

Resultados de projetos de inovação transformadora rural: o caso da Rota dos Butiazais*

Aline Mathies¹

Marcelo Fernandes Pacheco Dias²

RESUMO

O objetivo deste artigo foi analisar o *framework* de avaliação de nichos sociotécnicos de inovação transformadora. Na inovação transformadora, o sistema inovador envolve atores de múltiplos níveis da sociedade que buscam desenvolver uma inovação socioambiental. Esses espaços inovadores são denominados de nichos sociotecnológicos. Para responder ao objetivo da pesquisa, realizou-se um estudo de caso do projeto “Rota dos Butiazais”. Os 12 resultados transformadores propostos no *framework* mostraram-se adequados à avaliação de um projeto rural e possibilitaram uma avaliação formativa e reflexiva sobre o estágio de evolução e a necessidade de novas atividades, a serem desenvolvidas pelo grupo, para fazer o projeto evoluir na direção do alcance dos impactos esperados. Além dos 12 resultados transformadores propostos originalmente, três novos resultados – coordenação, análise das cadeias produtivas emergentes e fomento às alterações socioculturais – foram identificados como necessários ao processo de avaliação formativa. Considera-se que os resultados transformadores podem ser úteis para outros projetos de pesquisa, com foco em sustentabilidade em empresas de pesquisa, assim como podem ser inspiradores às universidades, especialmente no que tange aos projetos integrados de ensino, pesquisa e extensão.

Termos para indexação: avaliação formativa, butiá, conservação da biodiversidade, nichos sociotécnicos, sustentabilidade.

Outcomes of rural transformative innovation projects: the case of the Rota dos Butiazais

ABSTRACT

The purpose of this article was to analyze the framework for the evaluation of sociotechnical niches of transformative innovation. In the transformative innovation, the innovative system involves actors from multiple levels of society who seek to develop socioenvironmental innovation. These innovative spaces are called sociotechnical niches. To respond to the research objective, a case study was carried out in the “Rota dos Butiazais” project. The 12 transformative results proposed in the framework proved to be adequate to the evaluation of a rural project and allowed of a formative and reflexive assessment of the evolution stage and the need of new activities to be developed by the group, with a view to make the project evolve toward the scope of the expected impacts. In addition to the 12 transformative outcomes, originally proposed by the framework, three new ones – coordination, analysis of emerging production chains, and promotion of

* Este artigo faz parte da Chamada “CT&I no mundo em transformação: que atores, caminhos e motores se revelam?”

¹ Mestre em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais (PPGD TSA/UFPel), servidora da Universidade Federal de Pelotas, Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação. E-mail: aline.mathies@ufpel.edu.br.

² Doutor em Agronegócios, professor associado do Departamento de Ciências Sociais Agrárias; atua no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Pelotas. E-mail: marcelo.dias@ufpel.edu.br.

Ideias centrais

- Apresentação da abordagem da inovação transformadora como algo a ser implementado na política de ciência, tecnologia e inovação no Brasil.
- A inovação transformadora pode enfrentar os problemas sociais e ambientais.
- Apresentação de um modelo reflexivo e participativo dos resultados obtidos por projetos de inovação transformadora.
- Proposição de resultados transformadores a serem adicionados na avaliação de projetos: coordenação e estruturação, análise das cadeias produtivas emergentes e fomento das alterações socioculturais.
- Referencial teórico e resultados que podem subsidiar a proposição de novas políticas internas de inovação em organizações de pesquisa.

Recebido em
30/06/2023

Aprovado em
24/11/2023

Publicado em
20/12/2023



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution licence, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

sociocultural changes – were identified as necessary for the formative evaluation process. The transformative outcomes can be considered as useful for other research projects focused on sustainability in research companies, and they can also be inspiring to universities, especially regarding integrated teaching, research, and extension projects.

Index terms: formative assessment, butiá, biodiversity conservation, sociotechnical niches, sustainability.

INTRODUÇÃO

A abordagem da inovação transformadora traz o desafio de como a política de ciência, tecnologia e inovação pode enfrentar de forma eficaz a questão social e ambiental (Schot & Steinmueller, 2018). A abordagem da inovação transformadora é pouco desenvolvida e ficou na retaguarda das discussões políticas por muito tempo. Entretanto, desde 2015, já é reconhecida pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Schot & Steinmueller, 2018).

Na inovação transformadora, o sistema inovador envolve vários atores que buscam caminhos alternativos, potencialmente positivos, para que se chegue à almejada mudança de sistema. Esses espaços inovadores são denominados de nichos sociotecnológicos. Os nichos sociotécnicos (estratégicos) são espaços protegidos de experimentação de inovações tecnológicas e construção de práticas alternativas sustentáveis, das quais podem surgir novas regras e sistemas, para promover a transformação do regime vigente (insustentável) para um novo regime sociotécnico (Kemp et al., 1998).

Os nichos sociotecnológicos são essenciais para o desenvolvimento de uma nova tecnologia ou o lançamento de uma tecnologia inovadora, pois, além de comprovar a viabilidade e fornecer meios financeiros para o seu desenvolvimento, os nichos ajudam a construir uma base de atores e a pôr em funcionamento processos de aprendizagem interativos e adaptações institucionais, que são elementares ao desenvolvimento e adaptação deste novo projeto Kemp et al. (1998).

O *framework* de inovação transformadora é um dos três (e o mais recente) *frames* utilizados para análise de políticas de ciência, tecnologia e inovação e do processo inovativo. Nele, a inovação sustentável deve ser o objetivo da política e da ação, diferentemente dos outros dois que enfatizam a política de pesquisa com foco no crescimento econômico, no primeiro, e a política de inovação para alavancar a competitividade, no segundo. Diversos *frameworks* de avaliação da inovação sustentável têm sido desenvolvidos (Taanman, 2014; Heiskanen & Matschoss, 2018; Holzer et al., 2018). Especificamente, para a avaliação dos nichos sociotécnicos, somente um *framework* de avaliação tem sido desenvolvido (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

A análise que se faz é de que se trata de um *framework* de avaliação ainda com poucas avaliações empíricas e, menos ainda, no contexto rural (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Apesar das poucas avaliações empíricas, a lógica de formulação de nichos sociotécnicos no contexto brasileiro já é uma realidade, e alguns deles já têm sido identificados e pesquisados como, por exemplo, o caso do Cibiogás na Itaipu Brasil (Mendonça et al., 2019) e o nicho da Rota dos Butiazais, associado à Embrapa Clima Temperado (Dias & Ramirez, 2020).

A partir da análise de que o *framework* de avaliação desses nichos é pouco avaliado empiricamente e, menos ainda, no contexto rural (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021), elaborou-se a seguinte questão de pesquisa: o *framework* “avaliação de nichos sociotécnicos”, proposto por Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021), é aplicável ao nicho da Rota dos Butiazais? Quais modificações precisariam ser realizadas? A partir destas questões de pesquisa, elaborou-se o objetivo de analisar a experiência do projeto Rota dos Butiazais, com base no *framework* de avaliação de nichos sociotécnicos de inovação transformadora, proposto por Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021) e, com o resultado da análise, propor eventuais modificações nesse *framework*.

Para analisar, empiricamente, o modelo teórico proposto, realizou-se um estudo de caso no nicho denominado “Nicho Sociotécnico dos Butiazais”, o qual é associado ao contexto rural. Dias & Ramirez (2020) explicam que o Nicho Sociotécnico dos Butiazais ou Rota dos Butiazais vem sendo

desenvolvido, principalmente, pelo Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), mais especificamente, pela Embrapa Clima Temperado, que está tentando mudar a lógica da revolução verde, de maneira radical, sobre a produção de frutas nativas (Dias & Ramirez, 2020).

A Rota dos Butiazais se trata de uma ação que visa promover a conservação e o uso sustentável do butiá e da sociobiodiversidade associada a essa planta, para gerar valor, a fim de propiciar uma mudança social e econômica que colabore para o desenvolvimento regional, alavancando interesses locais e setoriais. A Rota dos Butiazais é uma proposta inovadora que busca encadear conhecimentos, saberes, bases de dados, informações e culturas com o processo de conservação e uso sustentável de recursos da biodiversidade concatenado à oferta de serviços ecossistêmicos e outros serviços com potencial para geração de renda, como, por exemplo, a gastronomia, o turismo, ou o artesanato (Sosinski Junior et al., 2019). Além disso, a principal estratégia do projeto é a criação de redes sociais – compostas por pequenos produtores, organizações não governamentais, organizações governamentais de pesquisa – e apoio para aumentar a geração descentralizada de renda e evitar a redução da biodiversidade e a concentração de poder na mão de alguns atores (Dias & Ramirez, 2020). Um maior detalhamento sobre a Rota dos Butiazais pode ser encontrado em Sosinski Junior et al. (2019) e Dias & Ramirez (2020).

Assim, a originalidade deste artigo está na análise do *framework* de avaliação de nichos sociotécnicos num contexto rural, especialmente no Brasil, onde não se conhecem outros estudos com aplicação do mesmo *framework*. Além disso, a análise do caso estudado possibilitou sugerir novos resultados transformadores para o *framework* analisado, o que pode contribuir para as futuras políticas de ciência e tecnologia (C&T) no Brasil.

