

Transição Sociotécnica na Cadeia Produtiva do Café no Estado de Rondônia

Socio – Technical Transition in The Production Chain of Coffee in The State of Rondônia

Eliane Alves da Silva ¹
Mariluce Paes de Souza ²
Tomás Daniel Menendez Rodriguez ³
Eugenio Avila Pedrozo ⁴

Resumo: *As abordagens técnico-econômicas nos estudos de uma cadeia produtiva são cruciais para analisar as transições. Logo, o objetivo deste estudo é analisar o nível da transição sociotécnica da cadeia produtiva do café no estado de Rondônia. Sua relevância consiste em enfatizar os benefícios intangíveis da evolução desse tipo de sistema sociotécnico, estimando seu valor ou a necessidade de seu aperfeiçoamento. A pesquisa foi qualitativa, auxiliada por técnicas de estatística descritiva e inferencial. A coleta de informações foi obtida a partir de um formulário aplicado a uma amostra intencional durante a 8ª edição da Rondônia Rural Show, evento realizado na Cidade de Ji-Paraná, do Estado de Rondônia. A consistência interna do instrumento aplicado foi validada por meio do coeficiente Alpha de Cronbach, com resultado satisfatório (0,702). O instrumento de coleta de dados procurou mensurar a percepção dos participantes sobre cada segmento ou elo da cadeia produtiva e foram aplicados os testes de hipóteses não-paramétricos de Kruskal-Wallis e U de Mann-Whitney para sustentar a análise sobre diferenças significativas na percepção da amostra, separada em dois grupos, Leste e Madeira Guaporé. O estudo realizado concluiu que o sistema sociotécnico na cadeia produtiva do café já se encontra na quarta fase, na consolidação de um novo regime.*

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Rondônia, atuando na linha de pesquisa Governança, Sustentabilidade e Amazônia. Possui graduação em Administração pela Universidade Estadual de Londrina. Atualmente sua pesquisa está voltada para políticas públicas de apoio à agricultura familiar. Experiência como professora de nível técnico profissionalizante na área de Administração, com ênfase em Administração de Empresas. Email: elianealvesil@yahoo.com.br

²Pós-Doutora em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Doutora em Ciências Socioambientais pela Universidade Federal do Pará – UFPA/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – NAEA. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Especialista em Gestão de Recursos Humanos pela Universidade Federal de Santa Catarina. Graduada em Administração pela Universidade Federal de Rondônia. Atualmente é Coordenadora do Centro de Estudos Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável da Amazônia – CEDSA. Email:marlucia@unir.br

³graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Superior Pedagógico “Juan Marinello” de Matanzas. Doutorado em Matemática na Saint Petersburg State University, Rússia. Pós-Doutorado em Matemáticas na Associação Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, Rio de Janeiro. Atualmente é Professor Titular da Fundação Universidade Federal de Rondônia. Tem experiência docente e de pesquisa nas áreas de Matemática (Análise Funcional e Equações Diferenciais), Matemática Aplicada e Modelagem, Matemática Financeira, Matemática Computacional, Pesquisa Operacional, Construção de Índices e Indicadores. É Professor de Métodos Quantitativos de Pesquisa do Mestrado de Administração da UNIR e Professor do Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Email:tomas@unir.br

⁴Professor Doutor, UFRGS, Email:eugenio.pedrozo@ufrgs.br

Palavras-chave: *Perspectiva Multinível , Regime Sociotécnico, Cafeicultura.*

Abstract: *The technical-economic approaches in studies of a productive chain are crucial to analyze the transitions. Therefore, the objective of this study is to analyze the level of the socio-technical transition of the coffee production chain in the state of Rondônia. Its relevance is to emphasize the intangible benefits of the evolution of this type of sociotechnical system, estimating its value or the need for its improvement. The research was qualitative, aided by descriptive and inferential statistics techniques. Information collection was obtained from a form applied to an intentional sample during the 8th edition of Rondônia Rural Show, an event held in the city of Ji-Paraná, State of Rondônia. The internal consistency of the applied instrument was validated using the Cronbach Alpha coefficient, with a satisfactory result (0.702). The data collection instrument attempted to measure participants' perceptions of each segment or link in the production chain and the non-parametric Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U hypothesis tests were applied to support the analysis of significant differences in perception of sample, divided into two groups divided by East and Madeira-Guaporé. The study concluded that the socio-technical system in the coffee production chain is already in phase four, in the consolidation of a new regime.*

Keywords: *Multilevel Perspective, Coffee Growing , Socio-technical Regime.*

Introdução

As abordagens técnico-econômicas nos estudos de uma cadeia produtiva são cruciais para analisar como as transições são disruptivas, contestadas e não-lineares não podem ser reduzidas a um desafio técnico de implantação nem são impulsionadas apenas por incentivos financeiros e fornecimento de informações. As transições também envolvem processos sociais, políticos e culturais, e mudanças nas práticas de consumo. A perspectiva em vários níveis oferece uma estrutura analítica abrangente que acomoda esses processos mais amplos e ajuda a explicar a estabilidade e a mudança.

A perspectiva multinível proposta por Geels et al. (2017) possui quatro fases. Na primeira fase, ocorre inovações radicais que emergem à margem dos regimes existentes. Na segunda fase, a inovação entra em pequenos nichos de mercado que fornecem recursos para maior desenvolvimento e especialização. Na terceira fase, a inovação rompe amplamente e começa a competir de frente com o regime estabelecido. A quarta fase é caracterizada pela substituição de regime, com a adoção generalizada das novas inovações sendo acompanhada por amplos ajustes nas infraestruturas, políticas, estruturas industriais e de mercado, estilos de vida e visões sobre a normalidade. Sendo a transição é o resultado da interação dinâmica de processos entre os 3 níveis, micro, meso e

macro, por meio de 5 vias principais, a reprodução, a transformação, o desalinhamento e o alinhamento, a substituição tecnológica e a reconfiguração (GEELS et al., 2017).

