
AS RELAÇÕES QUE SUSTENTAM UM ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO: UMA ABORDAGEM PELA ANÁLISE DE REDES SOCIAISⁱ

RESUMO

Objetivos do estudo: O estudo tem como objetivo identificar a construção das relações que sustentam um ecossistema de inovação e empreendedorismo na cidade de Santa Maria (RS), utilizando a Análise de Redes Sociais (ARS) para compreender a estrutura e as interações entre os atores.

Metodologia/abordagem: A pesquisa aplicou a ARS para construir um grafo, permitindo visualizar as interações sociais e analisar indicadores de coesão e centralidade dos atores, com base em atributos como retenção de informações, engajamento e influência. Além disso, a metodologia qualitativa, por meio de entrevistas, foi usada para aprofundar o entendimento sobre deficiências de comunicação e percepções dos atores.

Principais resultados: A análise revelou uma rede coesa, com boa densidade de interações, mas com variabilidade nas centralidades dos atores. Alguns atores se destacaram como mais influentes, enquanto outros estavam mais afastados das principais iniciativas. Foram identificadas deficiências de comunicação e resistência à Hélice Tripla, afetando a coordenação e coesão do ecossistema.

Contribuições acadêmicas: O estudo contribui para a aplicação da ARS em ecossistemas de inovação, fornecendo uma nova perspectiva sobre como a centralidade e a coesão impactam a eficácia dessas redes. A integração de ARS com métodos qualitativos proporciona uma análise mais profunda das dinâmicas sociais. **Contribuições práticas:** As principais contribuições incluem sugestões para melhorar a comunicação entre os atores e a utilização do potencial dos atores mais influentes para engajar novos *stakeholders*, fortalecendo o ecossistema e facilitando seu amadurecimento.

Palavras-chave: Análise das redes sociais (ARS). Ecossistema de inovação. Hélice tripla. Inovação.

THE RELATIONSHIPS THAT SUSTAIN AN ECOSYSTEM OF INNOVATION AND ENTREPRENEURSHIP: AN APPROACH THROUGH SOCIAL NETWORK ANALYSIS**ABSTRACT**

Objectives of the study: The study aims to identify the construction of relationships that sustain an ecosystem of innovation and entrepreneurship in the city of Santa Maria (RS), using Social Network Analysis (SNA) to understand the structure and interactions between actors.

Methodology/approach: The research applied the SRA to build a graph, allowing to visualize social interactions and analyze indicators of cohesion and centrality of the actors, based on attributes such as information holding, engagement, and influence. In addition, the qualitative methodology, through interviews, was used to deepen the understanding of communication deficiencies and perceptions of the actors.

Main results: The analysis revealed a cohesive network, with a good density of interactions, but with variability in the centralities of the actors. Some actors stood out as more influential, while others were further away from the main initiatives. Communication deficiencies and resistance to the Triple Helix were identified, affecting the coordination and cohesion of the ecosystem.

Academic contributions: The study contributes to the application of ARS in innovation ecosystems, providing a new perspective on how centrality and cohesion impact the effectiveness of these networks. The integration of SRA with qualitative methods provides a deeper analysis of social dynamics. **Practical contributions:** Key contributions include suggestions for improving communication between actors and using the potential of the most influential actors to engage new stakeholders, strengthening the ecosystem and facilitating its maturation.

Keywords: Social network analysis (SNA). Innovation ecosystem. Triple helix. Innovation.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de ecossistema de inovação e empreendedorismo advém do conceito de ecossistema da Biologia, de que a sobrevivência depende da interação entre as espécies (Teixeira et. al, 2017). De forma análoga ao conceito biológico, em um ecossistema de inovação, diversas partes interessadas (também denominadas de *stakeholders*) coordenam trocas e perfazem iniciativas de apoio ao empreendedorismo e à inovação em rede, englobando interesses individuais diversos dos atores do ecossistema no intuito de tornar possível ganhos coletivos, que beneficiem todos mutuamente.

Assim, ecossistemas de inovação são conjuntos evolutivos de atores, atividades, instituições e relações, inclusive complementares e substitutas, que são importantes para o desempenho inovador de um ator ou de um conjunto de atores (Granstrand & Holgersson, 2019).

Dessa forma, em paralelo ao conceito de ecossistemas de inovação, é também importante compreender o fenômeno das redes como um ambiente de trocas e de criação de inovação. Na concepção de Kleindorfer et al. (2012, p. 5), “uma rede pode ser matematicamente definida como um conjunto de nós e os elos que ligam pares específicos desses nós”. Trazendo para o contexto de um ecossistema de inovação, é uma rede composta da interação dos atores que compõem a quádrupla hélice (Academia, iniciativa privada, Poder Público e sociedade civil). Inseridos em um ambiente de inovação, onde são construídos laços e relações em função de como se comportam e como se comunicam as organizações e as pessoas que as representam, e estes relacionamentos constituem uma estrutura social.