AValiação DE UM NICHU SOCIOTÉCNICO

Como um primeiro passo para a avaliação de um nicho sociotécnico, Molas-Gallart et al. (2021) propõem que seja elaborada uma teoria da mudança (*theory of change* – ToC) – ferramenta de planejamento avaliativo que possibilita que os participantes de um determinado projeto de inovação transformadora tenham um embasamento anterior, uma visão de políticas passadas, que mapeie os resultados e produções esperadas, além de processos e insumos que precisarão acontecer para que o objetivo do projeto seja atingido.

A elaboração da teoria da mudança precisa envolver um número significativo de participantes e, aqueles selecionados devem ter legitimidade para participar deste processo; o processo de avaliação, para ser frutífero, deve estar atento às diversas necessidades e princípios dos participantes. Tal teoria, então, procura fornecer um estudo sobre como as mudanças que um projeto, política ou programa pretende desencadear são esperadas; as teorias devem ser explícitas, e os passos avaliativos devem ser desenvolvidos com base nelas para a elaboração de suposições, afim de mostrar as cadeias causais e englobar todos os interessados no exercício (Molas-Gallart et al., 2021).

Ainda segundo Molas-Gallart et al. (2021), a ideia principal não é fazer uma análise sintética para fins de prestação de contas e, sim, fomentar o aprendizado e a reflexividade entre os participantes por meio do processo de avaliação. A teoria da mudança não deve ser vista como uma cadeia causal lógica e fixa entre processos, recursos, resultados e impacto e, sim, como uma estrutura que pode ajudar a decompor uma política, experimento ou programa de pesquisa na reflexão sobre suas interações e, principalmente, para avaliar se o experimento está gerando resultados relevantes para provocar mudanças no nicho em específico (Molas-Gallart et al., 2021). Do ponto de vista de uma avaliação formativa, um dos papéis dos avaliadores é possibilitar uma discussão acerca das diferentes interpretações que alcancem um objetivo em comum quanto à mudança almejada, e que ambos possam ser alterados durante o processo de avaliação.

De acordo com Molas-Gallart et al. (2021), para definir uma teoria da mudança específica é necessário, inicialmente, definir o nível da política de tecnologia de inovação, cujo foco, no caso

do presente trabalho, está em projetos. Projetos vistos como nichos protegidos são criados como experimentos para alavancar mudanças sociotécnicas locais, para enfatizar mudança na governança que apoie a ampla participação de todos os envolvidos.

No nível do projeto, são definidas as seguintes dimensões de avaliação: a) recursos – insumos fundamentais para a realização do projeto (financeiros, humanos, materiais, organizacionais, etc.); b) atividades – ações que o projeto visa realizar; c) resultados – principais mudanças concebidas diretamente pelo projeto, inclusive aprendizagem de primeira e segunda ordens e mudanças organizacionais e comportamentais, que incluem novas relações, mudança de papel de diferentes atores, novos arranjos organizacionais, novos compromissos, mudança na estrutura de governança, criação de novas redes, etc.; d) impactos – os projetos são vistos como o ponto inicial de uma longa cadeia de eventos que levam a impactos no regime sociotécnico (Molas-Gallart et al., 2021).

A perspectiva multinível (*multilevel perspective* – MLP) (Figura 1) pode complementar a construção de uma teoria da mudança específica (TME), ao adicionar elementos externos que influenciam os nichos, tanto no nível do regime quanto no nível da paisagem. Segundo Geels (2011), a perspectiva multinível (MLP) surge como uma ferramenta frutífera para analisar as transições sociotécnicas no viés da sustentabilidade. A MLP conceitua padrões dinâmicos gerais em transições sociotécnicas e vê estas transições como processos não lineares, que se originam da dinâmica de interação do desenvolvimento de três níveis analíticos, conforme a seguir: 1) paisagem – definida por fatores externos ao sistema; 2) regimes sociotécnicos – são as práticas estabelecidas e os regramentos que orientam os sistemas existentes em cinco dimensões (mercados e preferências dos consumidores, ciência, cultura, tecnologia, política, indústria ou setor); 3) os nichos que são o local onde acontecem as inovações. Cada um destes níveis, refere-se a uma reunião de diferentes elementos, e os níveis considerados superiores são mais estáveis do que os inferiores quanto ao número de atores envolvidos e ao grau de alinhamento entre os elementos deste nível (Geels, 2011).

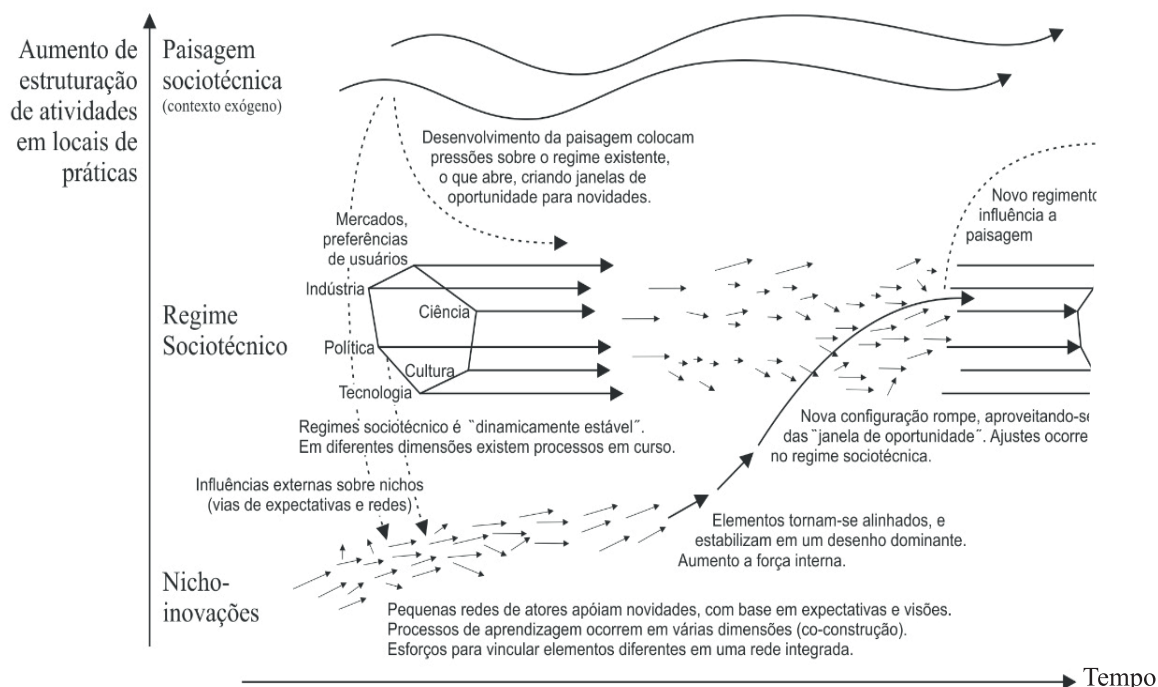


Figura 1. Perspectiva multinível em transição. Fonte: adaptado de Geels (2011).

No processo de construção da teoria da mudança, Molas-Gallart et al. (2021) destacam que os resultados, ou seja, as principais mudanças concebidas diretamente pelo projeto, são o foco mais importante do processo de construção da teoria da mudança. Molas-Gallart et al. (2021) argumentam que os resultados, aos quais eles denominam de resultados transformadores, podem ser associados

a três macroprocessos que se destacam na transição desde um nicho local, onde nasce um novo ambiente sociotécnico sustentável, até a mudança de regime sociotécnico, que são: 1) construir nichos; 2) potencializar seu crescimento e expansão integrando-o ao regime; e, 3) analisar o regime existente, reorganizando suas práticas e desobstruindo as lacunas existentes. Cada um desses macroprocessos e seus resultados serão detalhados na seção a seguir.

RESULTADOS TRANSFORMADORES

Os resultados transformadores são definidos como mudanças de comportamentos, relacionamentos, atividades ou ações das pessoas, grupos e organizações com quem o programa trabalha diretamente (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Molas-Gallart et al. (2021) apresentam doze resultados transformadores (TOs), divididos em três macroprocessos. A seguir, passa-se a definir o significado de cada um dos doze resultados.

No macroprocesso de construção e nutrição de nichos, quatro resultados transformadores são identificados e cada um deles recebe uma distinção entre alargamento e aprofundamento: blindagem, aprendizagem, *networking*/rede, expectativas de navegação.

Blindagem significa gerar condições para que os nichos evoluam, isolando os interesses existentes (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021). Os mecanismos de blindagem, segundo os autores, podem ser ativos ou passivos, e os ativos podem ocorrer por meio de subsídios governamentais, amparo fiscal preferencial, acordos de regulação etc. Já os passivos apresentam-se nas condições ambientais favoráveis como uma cultura de resistência ou ativismo. por exemplo. Ambas as blindagens podem coexistir, mas é necessário que, mesmo na retirada da blindagem ativa, os nichos sigam recebendo a blindagem passiva. Os autores propõem que os formuladores de políticas e atores envolvidos realizem intervenções, por meio do aumento de diferentes estratégias ativas, para ampliar a proteção de múltiplos nichos em diversos sistemas e dimensões.