As inovações desse processo de transição trazem valores ligados às esferas social, ambiental, gerencial e ao uso do conhecimento. Entender a participação de cada agente nesse processo permite compreender as relações de interdependência destes na atividade cafeeira. Além do mais, a relevância dessa atividade atrai novos mercados, interessados em comprar a produção estadual. Olhando por essa perspectiva em Rondônia, constata-se que há quatro períodos relacionados à produção de café: 1) Territorialização do migrante, entre 1970 a 1990; 2) Afirmação da cafeicultura rondoniense, entre 1990 a 2001; 3) Desaceleração da produção de café, entre 2001 a 2010; e 4) Modernização e incremento técnico-científico à produção, a partir de 2010 (SANTOS, 2017).

Portanto, o objetivo deste artigo é analisar o nível da transição sociotécnica da cadeia produtiva do café no estado de Rondônia com o auxílio de uma coleta estruturada e de análise estatística de dados, obtidos pela aplicação de um formulário elaborado e validado pelos autores. Sua relevância consiste em enfatizar os benefícios, muitos dos quais são intangíveis, da evolução desse tipo de sistema sociotécnico, logo, é importante estimar seu valor ou avaliar a necessidade de seu aperfeiçoamento.

Este estudo é classificado como uma pesquisa descritiva. Obteve-se a consistência interna do instrumento utilizando por meio do coeficiente Alpha de Cronbach, que ficou em 0,702, sendo considerado aceitável. Foram aplicados testes de hipóteses não-paramétricos, Kruskal-Wallis e U de Mann-Whitney. A pesquisa de campo foi aplicada durante a realização da 8ª edição da Rondônia Rural Show por meio de amostra não probabilística, selecionada de acordo com a tipicidade dos sujeitos, ou seja, de acordo com os agentes representantes da cadeia do café no estado de Rondônia, nos diversos elos da cadeia produtiva. O instrumento de coleta de dados procurou coletar a percepção dos participantes sobre cada segmento ou elo da cadeia produtiva.

O presente artigo é dividido em seis seções, a primeira se faz presente introduzindo a temática, a segunda apresenta a revisão teórica sobre transição sociotécnica, a terceira seção é uma análise histórica do setor cafeeiro no estado de Rondônia, a quarta etapa

constitui-se da metodologia, as análises e os resultados constituíram a quinta seção e a sexta etapa diz respeito às considerações finais.

1. Revisão teórica sobre transição sociotécnica

A abordagem sociotécnica surgiu após o término da Segunda Guerra Mundial, com os primeiros projetos de campo realizados pelo Tavistock Institute em minas de carvão na Inglaterra, liderados por Eric Trist, em 1949. Conforme Davis e Trist (1975), na perspectiva da teoria sociotécnica o sistema social e o sistema técnico são inter-relacionados. Todo sistema sociotécnico está inserido em um ambiente e é influenciado por sua cultura, por seus valores e por outros componentes do ambiente. Isso sugere que a teoria sociotécnica recaia na teoria de sistemas abertos, significando que há um constante intercâmbio entre o que acontece no sistema de trabalho, ou na organização, e o que acontece no ambiente. Isso representaria um novo campo de estudos que visa, em última análise, o desenvolvimento de organizações mais eficazes (DAVIS; TRIST, 1975).

O estudo das transições no contexto dos sistemas sociotécnicos ganhou importância desde a década de 80 e um dos referenciais teóricos desenvolvidos para compreender sua natureza baseia-se na abordagem da perspectiva multinível (JANO-ITO; CRAWFORD-BROWNA, 2016). A perspectiva multinível tem sido usada extensivamente para analisar diferentes regimes tecnológicos, descrevendo as transições, como alterações endógenas e exógenas pressionadas por mudanças internas na estrutura cognitiva dos agentes.

A perspectiva multinível sugere que a transição é o resultado da interação dinâmica de processos entre os três níveis e identifica 5 vias principais para transições socio técnicas, a reprodução, a transformação, o desalinhamento e o alinhamento, a substituição tecnológica e a reconfiguração. Sobre reprodução, se entende que a estabilidade dinâmica do regime impede a inovação de nicho e o sistema se reproduz em um processo incremental por meio de trajetórias previsíveis. A transformação, compreende a situação socio técnica que exerce alguma pressão sobre o regime, mas o estágio inicial de desenvolvimento em inovações de nicho pode não permitir que se aproveite essa pressão e podem levar o regime a um caminho diferente das áreas de desenvolvimento e inovação. Os principais atores desse caminho são representados por atores do regime

e por grupos externos que criticam as regras e os modos de operação estabelecidos (GEELS; SCHOT, 2007).

No que diz respeito ao desalinhamento e alinhamento, se entende que mudanças súbitas e grandes na situação podem criar a atual estrutura de regime para se alinhar e criar uma lacuna que pode ser preenchida por diferentes inovações de nicho que competem para dominar o mercado e eventualmente há um alinhamento do regime quando há um vencedor. Enquanto a substituição tecnológica, o cenário sócio técnico exerce uma pressão importante sobre o regime e, se houver inovações que tenham certo grau de desenvolvimento, elas poderão substituir as tecnologias e o regime existentes. Já na reconfiguração, as inovações de nicho que apresentam soluções para problemas localizados no regime podem alterar a estrutura fundamental do regime (GEELS; SCHOT, 2007).

Para Geels et al., (2017), a perspectiva multinível argumenta que as transições implicam grandes mudanças nos sistemas socio técnicos, fornecendo funções sociais tais como mobilidade, calor, habitação e sustento (GEELS; SCHOT, 2007). Esses sistemas consistem em uma estrutura interdependente e coevolutiva, mistura de tecnologias, cadeias de fornecimento, infraestruturas, mercados, as práticas dos usuários e os significados culturais (HANSEN et al., 2019) Os sistemas sociotécnicos se desenvolvem ao longo de muitas décadas, e o alinhamento desses diferentes elementos leva à dependência e à resistência à mudança. Os sistemas existentes são mantidos, defendidos e aprimorados de forma incremental pelos atores incumbentes, cujas ações são guiadas por regras e instituições profundamente arraigadas, denominadas regimes socio técnicos (GEELS et al., 2017).

Na visão de Geels et al. (2017), a perspectiva multinível argumenta que as transições socio técnicas envolvem interações entre o regime incumbente, inovações de nicho radicais e o cenário socio técnico. Inovações de nicho são inovações sociais ou técnicas emergentes que diferem radicalmente dos prevalecentes sistemas técnico e regime, mas são capazes de ganhar uma posição em aplicações específicas, áreas geográficas, ou mercados, seja por militares ou com a ajuda de apoio político específico. O cenário sociotécnico refere-se a desenvolvimentos contextuais mais amplos que influenciam o

regime sociotécnico e sobre quais atores do regime têm pouca ou nenhuma influência. Os desenvolvimentos alcançados nesse cenário compreendem tendências de mudanças lentas, como demografia, ideologia, estruturas, geopolítica e choques exógenos, como guerras, crises econômicas, grandes acidentes, sublevações políticas (HANSEN et al., 2019).

A principal alegação da perspectiva multinível é que as transições acontecem por meio do alinhamento de processos dentro e entre os três níveis. Assim, para explicar completamente as transições, é necessário identificar esses processos e as interações complexas entre eles; enquanto efetivamente moldar a velocidade e direção das transições é necessário influenciar vários desses processos simultaneamente (GEELS et al., 2017).

A perspectiva multinível distingue quatro fases nesses processos de transição de décadas (HANSEN et al., 2019). Na primeira fase, inovações radicais emergem em nichos, à margem dos regimes existentes. As redes inovadoras são instáveis, incertas, experimentais e frágeis, propagando diferentes opções de projeto, muitas das quais falharão. Na segunda fase, a inovação entra em pequenos nichos de mercado que fornecem recursos para maior desenvolvimento e especialização. A inovação desenvolve uma trajetória própria, com um design dominante emergindo e com expectativas e regras associadas começando a se estabilizar (GEELS et al., 2017).

Na terceira fase, a inovação rompe amplamente e começa a competir de frente com o regime estabelecido. Por um lado, esse processo depende de impulsores internos ao nicho, como melhorias de preço e desempenho, escala e economias de aprendizagem, desenvolvimento de tecnologias e infraestruturas complementares, discursos culturais positivos e apoio de atores poderosos. Por outro lado, o regime incumbente começa a desestabilizar como consequência de problemas internos persistentes, pressões do cenário ou uma combinação dos dois, criando janelas de oportunidades para inovações de nicho. A quarta fase é caracterizada pela substituição de regime, com a adoção generalizada das novas inovações sendo acompanhada por amplos ajustes nas infraestruturas, políticas, estruturas industriais e de mercado, estilos de vida e visões sobre a normalidade. O novo regime torna-se institucionalizado e cada vez mais assumido como

garantido (GEELS et al., 2017).

No modo analítico, se pode tomar como um ponto de partida que as circunstâncias prevaletentes e práticas de governança estabelecidas condicionam uma transição. A tarefa de análise identifica o contexto particular e o tipo de transição que está em andamento. Em segundo lugar, sob um uso mais normativo, a tipologia pode servir não apenas para diagnosticar processos de transição, mas também para ajudar a prescrever intervenções apropriadas de governança adicionais ou diferentes daquelas que já pertencem (SMITH; STIRLING, 2010).

A cafeicultura apresenta-se no estado de Rondônia, como produção agrícola que está passando por um processo de modernização técnico-científica, resultando na introdução de novas práticas ao produtor, maior produtividade e melhor qualidade da produção. Logo, há necessidade de se avaliar essa transição sociotécnica em comparação à evolução histórica dessa cadeia produtiva.

2. Análise histórica do setor cafeeiro no estado de Rondônia

Em Rondônia, o café ganhou grande importância para o agricultor familiar, que além de uma relação cultural com essa atividade agrícola, identificou nela uma boa forma de desenvolver sua propriedade. Atualmente a cafeicultura é a terceira atividade agrícola em área plantada: a soja apresenta uma área de 233.605 ha; o milho ocupa 175.952 ha; e o café 79.975 ha. Em relação ao valor total da produção, a atividade aparece como a quarta principal do estado: a soja gerou 609.560 mil reais; a mandioca 411.146 mil reais; o milho 305.143 mil reais; e o café 288.547 mil reais em 2015 (IBGE, 2016).

A relevância da cafeicultura para a economia agrícola de Rondônia é resultado de um processo de modernização da atividade, com a introdução de novas tecnologias ao meio produtivo, possibilitadas a partir de instituições públicas e privadas que desenvolvem novas técnicas, elevando a produtividade e qualidade do produto estadual. O entendimento dessa modernização trata das melhorias técnicas que são adquiridas no decorrer do tempo, contribuindo para melhor aproveitamento do espaço (SANTOS, 2017).