Em relação a aprendizagem, pode-se distinguir entre a de primeira e a de segunda ordem (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021). A aprendizagem de primeira ordem refere-se ao acúmulo de conhecimentos utilizados para determinar soluções para problemas específicos. Já a aprendizagem de segunda ordem trata sobre a reflexão quanto ao processo de abordar o problema em si, pois é uma aprendizagem de ordem superior, geralmente associada ao aprendizado na prática, em que os atores do nicho refletem sobre as suposições e visões relacionadas à resolução de problemas, as perspectivas da realidade e a definição de problemas de outros atores envolvidos, além de adaptá-las e desafiá-las. Como resultado transformador, Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021) sugerem que todos os atores envolvidos em nichos podem criar ações para ampliação da aprendizagem, para tornar possível que ela ocorra em mais de uma dimensão do sistema, abrangendo vários atores, para assim garantir que o aprendizado de segunda ordem ocorra, ao proporcionar reflexão contínua e suposições e capacidade eficaz e coletiva para resolução de problemas. Aprofundar a aprendizagem é um resultado transformador significativo, pois gera aumento da reflexividade, da confiança mútua entre os atores envolvidos e a absorção coletiva de novas regras, que promovem a compreensão e a transformação da aprendizagem de primeira ordem no nicho em regras mais generalizáveis e estáveis (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

A *networking*/rede pode ser alcançada por meio da ampliação e do aprofundamento das redes sociais existentes, abrangendo todos no nicho (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021). Após o surgimento do nicho, os atores podem contribuir para sua ampliação ou para a criação de novas redes, constituídas por atores de regimes e nichos diferentes, de diversas origens e com conhecimentos e habilidades próprios, devendo-se incluir nesta ampliação várias dimensões do sistema (governo, sociedade civil, empresas etc.). O aprofundamento das redes, no entanto, tem como objetivo melhorar a qualidade destas redes, para que se possa transformar efetivamente o regime, criando-se expectativas de dinâmicas dentro dos nichos.

Em relação às expectativas de navegação, os atores que participam dos nichos precisam lidar com expectativas coletivas quanto a tendências e a desafios futuros, no que diz respeito à paisagem em que estão inseridos (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Para a estruturação do nicho e seu desempenho, é fundamental a capacidade dos nichos para lidar com as pressões internas e externas, bem como seu potencial de inovação para lidar com as adversidades que se apresentam. Dessa forma, o empenho para lidar com as mais diversas expectativas, que são resultado da ampliação das redes, é o que torna o sistema transformador.

Segundo Ghosh et al. (2021), para mobilizar as expectativas de navegação como um resultado transformador, os atores do nicho devem estar atentos às expectativas, acumulando visões diversas que envolvam o reconhecimento de tensões e conflitos de interesses; também é importante analisar a qualidade, estabilidade e credibilidade das expectativas, por meio do mapeamento dos fatos implícitos em cada uma das expectativas.

No macroprocesso de expansão e fortalecimento do nicho, o foco é que as transições de nichos aconteçam, e é necessário que eles se expandam em tamanho e escala quanto à ampliação, replicação, circulação e institucionalização.

Ampliação representa o aumento de escala – o chamado *upscaling* – como sendo um resultado transformador, que pode ser associado à adoção da inovação de nicho por mais usuários, mas a inovação não deve ocorrer no sentido de tecnologia, processo ou produto, mas, sim, no de todo o sistema do nicho e das regras incorporadas a ele (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Replicação refere-se à expansão geográfica do nicho, pela recriação de espaços de nichos semelhantes em inéditos contextos culturais e socioespaciais. Segundo os autores, a replicação como um resultado transformador precisa estar sustentada em um contexto, independentemente da aprendizagem e conhecimentos adquiridos anteriormente em outros contextos. Este processo requer a descontextualização original e a imediata recontextualização no novo cenário, por meio de reinterpretação e incorporação do ambiente e suas características (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Circulação tem como natureza sua espacialidade e a contribuição dos atores dos nichos para permitir esta circulação. Elementos circulantes de um nicho (ideias, valores, pessoas, textos, aprendizagem etc.), quando presentes em outros lugares, podem ser transformadores, desde que se permita a construção de nichos e suas expansões em diversos lugares de forma simultânea. É benéfico que variados nichos de diferentes espaços e culturas se conectem, levando à expansão geral do nicho global (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Institucionalização significa definir regras compartilhadas que têm origem nos nichos. Segundo Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021), para funcionar como um resultado transformador, a institucionalização poderá ser fundada na construção de um consenso na rede de atores em expansão e alcançar a legitimidade com base nas definições coletivas compartilhadas e na interpretação das narrativas e do comportamento.

No macroprocesso que abre e desbloqueia o regime, um ponto importante para a transição de nichos é proporcionar oportunidades para as inovações de nicho se expandirem. Segundo Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021), este processo de desbloqueio tem enfoque direto no rigor de regras de regimes que lidam com o crescimento de seus regimes, mas mantêm as configurações do sistema intactas. Ainda que alternativas sejam propostas por atores participantes, os regimes tendem a reafirmar a estrutura do sistema presente. Para que se possa lidar com esta resistência, é necessário livrar o sistema da rigidez das regras já existentes e permite que ele se reconfigure e desestabilize, pois, o desalinhamento e a desestabilização dos regimes, o desaprendizado e o aprendizado profundo em regimes e o fortalecimento das interações nicho-regime mudam as percepções da paisagem.

O desalinhamento e a desestabilização dos regimes ocorrem quando os atores envolvidos abandonam crenças, comportamentos e valores que sustentam o nicho, pois se trata de posturas já semidefinidas. Segundo Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021), desalinhar e desestabilizar

regimes pode ser um resultado transformador quando os atores do nicho adotam novas políticas de inovação ou estratégias que desafiam e desestruturam os sistemas existentes; como consequência, estas novas políticas podem não se alinhar com os sistemas já existentes, e este desalinhamento será capaz de forçar o regime a se abrir e a se desbloquear ainda mais. Um desafio que surge com o desalinhamento do sistema pode ocorrer quando há uma forte interconexão entre sistemas, criada ao longo do tempo, e o desalinhamento e a desestabilização destes vínculos são problemáticos, em razão da dependência de caminhos existentes.

O desaprendizado e o aprendizado profundo em regimes são processos complementares, que podem ser utilizados pelos atores da política de inovação como um resultado transformador utilizado para desbloquear regimes. Segundo Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021) o desaprendizado ocorre quando os atores começam a questionar comportamentos, crenças e valores já existentes, que estão intrínsecos em suas capacidades, e desaprender. Traz à tona riscos e incertezas, além do custo de se reorganizar o regime a curto e médio prazos. A aprendizagem profunda engloba a aprendizagem experimental dos desafios enfrentados pelo regime, com base no conhecimento do sistema, e tem como resultado a vontade, motivação e capacidade de transformar o sistema por meio de novas políticas processuais.

O fortalecimento das interações nicho-regime pode ser atingido pelas relações criadas entre os atores do nicho. Os atores intermediários desafiam os titulares, criando ligações, e estes mesmos atores operam em regimes diferentes, mas interconectados, buscando sempre alcançar múltiplos nichos. O regime torna-se aberto a ideias alternativas propostas por atores do nicho, o que facilita as transições do regime e resulta na geração de novas redes (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

A mudança de percepções da paisagem se refere às pressões que influenciam significativamente a direção e na intensidade em que as transformações sistêmicas se dão, em razão da sua influência sobre a estabilidade dos regimes/nichos. A maneira como a paisagem é percebida pelos atores é diferente e varia de acordo com os contextos. Segundo Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021) as percepções sobre as diversas pressões da paisagem são resultados transformadores que implicam significativamente as tomadas de decisão, a distribuição dos recursos e os acordos para o desbloqueio de regimes (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como estudo de caso qualitativo. O objeto da pesquisa foi o Nicho Sociotécnico da Rota dos Butiazais. A Rota dos Butiazais se adequa à linha de pensamento de Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021), pois, segundo Sosinski Junior et al. (2019), trata-se de um projeto inovador que tem como objetivo encadear conhecimentos, bases de dados, informações, culturas e saberes com o processo de conservação e o uso de forma sustentável de recursos da biodiversidade, somado à oferta de serviços ecossistêmicos, além de outros serviços que podem gerar renda aos envolvidos como, por exemplo turismo, artesanato, gastronomia etc. A unidade de análise foi definida como teoria da mudança e resultados transformadores.

Para obtenção dos dados, na presente pesquisa, utilizou-se o grupo focal (GF - *focus group*). O grupo focal, de acordo com Kinalski et al. (2017), é uma técnica que dá ênfase à interação entre os participantes do fenômeno e o pesquisador e é realizada mediante discussões de tópicos específicos e diretivos, para proporcionar a troca de experiências, opiniões e conceitos entre os participantes. Segundo Kinalski et al. (2017), este método gera discussões e elabora estratégias em grupo, para solucionar problemas e transformar realidades, baseando-se no aprendizado e na troca de experiências sobre o fenômeno em estudo.

A definição do grupo foi feita a partir de orientações dadas pela pesquisadora e coordenadora do projeto da Embrapa, por ser uma das fundadoras da Rota dos Butiazais, que foi quem nos informou com maior precisão quem, entre a população em geral, eram os personagens principais envolvidos

no projeto e quem poderia colaborar de maneira mais significativa para a pesquisa. Mediante essas informações, foram realizados dois grupos focais: um para analisar a teoria da mudança proposta por Molas-Gallart et al. (2021) e outro para tratar dos resultados transformadores (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021). Ambas as seções de grupo focal foram realizadas de forma virtual.

No dia 05 de julho de 2022, foi realizado o primeiro um grupo focal³, que tratou de analisar a teoria da mudança. Neste grupo focal, foi realizada uma apresentação, em que foram explanados os conceitos básicos para o melhor entendimento dos participantes. Também foi apresentado o objetivo da seção ao grupo, que seria o de elaborar e analisar a teoria da mudança específica para o nicho sociotécnico Rota dos Butiazais. Foram realizadas perguntas abertas a todas as pessoas, e elas deveriam responder com sua visão para a Rota como um todo.

No dia 21 de julho de 2022, foi realizado o segundo grupo focal⁴ que, desta vez, tratou de analisar os resultados transformadores. Neste grupo focal, foi realizada uma apresentação, em que foram elucidados alguns conceitos básicos e o objetivo de se analisarem os resultados transformadores da Rota dos Butiazais. Foram feitas questões referentes a cada um dos doze resultados do estudo de (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Tabela 1. Grupos focais realizados.

Grupos focais		
	Primeiro grupo – 05/07/2022	Segundo grupo – 21/07/2022
Abertura da sessão	Recepção, agradecimento pela participação, apresentação dos pesquisadores e objetivo da pesquisa.	
Apresentação dos participantes	Inicialmente, a autora do trabalho apresentou-se, bem como seu orientador e, depois, conforme ocorria a primeira fala do participante, antes de responder ao questionamento, havia uma apresentação sua em relação à profissão e à sua participação na Rota dos Butiazais.	Neste grupo, os participantes foram os mesmos anteriores e, portanto, não houve apresentações.
Esclarecimentos acerca da dinâmica das discussões	Informações acerca do desenvolvimento da sessão e guia de temas	
Estabelecimento do roteiro e regras	Na primeira sessão, foram acordados aspectos relacionados à logística e dinâmica das sessões, pontualidade, horário de término etc. Destacou-se o compromisso dos participantes e da equipe de coordenação quanto ao caráter confidencial da pesquisa. Por fim, foi solicitada a permissão para a gravação das sessões.	
Debate	Breve apresentação da teoria da mudança e questionamento da aplicação desta teoria em relação à Rota dos Butiazais	Breve apresentação dos resultados transformadores, seguida de questionamentos específicos acerca de cada ponto e sua presença ou não na Rota dos Butiazais
Síntese	Retomada e validação das ideias centrais da discussão participativa	
Encerramento da Sessão	Agradecimento pela participação e combinações futuras.	

Fonte: adaptado de Kinalski et al. (2017).

Os participantes dos dois grupos tiveram suas identidades mantidas sob sigilo, mas suas atribuições e formações são listadas abaixo (Tabela 2).

Para a realização das reuniões, Aschidamini & Saupe (2004) sugerem um local neutro, preferencialmente fora do local de trabalho ou convívio dos participantes, e de acesso fácil. No entanto, no caso do presente projeto, o fato de atravessarmos uma pandemia mundial da Covid-19, somado ao fato de a Rota dos Butiazais englobar diversas localidades, inclusive internacionais, os encontros se deram de forma virtual.

O moderador do grupo, nesta pesquisa, foi o pesquisador, o qual buscou promover a discussão entre os participantes, sem perguntar de forma direta a cada um deles, ou seja, sem que a reunião

³ O grupo focal se reuniu no endereço <<https://webconf.ufpel.edu.br/b/mar-4zn-fmg>>, às 18:30.

⁴ O grupo focal se reuniu no endereço <<https://webconf.ufpel.edu.br/b/ali-e29-3wd>>, às 18:30.

parecesse um apanhado de entrevistas individuais. O papel do moderador, nesta situação, foi muito mais passivo do que a de um entrevistador e buscou a sinergia entre os envolvidos, e não o consenso.

Tabela 2. Participantes dos grupos focais.

Entrevistado 1	Bióloga, pesquisadora da Embrapa
Entrevistado 2	Pastor luterano e liderança local em Giruá
Entrevistado 3	Guia de turismo de Guichón (Paysandu, Uruguai)
Entrevistado 4	Engenheira-Agrônoma, professora universitária de Rocha, Uruguai
Entrevistado 5	Socióloga, proprietária da Fazenda São Miguel, Tapes
Entrevistado 6	Bióloga, professora do PPGDR da UFRGS
Entrevistado 7	Bióloga e Dra em Agronomia
Entrevistado 8	Agricultor familiar, de Pescaria Brava (SC)
Entrevistado 9	Artesã, de Santa Vitória do Palmar (RS)

Por fim, também foram coletados documentos. Os documentos analisados neste trabalho, foram, principalmente, relatórios realizados ao longo do desenvolvimento da Rota dos Butiazais, artigos científicos publicados sobre o tema, bem como revistas e jornais que tratam sobre o assunto como, por exemplo formulários no site do Sema (Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura), *folders* presentes no site da Embrapa e as próprias transcrições e gravações obtidas nos grupos focais.

O tratamento de dados utilizado foi a análise de conteúdo que, de acordo com Franco (2020) tem como ponto de partida a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, figurativa, silenciosa, diretamente provocada ou documental, mas ela, necessariamente, expressa um significado e um sentido.

Por fim, cabe destacar que se buscou observar os quatro critérios de qualidade de um estudo de caso, propostos por Yin (2017), que são:

a) Validade do constructo – realizada na coleta de dados, para identificar quais medidas operacionais estão de acordo com os conceitos estudados.

b) Validade interna – ocorre também na análise de dados, mas somente em estudos explicativos ou causais e não para estudos descritivos ou exploratórios, o que é o caso deste projeto.

c) Validade externa – ocorre durante o projeto de pesquisa e define se as descobertas do estudo são dissemináveis para além do estudo imediato.

d) Confiabilidade – ocorre na coleta de dados e certifica que as realizações de um estudo possam ser replicadas, apresentando os mesmos resultados. Ou seja, garante que se um outro pesquisador futuramente seguir o mesmo procedimento, já descrito pelo primeiro, e conduzir o mesmo estudo de caso novamente, ele irá alcançar os mesmos achados e conclusões.

A teoria da mudança do projeto Rota dos Butiazais

Para a construção da teoria da mudança da Rota dos Butiazais, buscou-se questionar os participantes do grupo focal quanto aos recursos disponíveis, aos processos e atividades desenvolvidos, aos fatores externos que estavam dificultando as conquistas, assim como quanto aos impactos/transformações esperadas (Figura 2).

Identificaram-se três fatores externos no nível da paisagem, que são: ideologia política; crescimento imobiliário (desfavorável); e maior consciência ecológica da sociedade (favorável).

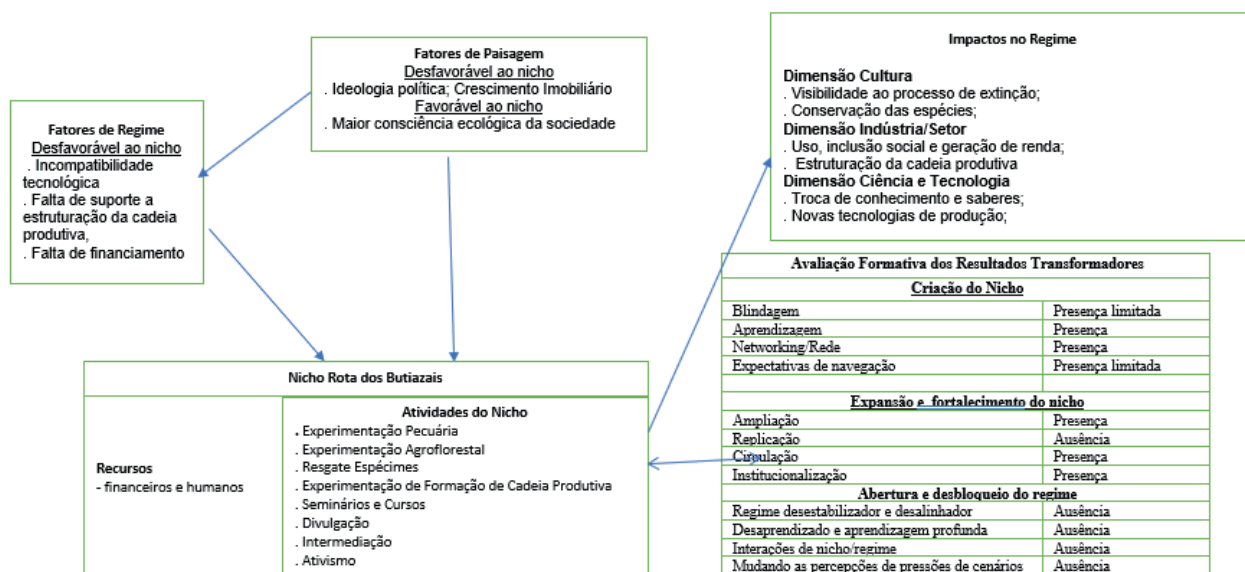


Figura 2. Teoria da Mudança da Rota dos Butiazais. Fonte: elaborado com base em Geels (2011) e Molas-Gallart et al. (2020).