Conforme Santos (2017), em Rondônia há quatro períodos relacionados à pro-

dução de café: 1) Territorialização do migrante, entre 1970 e 1990; 2) Afirmação da cafeicultura rondoniense, entre 1990 e 2001; 3) Desaceleração da produção de café, entre 2001 e 2010; e 4) Modernização e incremento técnico-científico à produção, a partir de 2010.

Nos vinte anos correspondentes ao primeiro período, a cafeicultura foi introduzida em Rondônia, principalmente nos Projetos Integrados de Colonização (PIC's) criados à margem da BR-364 na região central do estado, sobretudo de Ji-Paraná e Ouro Preto, e apesar do baixo incremento técnico apresentado, contribuiu para a territorialização dos camponeses recém-chegados à nova terra e consolidação dos projetos de colonização do governo federal no estado (SANTOS; SILVEIRA 2008).

A partir da substituição das espécies e da introdução do café tipo robusta conilon na década de 1990, Rondônia passou a figurar entre os cinco maiores produtores de café do país, sendo superado apenas por Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná. Além do crescimento na produção rondoniense, o estado também apresentou, entre os anos de 1990 a 2000, um aumento na área destinada à cafeicultura, mesmo tendo sua produção realizada por meio da agricultura familiar, pois, ainda com o baixo incremento técnico, o agricultor destinava grande área de seu lote para conseguir obter altas produções (SANTOS, 2017).

O aumento da produção de café em Rondônia, durante esse período de afirmação da atividade, foi consequência da incorporação de mais áreas plantadas e não como resposta à melhoria técnica da produção, ficando mais suscetível às intempéries climáticas e pragas, resultando, em um produto de baixa qualidade para o mercado, o que dificultava sua comercialização (SANTOS, 2017).

Nesse contexto, o segundo período da cafeicultura em Rondônia, entre 1990 e 2001, representou a afirmação da atividade no estado, apresentando-se com relevância para o desenvolvimento da agricultura familiar, que apesar de não investir em grande incremento tecnológico, passou a ter maior preocupação com a sua plantação. Além disso, muitos municípios tiveram sua organização espacial destinada ao fortalecimento da cafeicultura, com a instalação do capital comercial de compra e venda e de estabelecimentos agropecuários que fornecessem insumos à atividade (SANTOS, 2017).

O ápice da produção de café em Rondônia foi o ano de 2001, último ano do período anterior, com uma supersafra de 4.261.683 sacas de 60 kg, porém, foi justamente esta grande produção que serviu de divisor na sequência dessa atividade agrícola no estado. Após o recorde da produção rondoniense, os dados apontam para grande desaceleração da produção, com 1.560.400 sacas em 2002, atingindo o seu menor nível no ano de 2006 com pouco mais de 1,2 milhão de sacas (IBGE, 2016).

Apesar da atividade cafeeira ter afirmado sua presença durante a década de 1990, além do baixo incremento técnico, a falta de conhecimento do mercado e de organização entre os agentes participantes do circuito produtivo no estado, contribuíram para a perda de sua importância em escala nacional. Assim, o período entre 2002 e 2010 demonstrou a desaceleração da cafeicultura em Rondônia, com recuo de sua abrangência, retornando à escala local e regional, além da substituição da área de produção por outras atividades, sendo necessário uma reformulação técnica e estrutural para que retornasse ao circuito espacial de produção do café em abrangência nacional (SANTOS, 2017).

O último e atual período da cafeicultura em Rondônia inicia-se a partir de 2010, com o incremento da ciência no meio produtivo, em que a tecnologia possibilita a melhoria dos resultados obtidos na produção devido a um conjunto de ações políticas em torno do fortalecimento da atividade. Nesse período, a produção de café passa da solidariedade orgânica, presente nos momentos anteriores, para uma solidariedade organizacional (SANTOS; SILVEIRA, 2008), ou seja, ocorre uma interdependência entre a produção e a tecnologia, introduzidas a partir dos interesses mercantis e econômicos.

Assim, a organização da produção não se dá mais a partir da lógica entre os atores locais, agricultores e moradores; mas da influência externa do capital industrial e dos agentes controladores do mercado de café, que interfere nas práticas adotadas visando maior produtividade e qualidade do produto. Trata-se de uma racionalização do espaço (SANTOS; SILVEIRA, 2008).

A modernização da cafeicultura rondoniense tem ocorrido por meio de um conjunto de medidas políticas de desenvolvimento de pesquisas e assistência técnica, além de financiamentos, que tem contribuído para que o resultado da produção seja mais satisfatório aos agricultores, atraindo-os novamente a essa atividade. Existe um círculo de

cooperação entre a EMATER (Empresa Estadual de Assistência Técnica e Extensão Rural), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), SEAGRI (Secretaria de Estado da Agricultura) e SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) na introdução da modernização à cafeicultura. Além da participação dos agentes públicos e privados no desenvolvimento da atividade nessa região, o avanço técnico sobre áreas de práticas tradicionais, modificando a condição técnica do espaço, e inserindo mais agricultores familiares à lógica de mercado e aos interesses dos principais agentes, ou seja, expandindo a área de atuação do capital no estado.

Para descrever as percepções dos atores desse fenômeno, assim como analisar o processo de transição sociotécnica da cadeia produtiva do café, se buscou o estabelecimento de relações entre variáveis com intuito de encontrar um padrão ou uma homogeneização de características de determinada amostra, conforme descrito na seção metodológica deste artigo.