As “ideologias políticas” apareceram no sentido de que vêm associadas às políticas públicas, mais especificamente ao incentivo do modelo de produção preconizado pela revolução verde (participante 2, informação verbal). Além disso, foi citado o “crescimento imobiliário” como um segundo fator externo contra a preservação dos butiazais, em regiões do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Uruguai (participante 4, informação verbal). Positivamente, foi citado o fator externo “maior consciência ecológica da sociedade”, manifestada na preocupação com a redução da biodiversidade e maior preocupação com a alimentação (participante 4, informação verbal).

No nível do regime, foram identificados três fatores externos, todos desfavoráveis: incompatibilidade tecnológica, falta de suporte à estruturação da cadeia produtiva, falta de financiamento.

Em relação à incompatibilidade tecnológica, foi destacado que, até pouco tempo atrás, o cultivo de plantas nativas como o butiá era visto como algo que, dentro do contexto rural, atrapalhava a produção de gado ou de soja. (participante 2, informação verbal). Em relação à “falta de suporte” à estruturação da cadeia produtiva, foi destacado que não há suporte para pequenas produções, para que possam se destacar, e isso muitas vezes acaba por encerrar as negociações que poderiam prosperar. Frequentemente, as pessoas perguntam onde podem comprar produtos advindos do butiá, pois não são fáceis de encontrar em qualquer lugar (participante 4, informação verbal). Em relação à “falta de financiamento”, foi destacada a necessidade de haver financiamento para as pesquisas poderem avançar de forma efetiva em relação à preservação e ao transplante de novas mudas, inclusive em ambientes que não lhes são naturais (Participante 4, informação verbal).

Acerca dos impactos, seis deles foram observados: na dimensão cultura, foi identificado o impacto positivo da Rota dos Butiazais associado à maior visibilidade ao processo de extinção, ao qual os butiazais estão submetidos (participante 1, informação verbal). Além disso, a Rota dos Butiazais também impacta positivamente na conservação da biodiversidade das populações de butiazais (participante 7, informação verbal).

Na dimensão indústria/setor, foi identificado que a Rota dos Butiazais também impacta positivamente no uso, inclusão social e geração de renda. A Rota dos Butiazais objetiva avanços no conhecimento, com ações para a manutenção dos butiazais e promoção da geração de renda, fortalecimento da identidade regional e colaboração com a inclusão social e desenvolvimento local. (participante 1, informação verbal). Ainda, outro impacto é uma contribuição para o processo de sucessão familiar,

especialmente nas propriedades agrícolas familiares, por meio de mais inserção dos jovens nas atividades rurais (participante 6, informação verbal). A Rota dos Butiazais também tem impactado positivamente na estruturação da cadeia produtiva, sobre a qual foi relatado o exemplo de atuação da associação Ecobutiá Giruá, RS, que acompanha famílias agricultoras e auxilia o processo de aquisição e de certificação agroflorestal e extrativismo dos butiazeiros (participante 2, informação verbal).

Na dimensão ciência/tecnologia, identificou-se que a Rota dos Butiazais tem impactado positivamente o desenvolvimento de pesquisas que buscam compreender a dinâmica de regeneração dos butiazeiros, nos municípios de Tapes e Barra do Ribeiro (participante 1, informação verbal). Também relatou-se que a Rota dos Butiazais tem impactado positivamente o desenvolvimento de tecnologia para a conservação dos Butiazais, por meio do manejo da pecuária em campo nativo (participante 1, informação verbal). Outro impacto positivo da Rota dos Butiazais foi o crescimento do conhecimento pela troca de saberes sobre o uso e a conservação dos butiazais (participante 6, informação verbal).

A respeito de recursos disponíveis, dois deles foram citados: recursos financeiros e humanos. Os recursos financeiros são utilizados para a manutenção de experimentos científicos, organizações de reuniões, líderes de oficinas, deslocamento das pessoas etc. Outros recursos surgem ao longo do projeto, mas são para ajudas pontuais (participante 1, informação verbal). Os recursos humanos se caracterizam no grupo pelos pesquisadores e demais participantes que atuam no conjunto de atividades da Rota dos Butiazais (participante 2, informação verbal) e que se refletem nas propostas de oficinas de artesanato, culinária etc. (participante 7, informação verbal).

As atividades desenvolvidas foram sete, conforme a seguir: experimentação pecuária, experimentação agroflorestal, resgate de espécimes, experimentação de estruturação da cadeia produtiva, intermediação, ativismo, seminários e cursos, divulgação.

Foram relatadas atividades de experimentação pecuária em Rocha (UY), onde os produtores agrícolas instalaram áreas demonstrativas de manejo de pastagem, objetivando a conservação dos Palmares do *Butiá odorata* (uma das muitas espécies de butiá) (participante 4, informação verbal).

A experimentação agroflorestal ocorre em um sistema agroflorestal doceiro, voltado para plantas que produzem frutos para doces em Encruzilhada do Sul. Executivos de empresas têm vindo visitar a cidade para conhecer a experiência da preservação do bioma Pampa e a restauração da vegetação nativa, associadas com a produção de uvas. (participante 1, informação verbal).

Em relação ao resgate de espécimes, tem ocorrido uma interação com empresas nacionais que permite que se faça o resgate de butiazeiros que estavam em locais em que não poderiam se desenvolver, como, por exemplo, em produções de eucaliptos. A Rota dos Butiazais conseguiu, então, autorização para fazer o resgate, que já passa de mil plantas desde o ano de 2019 e, essas plantas resgatadas têm destinos múltiplos (participante 1, informação verbal).

As atividades de experimentação de estruturação da cadeia produtiva foram relatadas em Giruá/RS, onde existe uma associação chamada Ecobutiá que acompanha famílias agricultoras e auxilia o processo de aquisição e da certificação agroflorestal e extrativismo dos butiazeiros (participante 2, informação verbal).

Em relação às atividades de intermediação, a Embrapa ajuda a interlocução entre os participantes da Rota e órgãos como as prefeituras ou secretarias de meio ambiente. (participante 7, informação verbal).

O ativismo está presente nas ações da organização não governamental *Slow Food*, que atua em prol das espécies nativas, da conservação, da biodiversidade e de uma cultura de resistência (participante 1, Informação verbal).

Vários cursos e seminários também são desenvolvidos pela Rota dos Butiazais. Em Encruzilhada do Sul, RS, as merendeiras das escolas municipais estão desenvolvendo atividades com butiás. A Rota dos Butiazais tem também promovido oficinas, convocando as merendeiras para participar,

solicitando a opinião delas de maneira a facilitar a inclusão do butiá na merenda escolar, seja em sucos ou em pratos doces e salgados (participante 7, informação verbal).

Apresentamos a seguir uma síntese dos resultados transformadores observados, em que é realizada a interpretação da presença deles em três diferentes graus: presença, presença limitada e ausência (Tabela 3).

Tabela 3. Síntese dos Resultados Transformadores Observados na Rota dos Butiazais