3. Metodologia

Com base na classificação de Gil (2002), o presente estudo é classificado como uma pesquisa qualitativa descritiva. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob esse título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas e coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

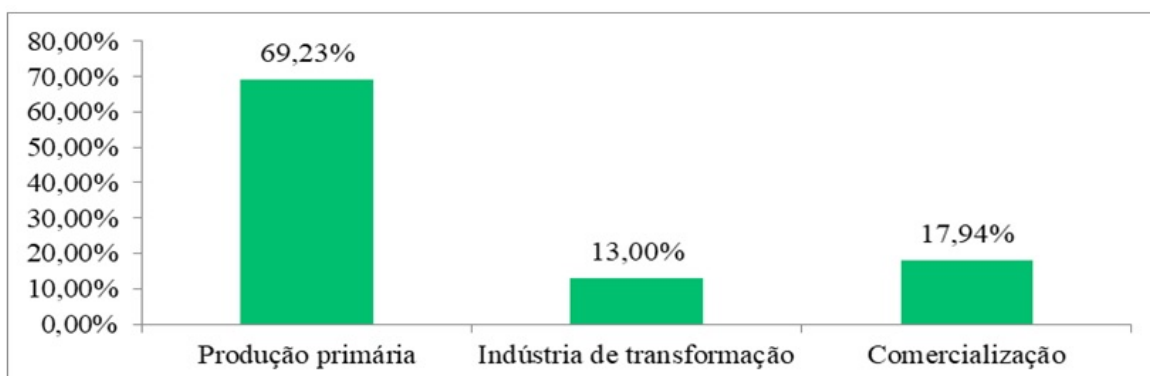
A presente pesquisa possui como objetivo analisar o nível da transição sociotécnica da cadeia produtiva do café no estado de Rondônia com o auxílio de uma coleta estruturada e de análise estatística de dados, obtidos pela aplicação de um formulário elaborado e validado pelos autores. Para atingir o objetivo do estudo, os dados obtidos foram descritos estatisticamente em forma de tabelas e gráficos, e aplicados testes de hipóteses não-paramétricos, Kruskal-Wallis e Mann-Whitney para procurar possíveis diferenças significativas na percepção sobre as questões formuladas entre os empreendimentos situados nas regiões “Leste” ou “Madeira – Guaporé”.

Utilizou-se na pesquisa um formulário com afirmações estruturadas de forma a informar o grau de concordância ou discordância dos pesquisados em relação ao processo de transição da cadeia produtiva (GEELS et al., 2017; SMITH; STIRLING, 2010). A escala utilizada no questionário é do tipo Likert de cinco pontos, variando de “1, discordo totalmente” a “5, concordo totalmente”. Essa escala mensura o nível de concordância do sujeito em relação a cada afirmação.

De forma geral, as frases compreendem assuntos como: melhorias recentes no produto comercializado; aceitação do novo produto; aumento no volume de vendas; desenvolvimento no processo de produção e capacidades adquiridas durante o processo de inovação. O instrumento possui frases no sentido positivo. As frases positivas apresentam um assunto a favor da transição sociotécnica. Logo espera-se que os respondentes possuam atitudes favoráveis em relação ao assunto e atribuam concordância às afirmações positivas.

A pesquisa de campo foi aplicada durante a realização da 8ª edição da Rondônia Rural Show por meio de amostra intencional, selecionada de acordo com a tipicidade dos sujeitos, ou seja, de acordo com os agentes representantes da cadeia do café no estado de Rondônia, nos diversos elos da cadeia produtiva. O instrumento de coleta de dados procurou coletar a percepção dos participantes sobre cada segmento ou elo da cadeia produtiva. Os dados foram coletados entre os dias 23 e 24 do mês de maio de 2019, e foram obtidos 39 formulários válidos. Os empreendimentos foram classificados por campo de atuação em produção primária (27 empreendimentos), indústria de transformação (5 empreendimentos) e comercialização (7 empreendimentos), representando 24 cidades do estado. As cidades foram posteriormente agrupadas em Leste (São Miguel do Guaporé, Cacoal, Alvorada D’oeste, Rolim de Moura, Ji-Paraná, Vale do Paraíso, Alto Alegre, Espigão do Oeste, Monte Negro, Ariquemes, Parecis, Castanheiras, Pimenta Bueno, Vilhena, Presidente Médici, Nova Brasilândia, Urupá e Jaru) e Madeira-Guaporé (Porto Velho, Seringueiras, Campo Novo de Rondônia, Buritis, São Francisco e Costa Marques).

Optou-se por técnicas multivariadas utilizadas com variáveis interdependentes, ou seja, os grupos são definidos sem estabelecerem uma relação de causalidade entre

Gráfico 1: Distribuição de empreendimentos por campo de atuação

Fonte: Elaborado pelos autores.

as variáveis (REIS, 2001; MALHOTRA, 2006). O teste Mann-Whitney (conhecido como teste U) foi utilizado para testar se dois grupos independentes, formados por cidades nas mesorregiões Leste e Madeira-Guaporé, possuem diferenças entre si. Trata-se de um dos mais poderosos testes não-paramétricos, utilizado para escalas ordinais ou quando os pressupostos dos testes paramétricos não são preenchidos (SIEGEL; CASTELLAN JR., 2006).

O teste Kruskal-Wallis é aplicado para verificar se k amostras independentes provêm de populações iguais ou com a mesma mediana (SIEGEL; CASTELLAN JR., 2006). Dessa forma, “o teste admite que as variáveis sob estudo têm a mesma distribuição contínua subjacente; assim, ele requer pelo menos mensuração ordinal da variável” (SIEGEL; CASTELLAN JR., 2006). Esse teste foi aplicado às dimensões relacionadas ao tipo de atuação do empreendimento.

Estabelecendo-se as variáveis e as dimensões das quais se pretende analisar o nível de transição sociotécnica pertinente à cadeia produtiva do café, espera-se abstrair dos resultados uma justificativa mais abrangente. Analisando não somente as perspectivas históricas e econômicas, mas também as percepções de seus atores.

4. Análise e discussão dos resultados

Os dados foram analisados pelo software SPSS 24. 0 (Statistical Package for Social Sciences). A análise foi feita em três etapas. Inicialmente, foi avaliada a consistência interna do instrumento utilizando o coeficiente Alpha de Cronbach, com resultado satis-

fatório (0,702). A seguir, buscou-se agrupar as cidades onde os respondentes cultivam café em duas regiões, Leste e Madeira-Guaporé. Neste, caso aplicou-se o teste não paramétrico U de Mann-Whitney, chegando-se aos resultados descritos na Tabela 1.

Buscando interpretar as análises, foi considerado o efeito geral do tamanho da amostra nos níveis de significância discutido por Lindley e Scott (1984). Eles mostram que a evidência representada por um valor P numa pequena situação de tamanho de amostra é mais forte do que com um tamanho de amostra maior. A tabela de valores de nível de significância estatística de Kuiper é uma ferramenta para medir a força da evidência contra a hipótese nula e fazer mais declarações inferenciais informativas, em vez de uma simples dicotomia aceitar-rejeitar baseada em tabelas existentes (ARSHAM, 1988).

Na terceira etapa, as percepções dos participantes foram agrupadas ao tipo de atuação de seus empreendimentos. Neste, caso aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, chegando-se aos seguintes resultados descritos na Tabela 2.

O que os testes estatísticos aplicados mostraram é que não se pode afirmar nenhuma diferença significativa entre a percepção sobre as questões analisadas nas duas regiões delimitadas. Ou seja, a percepção é aproximadamente a mesma nas regiões Leste e Madeira-Guaporé. Os resultados foram bem claros sobre a possibilidade de se agrupar as cidades sobre o que seria uma região mais desenvolvida do que a outra ou sobre diferenças que podem ocorrer entre os 3 ramos de atuação na cadeia cafeeira segundo percepção de seus integrantes.

O fato das hipóteses nesses dois testes não paramétricos ter sido nula vai de encontro às duas premissas básicas do enfoque sociotécnico. Conforme Davis e Trist (1975), a primeira é que em qualquer organização em que o homem desempenha tarefas, o resultado esperado é obtido por meio de ações tanto do sistema social quanto do sistema técnico. Esses dois sistemas são tão inter-relacionados que o resultado esperado é uma função da operação conjunta de ambos. A segunda premissa, é que todo sistema sociotécnico está inserido em um ambiente e é influenciado por sua cultura, por seus valores e por outros componentes do ambiente.

Confirmando-se um sistema sociotécnico na cadeia cafeeira no estado de Rondô-

Tabela 1. RResumo de teste de hipóteses teste U de Kruskal-Wallis de amostras independentes

Hipótese nula	Sig.	Decisão
O produto comercializado teve melhorias recentes desde que iniciei o empreendimento.	894,000 ¹	Reter a hipótese nula.
A mudança em meu produto aumentou minhas vendas	894,000 ¹	Reter a hipótese nula.
Invisto em desenvolvimento de novas tecnologias no processo de produção e valor do produto.	864,000 ¹	Reter a hipótese nula.
Sempre aprendo algo para melhorias do produto.	635,000 ¹	Reter a hipótese nula.
Os novos produtos foram bem aceitos pelos consumidores.	608,000 ¹	Reter a hipótese nula.
Os novos produtos têm o mesmo volume de vendas de produtos do empreendimento.	505,000 ¹	Reter a hipótese nula.
Novas capacidades são adquiridas por ações de instituições de pesquisas e de capacitação.	864,000 ¹	Reter a hipótese nula.

Fonte: Elaborado pelos autores

nia, é necessário verificar em que fase de transição se encontra. Ao se comparar o processo histórico da cadeia produtiva do café com as 4 fases da transição sociotécnica na perspectiva multinível fica ainda mais claro a evolução desse regime. A primeira fase, em que as inovações surgem à margem dos regimes existentes é caracterizada pelo período entre 1970 e 1990, onde os primeiros colonos chegaram em virtude da consolidação dos projetos de colonização do governo federal, propagando diferentes opções de

Tabela 2. Resumo de teste de hipótese teste U de Mann-Whitney de amostras independentes

Hipótese nula	Sig.	Decisão
O produto comercializado teve melhorias recentes desde que iniciei o empreendimento.	103,000	Reter a hipótese nula.
A mudança em meu produto aumentou minhas vendas	182,000	Reter a hipótese nula.
Invisto em desenvolvimento de novas tecnologias no processo de produção e valor do produto.	601,000	Reter a hipótese nula.
Sempre aprendo algo para melhorias do produto.	406,000	Reter a hipótese nula.
Os novos produtos foram bem aceitos pelos consumidores.	202,000	Reter a hipótese nula.
Os novos produtos têm o mesmo volume de vendas de produtos do empreendimento.	312,000	Reter a hipótese nula.
Novas capacidades são adquiridas por ações de instituições de pesquisas e de capacitação.	773,000	Reter a hipótese nula.