Fase de evolução		Evidências selecionadas	Síntese dos resultados observados
Construção do nicho			
Blindagem	Proteção para experiências de nicho, por meio da normatização destas medidas. A proteção pode ser oferecida por meio de subsídios, mas também, por meio de medidas de mercado, benefícios, tais como, isenção de impostos ou algum projeto cultural que busque mudar a percepção do público sobre algum nicho específico, por exemplo.	[...] uma reação de resistência mesmo ao agronegócio, ou a um modelo agrícola diferente, ou até, não só em termos de agricultura, preservação da biodiversidade, mas em termos de cultura alimentar, também é uma ação de resistência contra o <i>fast food</i> , contra aquela alimentação globalizada. (participante 1, informação verbal).	PRESENÇA LIMITADA -Financiamento das atividades coletivas do projeto. -Ativismo e a cultura de resistência - foi relatado que desde o início do projeto os participantes possuem uma certa cultura de resistência e ativismo de pessoas que com vínculo muito forte com a questão ambiental
Aprendizagem	Em primeiro lugar, aprimorar o comportamento já existente e, em segundo lugar, mudanças nos quadros e suposições por meio de várias dimensões dos sistemas (ciência, tecnologia, inovação, mercados, estratégia cultural etc.)	[...] a Rota dos Butiazais partiu de um acúmulo de conhecimentos científicos, a partir de dissertações de mestrado, teses de doutorado, trabalhos de conclusão de curso nas universidades, e de experimentação da Embrapa (participante 1, informação verbal). Nós levamos uma artesã para compartilhar o conhecimento dela, a experiência dela com o pessoal de Giruá. (participante 1, informação verbal).	PRESENÇA -Conhecimentos científicos e empíricos prévios. -Novos conhecimentos construídos para a resolução dos problemas enfrentados.
Networking/rede	Participação no nicho de uma vasta gama de diferentes <i>stakeholders</i> . Diversidade no que se refere às regras do nicho, as dimensões do nicho e aos atores envolvidos; construir e reforçar os laços entre os atores do nicho; criar uma rotina de atividades que assegurem a mobilização de recursos de emergência, provindos de intermediários relacionados ao nicho, que possibilitem as ações mencionadas.	[...] a participação desde agricultores, pequenos empresários que possuem pequenas agroindústrias, técnicos da Emater, até equipes das prefeituras (participante 1, informação verbal). Acredito que o grupo de <i>WhatsApp</i> pode ser uma forma de comunicação utilizada pelo grupo, onde chegam informações, como por exemplo, de incêndios ocorrendo e etc. e, neste sentido, frear eventos que podem prejudicar a conservação dos butiazais, que é o objetivo comum (participante 4, informação verbal).	PRESENÇA -Participação de atores multiníveis. -Rede de comunicação <i>whatsapp</i> .
Expectativas de navegação	Criação de espaço para a expressão de novas alternativas e a criação de um elo para a que a diversidade de expectativas colabore na construção de uma visão compartilhada.	A ideia da rota sempre foi conectar pessoas que tinham vínculo ou alguma conexão com o butiá e que, inclusive, o nome poderia ter sido “Conexão Butiá”, mas acabou por manter a nomenclatura inicial de Rota dos Butiazais, o que gerou algum conflito de expectativas. (participante 1, informação verbal).	PRESENÇA LIMITADA -Poucos momentos de divergência de expectativas. -Resolução das divergências pela coordenação do projeto.

Expansão e integração do nicho ao regime			
Ampliação - a adoção do usuário	Divulgação da adoção de novas práticas e regras.	Então, assim, as coisas vão crescendo, a rota ela não vai consultar os municípios, batendo à porta: – Aí vocês querem entrar na rota? Não. O movimento é o contrário, as pessoas dos municípios nos procuram. (Participante 1, informação verbal).	PRESEÇA -Crescimento da rede pelo interesse dos atores em desenvolver alguma atividade em conjunto.
Replicação	Replicação de condições de nicho em diferentes contextos; adaptação de um nicho numa localidade diferente.	É, eu acho que ele vai contagiando, né? Aqui por conta da rede Eco-vida, está se começando também com a professora, (participante 4, informação verbal), esse trabalho com olhar pro açai, né? Prá que a gente também possa trabalhar essa outra palmeira. (participante 8, informação verbal).	AUSÊNCIA -Identificado como uma possibilidade de replicação para outras problemáticas. Características comuns com outros projetos.
Circulação	Circulação de ideias, pessoas, conhecimentos tácitos, regras que tratam de nichos e dimensões do sistema; Urgência de intermediários do sistema.	A gente levou uma artesã prá festa de Giruá, depois essa artesão foi pra Porto Alegre, também ensinar lá na no Jardim Botânico. (participante 1, informação verbal).	PRESEÇA -Vários momentos de circulação e troca de conhecimentos.
Institucionalização (regras formais e informais)	Desenvolver regras, narrativas, regulamentos, comportamentos desejados, crenças e valores; Estabelecimento de protocolos de certificação; desenvolvimento de um nicho de mercado maduro.	O que é necessário para ingressar na Rota é comprometimento de que ela irá cumprir em seu município o que foi tratado no momento do contato com a Rota. [...] mas, uma coisa nos torna comum, né? Que são a conservação, a preservação, se possível a ampliação do Butiazais, porque nós sabemos da importância que ele tem para o nosso local. (participante 1, informação verbal).	PRESEÇA -Institucionalização de valores comuns.
Abertura e desbloqueio do regime			
Regime desestabilizador e desalinhador	Quadros de políticas de ruptura e acordos de governança que consigam lidar de forma eficiente com as possíveis tensões entre as dimensões do regime; eliminação progressiva das políticas ineficazes e implementação de políticas que colaborem com os sistemas sociotécnicos dominantes.	Se você não discutir isso ... vamos ficar sempre um grupinho de fundo de quintal querendo mudar o mundo. Ah pode até ser, mas a gente precisa avançar mais. [...] A gente precisa em determinados momentos forçar a situação, pra que a gente tenha o olhar público prá nós. Porque é muito difícil, né? (participante 8, informação verbal).	AUSÊNCIA -Considerados como necessários para a evolução do projeto Rota dos Butiazais.
Desaprendizado e aprendizagem profunda dos atores envolvidos no regime	Criação de rotinas que alterem os valores e crenças existentes e criação de rotinas baseadas nas competências e capacidades existentes; surgimento de novos pressupostos políticos.		AUSÊNCIA -Considerados como necessários para a evolução do projeto Rota dos Butiazais.
Interações de nicho/regime	Criação de ligações formais e informais entre atores do nicho e do regime sociotécnico; Urgência na busca de intermediários que facilitem tais ligações.		AUSÊNCIA -Considerados como necessários para a evolução do projeto Rota dos Butiazais.
Mudando as percepções de pressões de cenários	Os atores do regime desenvolvem novas interpretações sobre a natureza e as consequências de tendências (tais como alterações climáticas, perda de biodiversidade, poluição, aumento da desigualdade, digitalização, urbanização) e dos impactos.		AUSÊNCIA -Considerados como necessários para a evolução do projeto Rota dos Butiazais.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para fazer a discussão dos resultados apresentados, elencaram-se cinco pontos principais: 1) os ganhos para o grupo no processo de elaboração da teoria da mudança específica ao projeto Rota dos Butiazais; 2) os ganhos para o grupo no processo de identificação dos doze resultados transformadores; 3) a adequação do método de grupo focal para a avaliação do projeto Rota dos Butiazais; 4) análise da suficiência dos doze resultados transformadores.

Sobre os ganhos para o grupo, no processo de elaboração da teoria da mudança específica ao projeto Rota dos Butiazais, constatou-se que isto possibilitou uma avaliação formativa sobre quais fatores e atividades desenvolvidas afetam o alcance dos impactos esperados pelo grupo. Os resultados podem ser vistos como uma oportunidade de aprendizado sobre o contexto, as condições e as atividades que conduzem aos processos de transformação (Molas-Gallart et al., 2021). A avaliação também pôde ajudar a refinar a teoria da inovação transformadora, fornecendo informações sobre como fazer o projeto funcionar de forma mais eficaz. Cabe ainda ressaltar que, por uma abordagem formativa, entende-se um estilo de avaliação, que é conduzido com a participação das partes interessadas, com o objetivo principal de melhorar a definição e implementação das intervenções em avaliação (Molas-Gallart et al., 2021).

Quanto aos ganhos para o grupo, no processo de identificação dos doze resultados transformadores, isto possibilitou que os participantes da Rota dos Butiazais tivessem, pela primeira vez, a oportunidade de discutir esta temática e, desta forma, foi possível uma avaliação dos 12 resultados transformadores, o que possibilitou uma avaliação, também formativa, sobre o que o grupo tem alcançado e o que não tem alcançado.

Em relação aos resultados transformadores, alcançados pelos participantes das Rota dos Butiazais, o grupo focal permitiu uma avaliação sobre o estágio de evolução e a necessidade de novas atividades a serem desenvolvidas pelo grupo, com vista a fazer o projeto evoluir em direção ao alcance dos impactos esperados. Este resultado corrobora a importância da avaliação formativa dos 12 resultados transformadores, como uma prática reflexiva com o objetivo de ajudar os atores políticos a navegarem em seus projetos, contribuindo com suas capacidades para fazê-lo (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021). A prática reflexiva funciona como um mecanismo crítico de apoio às transições de sustentabilidade (Taanman, 2014) e como uma atividade central nas transições, periodicamente, informando experimentos para adaptar, ampliar e revisar o caminho imaginado (Luederitz et al., 2017).

As narrativas associadas a cada um dos resultados transformadores questionados possibilitaram evidenciar que a Rota dos Butiazais já conseguiu avançar sobre a fase de construção de nicho, com processos sistemáticos de aprendizagem e *networking*, claramente identificados em diversas falas e, posteriormente, observados. Ao conhecermos as reuniões, seminários e eventos promovidos, ainda se identifica uma certa limitação no processo de blindagem e gestão das expectativas entre os participantes, pois, neste caso, poucas ferramentas foram identificadas; no caso da blindagem, a maioria versa, somente, sobre financiamentos, que são obtidos com uma certa dificuldade. Por meio das narrativas, também foi possível evidenciar que a Rota dos Butiazais se encontra na fase expansão e incorporação do nicho, com processos sistemáticos de ampliação, circulação de ideias, pessoas, conhecimentos tácitos, assim como a institucionalização, especialmente, de crenças e valores para a participação no projeto. Neste ponto, o que se mostrou mais significativo na nossa análise foi o entendimento de que a Rota não precisa de divulgação para sua expansão, pois ela ocorre de forma orgânica, conforme identificação de novos participantes com os valores e expectativas dos envolvidos. Em relação às expectativas, as falas convergiram para a conservação ambiental e cultural da espécie e do seu cultivo, o sentimento de pertencimento e a autonomia em relação à execução de suas atividades.