Fonte: Elaborado pelos autores

projetos.

O período de afirmação da cafeicultura rondoniense, entre 1990 e 2001, é a segunda fase. A inovação marcante para o período foi a introdução do café tipo robusta conilon, o que trouxe desenvolvimento e especialização por meio de melhorias técnicas da produção. Nessa fase muitos municípios se voltaram para fortalecimento da cafeicultura, com a instalação do capital comercial de compra e venda e de estabelecimentos agropecuários que fornecessem insumos à atividade. As expectativas e regras associa-

Tabela 3. Nível de significância da hipótese nula

Nível de significância	Interpretação
$P < 0,01$	Evidência muito forte contra H_0
$0,01 \leq P < 0,05$	Evidência moderada contra H_0
$0,05 \leq P < 0,10$	Evidência sugestiva contra H_0
$0,10 \leq P$	Pouca ou nenhuma evidência real contra H_0

Fonte: ARSHAM, 1988.

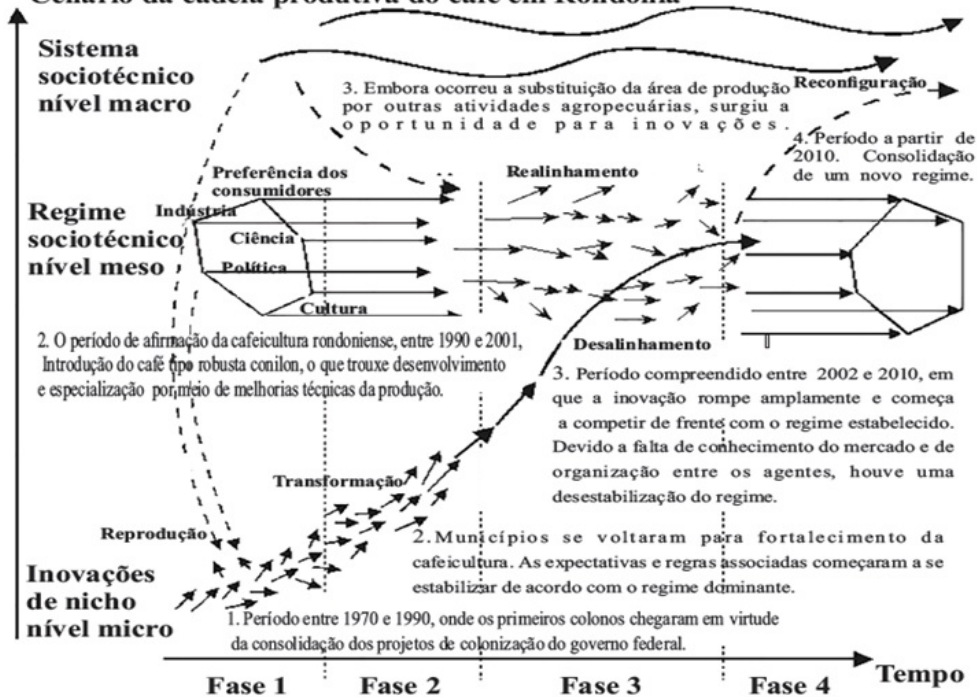
das começaram a se estabilizar de acordo com o regime dominante.

Na terceira fase, a inovação rompe amplamente e começa a competir de frente com o regime estabelecido. No caso de Rondônia, no período compreendido entre 2002 e 2010, como consequência do baixo incremento técnico, a falta de conhecimento do mercado e de organização entre os agentes, houve uma desestabilização do regime por meio da desaceleração da cafeicultura. Embora ocorreu a substituição da área de produção por outras atividades agropecuárias, surgiu a oportunidade para inovações, pois somente com a reformulação técnica e estrutural o café voltaria ao seu ápice.

O último e atual período da cafeicultura em Rondônia iniciou-se a partir de 2010, caracterizado como sendo a quarta fase da transição sociotécnica. Houve a substituição de regime, com o incremento da ciência no meio produtivo, em que a tecnologia possibilitou a melhoria dos resultados obtidos na produção devido a um conjunto de ações políticas em torno do fortalecimento da atividade. O novo regime tornou-se institucionalizado e cada vez mais assumido como garantido, por meio da cooperação entre a EMATER, EMBRAPA, SEAGRI e SEBRAE.

Ainda numa análise mais completa foi possível perceber as 5 vias principais para transições sociotécnicas, sugeridas pela perspectiva multinível. A reprodução foi percebida por meio dos projetos de colonização promovidos pelo governo federal. A transfor-

Figura 1. Cenário sociotécnico da cadeia produtiva do café em Rondônia.
Cenário da cadeia produtiva do café em Rondônia



Fonte: Elaborado pelos autores (adaptado de GEELS et al., 2017).

mação ocorreu a partir introdução do café tipo robusta conilon na década de 1990. O desalinhamento e o realinhamento ocorreram depois de 2001, período em que o baixo incremento técnico e a falta de conhecimento do mercado, levaram a desaceleração da cadeia cafeeira, mas que por outro lado gerou a necessidade de se reformular técnica e estruturalmente a produção, culminando na via de substituição tecnológica. A reconfiguração é o momento atual, cujo conjunto de ações políticas em torno do fortalecimento da atividade consolidam o novo regime.