Quanto aos resultados transformadores não alcançados, a replicação do modo de organização do projeto para outras problemáticas ainda não foi observada. Também, nenhuma das narrativas dos participantes foi associada aos quatro resultados transformadores da fase de evolução de “abertura e

desbloqueio do regime” no projeto Rota dos Butiazais. Entretanto, estes foram considerados como necessários e a serem pensados pelos membros em suas próximas atividades de avaliação.

Desta forma, foi possível afirmar que os 12 resultados transformadores mostraram-se adequados à avaliação do projeto Rota dos Butiazais, o que corrobora o *framework* proposto sobre os resultados de inovação transformadora (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Cabe comentar que os resultados transformadores constatados podem ser ainda aprimorados. Os conteúdos associados a cada um dos resultados podem ir se ‘ampliando’ ao longo do tempo, em função de circunstâncias ao longo do desenvolvimento do projeto. Além do mais, todos eles podem ser aprofundados, o que o tornaria cada vez mais inclusivos, engajando mais atores de múltiplos níveis da sociedade, interessados nos impactos esperados (Ghosh et al., 2021; Molas-Gallart et al., 2021).

Cabe, comentar, também, sobre a adequação do método de grupo focal para a avaliação do projeto Rota dos Butiazais, em que se pôde constatar que a escolha pela técnica do grupo focal foi fundamental para a imersão do grupo em narrativas descritivas das atividades – quanto a recursos, fatores externos favoráveis, resultados transformadores e pontos de vistas complementares – e quanto aos impactos esperados pelo projeto Rota dos Butiazais. Assim, o método de GF mostrou-se uma estratégia adequada para pesquisas que se propõem à compreensão de experiências grupais e para a transformação da realidade (Kinalski et al., 2017).

Um comentário final diz respeito à avaliação da suficiência dos 12 resultados transformadores para a avaliação dos projetos. Neste sentido, um primeiro ponto que se pode destacar é o resultado transformador de *networking*. Os resultados indicaram a presença e, mesmo a importância da constituição de redes. Entretanto, ao se questionar sobre a rede aos participantes do grupo focal, foi relatada a importância da coordenação ou governança da rede (participante 6, informação verbal). Neste sentido, entendeu-se como necessário que a análise formativa também avaliasse como a rede está se coordenando (Bergek & Haddad, 2022; Janssen et al., 2022). A função de coordenação é vista como uma função que contribui para a aceleração da construção de um nicho sociotécnico, porque a difusão de inovações, geralmente, requer alinhamentos entre várias políticas (Planko et al., 2016; Markard et al., 2020), o que nos sugere ser este um resultado transformador a ser avaliado na fase de construção do nicho.

Um conjunto de atividades é visto como importante nesse esforço de coordenação. Planko et al., (2016) destacam um conjunto de sete atividades. Destacamos cinco delas, as quais entendemos como complementares aos doze resultados transformadores avaliados.

As duas primeiras são a criação de uma visão compartilhada e a definição de metas comuns entre os participantes presentes, em diversos momentos, nas falas deles nos grupos realizados. As últimas três atividades são a orquestração do sistema, que se refere à gestão e ao alinhamento dos esforços dos participantes individuais; isto exige a atividade de definição dos papéis dos participantes, para criar os recursos necessários para fazer frente ao regime. Por fim, a última atividade é a de criação de transparência, que é importante, pois pode evitar a sobreposição de papéis e recursos (Planko et al., 2016).

Outra discussão também presente, foi a necessidade de estruturação das cadeias que estão se formando dentro do nicho. Foi mencionada a necessidade de se apoiar a estruturação das cadeias produtivas que estão se formando (participante 2, informação verbal).

Markard et al. (2020) e Nevzorova (2022) afirmam que as inovações com foco em sustentabilidade falham em alinhar o sistema como um todo. Para que isto seja evitado há necessidade de se superar dois temas críticos, que são: (i) a necessidade de fomentar interações complementares entre múltiplas inovações; (ii) a necessidade de fomentar mudanças na arquitetura do sistema. Nas atividades rurais, a necessidade de se ter uma visão global não é nova e pode ser contemplada no conceito de cadeia de produção (Batalha & Silva, 2008). A definição de uma cadeia de produção

começa pela identificação de um produto final “[...] após esta identificação, cabe ir encadeando, de jusante à montante, as várias operações técnicas, comerciais e logísticas, necessárias à sua produção” (Batalha & Silva, 2008, p.32). Com a aplicação do conceito de cadeia de produção, pode-se perceber o quão complexo é o processo produtivo, o que implica em alinhar e inovar os vários elos da cadeia produtiva como um todo, com vistas ao sucesso da cadeia que se quer fomentar. Isto que nos sugere que o resultado transformador de estruturação das cadeias poderia ser avaliado na fase de expansão do nicho.

Os participantes do grupo também destacaram a importância de a sociedade perceber a importância da conservação (participante 5, informação verbal). Esta consciência é disseminada pela Rota por meio dos atores envolvidos, seja em suas comunidades, em grupos pequenos, seja em encontros realizados, ou de forma mais abrangente por meio de órgãos de pesquisa como a Embrapa Clima Temperado. Planko et al. (2016) e Markard et al. (2020) destacam que as inovações, especialmente aquelas com foco em sustentabilidade, precisam estar bem enraizadas na sociedade. Isto significa que os participantes do nicho precisam se esforçar, para que as mudanças desejadas ocorram na tomada de decisão dos consumidores. Isto nos sugere que o resultado transformador de fomento às alterações socioculturais devem ser avaliadas na fase de expansão do nicho.

Logo, estes participantes precisam mudar valores e normas arraigadas, em favor da nova tecnologia. Um conjunto de atividades é associado à função de alterações socioculturais. O nicho precisa induzir mudanças de valores nos consumidores e devem atuar no sistema educacional, para formar profissionais com habilidades para atuar na nova tecnologia. Planko et al. (2016) e Markard et al. (2020) destacam que os policymakers podem mudar o comportamento dos consumidores, ao prover mais informação sobre a nova tecnologia, criar padrões de desempenho para os produtos, reduzir taxas e criar subsídios que objetivem estimular a adoção da nova tecnologia sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe retornar ao objetivo geral de analisar o *framework* de avaliação de nichos sociotécnicos de inovação, proposto por Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021), na Rota dos Butiazais. Entende-se que este objetivo foi alcançado. A partir dos resultados obtidos e da discussão realizada, chega-se às seguintes conclusões:

O processo de elaboração da teoria da mudança possibilitou uma análise formativa sobre quais são os fatores que estão afetando o alcance dos impactos esperados pelo grupo.

Os 12 resultados transformadores se mostraram adequados à avaliação de uma EPE (*experimental policy engagements*) rural;

Os 12 resultados transformadores possibilitaram uma avaliação formativa e reflexiva, sobre o estágio de evolução e a necessidade de novas atividades a serem desenvolvidas pelo grupo, com vista a fazer o projeto evoluir na direção do alcance dos impactos esperados.;

O método de grupo focal mostrou-se uma estratégia adequada para pesquisas que se propõem à compreensão de experiências grupais e à transformação da realidade;

três novos resultados transformadores podem ser necessários para a avaliação formativa de uma EPE. São eles: coordenação, estruturação; análise das cadeias produtivas emergentes; fomento às alterações socioculturais.

Como pesquisas futuras, sugere-se compreender melhor a seguinte questão de pesquisa: a avaliação do *framework* dos 12 resultados transformadores, mais as três sugestões indicadas por esse projeto, em outros projetos com vista à generalização analítica do *framework*. Também, sugerem-se esforços de pesquisa para responder como poderiam ser implementados projetos de inovação

transformadora nas universidades. Há que se dizer que já há um esforço nesse sentido, como os trabalhos de Villa et al. (2020) e Parker & Lundgren (2022).

Há que se mencionar, como uma limitação de pesquisa, a pandemia do Covid, que impossibilitou outras estratégias de coleta de dados mais participativas, como observação participante nas atividades desenvolvidas pelo projeto. A solução pelo grupo focal virtual implicou uma limitação do número de participantes, mas não implicou limitação da dinâmica do grupo focal, já que possibilitou a expressão dos participantes, assim como a discussão das respostas dadas. A discussão da teoria da mudança e dos alcances realizados nos resultados transformadores, para um grupo mais amplo, poderia contribuir mais para o processo formativo dos integrantes do projeto, assim como, enriqueceria mais com as possíveis contradições e as possibilidades de soluções. Cabe, comentar, ainda, que a identificação dos três novos resultados transformadores, exclusivamente por meio do caso Rota dos Butiazais, não é suficiente para a mudança do *framework* proposto por Ghosh et al. (2021) e Molas-Gallart et al. (2021), mas representa um indicativo a ser confirmado em outras pesquisas, especialmente no ambiente rural.