Conclui-se que que o sistema sociotécnico na cadeia produtiva do café já se encontra na quarta fase, na consolidação de um novo regime. Foi possível descrever cada etapa da transição, além de por meio de análise estatística da percepção dos integrantes da cadeia produtiva compreender que não há agrupamentos em que algumas regiões se destacam e outras ficam muito aquém do desenvolvimento. O que ocorre é que em alguns municípios concentram-se as indústrias de transformação e comercialização do café. Foi observado durante a 8ª edição da Rondônia Rural Show, que os atores da produção primária se constituem por produtores familiares, grandes produtores e até mesmo tribos indígenas. Todos buscando aperfeiçoar sua produção implantando mudas de café

clonal tipo robusta conilon.

Em relação a determinar diferenças entre a atividade primária, a indústria de transformação e o setor de comercialização, é que embora ocorra uma mecanização maior nos setores de industrialização e comercialização, a percepção dos integrantes da cadeia produtiva em relação a inovações é a mesma. O que torna essa interpretação mais aceitável é compreender que existem tecnologias no manejo do café, como melhorias das técnicas de produção e melhora genética das mudas.

5. Considerações finais

Há uma crescente preocupação com assuntos como produtividade, flexibilidade, inovação tecnológica e outros ligados aos princípios sociotécnicos. É necessário, como enfatizam Davis e Trist (1975), descrever experimentos sociotécnicos e disseminar seus resultados. A partir dessa forma de análise se pode perceber os benefícios, muitos dos quais intangíveis, porém é importante estimar seu valor ou avaliar a necessidade de seu aperfeiçoamento, buscando conscientizar, cada vez mais, a sociedade da importância dessa nova proposta de organização para o desenvolvimento social e tecnológico.

As abordagens relacionadas à transição sociotécnica, em grande número, são provenientes de estudo qualitativos, cujo cada fenômeno é analisado em profundidade por meio de entrevistas. Analisar esse fenômeno por uma lente qualitativa utilizando-se técnicas de estatística descritiva e inferencial, é desafiador, porém proporcionou uma diferente perspectiva de análise que poderá ser replicada em outros estudos.

Os testes de hipóteses não-paramétricos, Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, mostraram que não se pode afirmar nenhuma diferença significativa entre a percepção sobre as questões analisadas nas duas regiões delimitadas. Não havendo agrupamentos entre os integrantes da cadeia produtiva, chega-se a conclusão de que todos estão no mesmo nível. Em um processo com o incremento da ciência no meio produtivo, em que a tecnologia possibilitou a melhoria dos resultados obtidos na produção devido a um conjunto de ações políticas em torno do fortalecimento da atividade. Portanto ocorrendo a substituição de regime, do qual tornou-se institucionalizado e cada vez mais assumido como garantido, por meio da cooperação entre a EMATER, EMBRAPA, SEAGRI e SEBRAE.

Concluiu-se que o último e atual período da cafeicultura em Rondônia iniciou-se a partir de 2010, caracterizado como sendo a quarta fase da transição sociotécnica. Embora os dados tenham sido expressivos, a cadeia produtiva cafeeira no estado de Rondônia, necessita de mais pesquisas com intuito de levantar novas informações para caracterizar com mais detalhes esse processo.

Referências

- ARSHAM, H. Kuiper's P-value as a Measuring Tool and Decision Procedure for the Goodness-of-fit Test. **Journal of Applied Statistics**, v. 15, n. 3, p. 131-135, 1988. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02664768800000020>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- DAVIS, L.E.; TRIST, E. **Improving the quality of working life**: social-technical case studies In the work and quality of life. O'Toole, J. MIT Press, 1975.
- GEELS, F. W.; SCHOT, J. Typology of socio technical transition pathways. **ResPolicy**, n. 36, p. 399–417, 2007. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/222534486_Typology_of_Sociotechnical_Transition_Pathways>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- GEELS, F., W.; SOVACOO, B., K.; SCHWANEN, T.; SORRELL, S. The Socio-Technical Dynamics of Low-Carbon Transitions. **Joule**, n.15, p. 1 – 17, 2017. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435117300922>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.
- HANSEN, P.; LIU, X.; MORRISON, G. M. Agent-based modelling and socio-technical energy transitions: A systematic literature review. **Energy Research & Social Science**, n. 49, p. 41-52, 2019. Disponível em: < <https://espace.curtin.edu.au/handle/20.500.11937/72967>>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- IBGE. **Pesquisa Agrícola Municipal**, SIDRA, 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 de mar. de 2016.
- JANO-ITO, M. A.; CRAWFORD-BROWNA, D. Socio-technic alanalysis of the electricity sector of Mexico: Its historical evolution and implications for a transition towards low-carbondevelopment. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, n. 55, p. 567-590, 2016. Disponível em: < https://www.tib.eu/en/search/id/BLSE%3Avdc_10003082688.0x000001/Socio-technical-analysis-of-the-electrici-sector0/>. Acesso em: 18 jun. 2019.
- LINDLEY, D.V.; SCORN, W.F. **New Cambridge Elementary Statistical Tables**. London: Cambridge University Press, 1984.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. (BOCCO, L. Trad.). Porto Alegre: Bookman, 2006.
- REIS, E. **Estatística Multivariada Aplicada**. 2. ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2001.



SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI**. 11. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SANTOS, T. R. S. **Circuito espacial de produção e círculos de cooperação na cafeicultura em Cacoal-RO**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Fundação Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho-RO, Brasil, 2017. 200 f. Disponível em: <<http://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/1648>>. Acesso em 10 jun. 2019.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N.J. Jr. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SMITH, A.; STIRLING, A. The politics of socio-ecological resilience and sustainable socio-technical transitions. *EcolSoc*, n.15, v.1, p.11, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/45227241_The_Politics_of_Socio-ecological_Resilience_and_Sustainable_Socio-technical_Transitions>. Acesso em 18 jun. 2019.