Como sugestões para empresas de pesquisa agropecuária, considera-se a possibilidade de replicação do modo de organização do projeto Rota dos Butiazais. Entende-se que este tem potencial de ser replicado para outras problemáticas. Atualmente, já estão sendo tratadas pela Embrapa Clima Temperado. Exemplo disso é a recuperação de áreas rurais de preservação permanente e de reserva legal, com a utilização de meios como: a tecnologia de agroflorestas; produção agrícola sustentável, via tecnologias de produção de alimentos orgânicos e agroecológicos; e diversificação e agregação de valor rural, por meio da produção de sementes crioulas, como feijão e milho. Estas são problemáticas discutidas na Embrapa Clima Temperado. Outras possibilidades de replicação no Brasil estão associadas aos projetos InovaSocial da Embrapa.

Antes de qualquer sugestão para as políticas, cabe destacar o avanço nos projetos de financiamento de projetos de pesquisa com foco em sustentabilidade, como o que originou a Rota dos Butiazais. Conforme destaca Dias & Ramirez (2020), na criação do projeto Rota dos Butiazais, os proponentes tiveram que se comprometer com ações mais participativas de pesquisa, como: a) a consolidação das informações existentes sobre o desmatamento de butiás; b) a construção de um consenso com os *stakeholders* sobre a análise dos problemas e as melhores soluções; c) o desenvolvimento das soluções escolhidas por meio de métodos e procedimentos participativos; e d) a implementação das soluções escolhidas.

Isto significou a alocação de recursos para atividades de aprendizagens, circulação e criação de redes. O que se entende como uma evolução, pois o financiamento dos projetos de pesquisa geralmente custeava só as atividades científicas de desenvolvimento tecnológico. Entretanto, a partir da análise dos resultados, constatou-se a importância de três novos fatores: coordenação, fomento às mudanças socioculturais e estruturação das cadeias produtivas. Na consideração desses resultados, entende-se que os financiamentos de projetos participativos deveriam alocar recursos também para estas atividades, especialmente para a estruturação das cadeias produtivas sustentáveis, como a compra de máquinas, estruturação de pequenas agroindústrias e cooperativas associadas aos pequenos produtores rurais.

Por fim, acredita-se que projetos como os da natureza da Rota dos Butiazais podem inspirar as universidades, especialmente no que tange aos projetos integrados de ensino, pesquisa e extensão. Entende-se que os resultados transformadores apresentados no trabalho podem ser indicativos importantes para tal discussão e para as políticas universitárias que desenvolvem editais e avaliações de resultado dos projetos integrados.

REFERÊNCIAS

ASCHIDAMINI, I.M.; SAUPE, R. Grupo focal – estratégia metodológica qualitativa: um ensaio teórico. **Revista Cogitare Enfermagem**, v.9, p.9-14, 2004. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v9i1.1700>.

- BATALHA, M.O.; SILVA, A.L.D. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2008.
- BERGEK, A.; HADDAD, C.R. Evaluating transformative innovation policy outcomes as unfolding processes of change in socio-technical configurations. In: VÉLEZ-CUARTAS, G.; ROMERO-GOYENECHE, O.Y. (Ed.). **Transformative metrics: contributions to the studies for monitoring and evaluating how science, technology, and innovation can address social and environmental challenges**. Medellín: Universidad de Antioquia, Fondo Editorial FCSH, 2022. DOI: https://doi.org/10.17533/978-628-7592-15-5_2.
- DIAS, M.F.P.; RAMIREZ, M. Niche evolution, external circumstances, and network transformation: from butiá technical niche to butiá socio-technical niche. **Revista Brasileira de Inovação**, v.19, e0200011, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v19i0.8657550>.
- FRANCO, M.L.P.B. **Análise de conteúdo**. [Brasília]: Liber Livro, 2020.
- GEELS, F.W. The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v.1, p.24-40, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>.
- GHOSH, B.; KIVIMAA, P.; RAMIREZ, M.; SCHOT, J.; TORRENS, J. Transformative outcomes: assessing and reorienting experimentation with transformative innovation policy. **Science and Public Policy**, v.48, p.739-756, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/scipol/scab045>.
- HEISKANEN, E.; MATSCHOSS, K. Evaluating climate governance experiments: participants' perspectives on low-carbon experiments in Finland. In: TURNHEIM, B.; KIVIMAA, P.; BERKHOUT, F. (Ed.) **Innovating climate governance: moving beyond experiments**. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p.182-200. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781108277679>.
- HOLZER, J.M.; CARMON, N.; ORENSTEIN, D.E. A methodology for evaluating transdisciplinary research on coupled socio-ecological systems. **Ecological Indicators**, v.85, p.808-819, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.074>.
- JANSSEN, M.J.; BERGEK, A.; WESSELING, J.H. Evaluating systemic innovation and transition programmes: towards a culture of learning. **PLOS Sustainability and Transformation**, v.1, e0000008, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pstr.0000008>.
- KEMP, R.; SCHOT, J.; HOOGMA, R. Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. **Technology Analysis and Strategic Management**, v.10, p.175-195, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537329808524310>.
- KINALSKI, D.D.F.; PAULA, C.C. de; PADOIN, S.M. de M.; NEVES, E.T.; KLEINUBING, R.E.; CORTES, L.F. Grupo focal na pesquisa qualitativa: relato de experiência. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.70, p.443-448, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0091>.
- LUEDERITZ, C.; SCHAPKE, N.; WIEK, A.; LANG, D.J.; BERGMANN, M.; BOS, J.J.; BURCH, S.; DAVIES, A.; EVANS, J.; KONIG, A.; FARRELLY, M.A.; FORREST, N.; FRANTZESKAKI, N.; GIBSON, R.B.; KAY, B.; LOORBACH, D.; MCCORMICK, K.; PARODI, O.; RAUSCHMAYER, F.; SCHNEIDEWIND, U.; STAUFFACHER, M.; STELZER, F.; TRENCHER, G.; VENJAKOB, J.; VERGRAGT, P.J.; VON WEHRDEN, H.; WESTLEY, F.R. Learning through evaluation: a tentative evaluative scheme for sustainability transition experiments. **Journal of Cleaner Production**, v.169, p.61-76, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.005>.
- MARKARD, J.; GEELS, F.W.; RAVEN, R. Challenges in the acceleration of sustainability transitions. **Environmental Research Letters**, v.15, art.081001, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab9468>.
- MENDONÇA, A.T.B.B. de; CUNHA, S.K. da; NASCIMENTO, T.C. Formação de nichos tecnológicos e asecoinovações: o caso do cibogás na Itaipu Brasil. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.13, p.79-97, 2019. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v13i3.2109>.
- MOLAS-GALLART, J.; BONI, A.; GIACHI, S.; SCHOT, J. A formative approach to the evaluation of transformative innovation policies. **Research Evaluation**, v.30, p.431-442, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/reseval/rvab016>.
- NEVZOROVA, T. Functional analysis of technological innovation system with inclusion of sectoral and spatial perspectives: the case of the biogas industry in Russia. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v.42, p.232-250, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.01.005>.
- PARKER, R.; LUNDGREN, P. The role of universities in transformative innovation policy. **Science and Public Policy**, v.49, p.159-167, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1093/scipol/scab070>.
- PLANKO, J.; CRAMER, J.M.; CHAPPIN, M.M.H.; HEKKERT, M.P. Strategic collective system building to commercialize sustainability innovations. **Journal of Cleaner Production**, v.112, part 4, p.2328-2341, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.108>.
- SCHOT, J.; STEINMUELLER, W.E. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research Policy**, v.47, p.1554-1567, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>.
- SOSINSKI JUNIOR, E.; BARBIERI, R.L.; MARCHI, M.; PILLON, C. A Rota dos Butiazais: uma proposta inovadora para a conservação de ecossistemas no bioma Pampa. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA ROTA DOS BUTIAZAI, 2., 2018, Pelotas. **Anais**. Porto Alegre: UFRGS, 2019. Organizadoras: Gabriela Coelho-de-Souza, Rosa Lia Barbieri, Viviane Camejo Pereira, Camila Traesel Schreiner, Rafaela Biehl Printes, Mercedes Rivas, Marene Machado Marchi.
- TAANMAN, M. **Looking for transitions: monitoring approach for sustainable transition programmes**. Proefschrift (Doctor) - Erasmus Universiteit Rotterdam, 2014. Disponível em: <<https://repub.eur.nl/pub/77582>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

VILLA, E.; CARDONA-VALENCIA, D.; VALENCIA-ARIAS, A.; HORMECHEA, K.; GARCÍA, J. Transformative innovation policy, SDGs, and the Colombian University. In: NHAMO, G.; MJIMBA, V. (Ed.). **Sustainable development goals and institutions of higher education**. Cham: Springer, 2020. p.169-183. DOI: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-26157-3>.

YIN, R.K. **Case study research and applications: design and methods**. 6th ed. Beverly Hills: Sage, 2017. 352p.