Tendo em vista as potencialidades de Santa Maria (RS) como um polo universitário, reconhecida por exportar profissionais qualificados e conhecimento, além da presença de atores locais atuantes em seu ecossistema empreendedor, a cidade se destaca em âmbito nacional no Índice de Cidades Empreendedoras (ICE), no quesito capital humano, considerada a terceira melhor cidade brasileira nesta referida dimensão (Escola Nacional de Administração Pública [ENAP], 2023). Uma vez reconhecida esta vocação da cidade, passou a se enxergar a oportunidade de promover o desenvolvimento da região central do Estado do Rio Grande do Sul (RS) através da criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento de negócios inovadores. Uma das primeiras menções a esta estratégia é de 2013, no documento “A Santa Maria que Queremos (2014-2030)”, onde dentro do eixo estratégico de crescimento econômico, foi estabelecida a visão de “que Santa Maria seja referência pelo empreendedorismo, pela inovação, pelo desenvolvimento de novas tecnologias e transferência de conhecimento [...]” (Associação para o Desenvolvimento de Santa Maria, 2013, p. 30).

Uma vez constituída uma pactuação entre os atores, se estabeleceu uma governança para garantir que os objetivos sejam atingidos, no caso do ecossistema local o de fazer uma “Santa Maria mais inovadora”. É nesse cenário que o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul (SEBRAE RS) se insere, atuando de forma transversal no fortalecimento de uma ambiência de inovação, como parte do desdobramento da estratégia nacional do Sistema SEBRAE e de suas macros diretrizes da gestão local.

Com base neste contexto, o estudo tem como objetivo identificar a construção das relações que sustentam um ecossistema de inovação e empreendedorismo, sob a ótica da Análise de Redes Sociais. Dessa forma, foram mapeados os atores que compõem o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS). Foram dimensionadas a coesão e a posição estrutural dos atores da rede social, constituída no ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS), considerando engajamento, influência, conhecimento e a comunicação destes atores.

Assim, segundo Wang (2010), a organização de um ecossistema de inovação não segue uma estrutura rigidamente planejada, com papéis definidos para os diversos atores. As posições relativas desses atores podem variar continuamente, influenciando o processo de inovação. Portanto, é crucial

compreender o impacto de cada ator na catalisação do processo inovador e na geração de valor. Desse modo, este estudo visa compreender o empenho dos atores envolvidos na capacidade de construir uma cidade mais inteligente e atrativa para reter pessoas qualificadas, que buscam um ambiente com qualidade de vida para morar, se divertir e trabalhar.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Ecossistemas de inovação: conceitos e características

Uma das primeiras aplicações da metáfora do conceito biológico aplicada às organizações, segundo Teixeira et al. (2017), é vista nos estudos de Moore (1993, apud Ikenami et al., 2016), que definiu o conceito de ecossistemas de negócios, onde dentro deles as organizações competem, cooperam e incorporam inovações.

Christensen e Raynor (2003) conceituam que há três tipos de inovação capazes de gerar oportunidades de crescimento: a inovação incremental, mais conhecida como melhoria contínua; a inovação disruptiva, que torna produtos antes restritos mais acessíveis a um amplo mercado consumidor; e, a inovação de modelo de negócio, que atinge maior alcance de consumidores e é mais eficaz na penetração em novos mercados. Por essa razão, do ponto de vista econômico, o sucesso de uma inovação depende do setor onde foi gerada, do mercado, da velocidade de adesão às novas tecnologias e das atividades e capital intelectual de vários agentes envolvidos (Heck & Puffal, 2016).

Dentre alguns autores que abordam o conceito, Reis et al. (2015) compreendem o ecossistema de inovação como uma comunidade de atores e estruturas físicas que propiciam a interação em uma rede complexa ou sistema interconectado. Onde os atores implicados adotam um comportamento e atitudes voltadas para um mesmo objetivo, demonstrando coerência nas ações em razão da sintonia entre valores, visão, *modus operandi* e nas aspirações de cada um.

Fiates (2014) faz um recorte do ecossistema de inovação em três grandes limites ou ambientes de atuação: um ambiente micro, caracterizado pela própria empresa, conceito de negócio, processos, produtos, recursos e outros elementos; um ambiente meso, composto de mecanismos de suporte, como incubadoras, aceleradoras, *clusters* e parques tecnológicos que dão sustentação a um ambiente competitivo favorável; e, um macroambiente, que engloba aspectos mais globais, que garantem condições externas adequadas, constituindo de forma geral o ambiente competitivo do próprio ecossistema de inovação.

Dessa forma, neste contexto se encaixa o conceito da Hélice Tripla, que consiste em um tripé relacional entre Universidade/Academia, Indústria e Governo. Mais recentemente o conceito derivou para a Hélice Quádrupla e Quíntupla (HQQ), onde a sociedade e o ambiente passam a compor as relações, conforme Figura 1.

Etzkowitz e Zhou (2017, p. 25) explica que “a Hélice Tripla é um processo de desenvolvimento contínuo; sua meta é criar um ecossistema para inovação e empreendedorismo”. Ainda, é um processo dinâmico que se vale do consenso, conhecimento e inovação, onde quando os atores se reúnem para discutir problemas e potencialidades regionais. Pode nascer uma nova dinâmica de inovação e empreendedorismo, que quando organizada torna-se uma ferramenta institucional invisível para promoção de desenvolvimento econômico e social na região (Etzkowitz & Zhou, 2017). Zampieri (2015) complementa que uma verdadeira ação da Hélice Tripla com grande diferencial inovador passa por, em uma atitude voluntária, entidades sociais e pessoas da comunidade que se envolvem, para transformar uma localidade em um bom lugar para se viver. Dessa forma, se constrói uma rede de pessoas entidades, ou seja, uma rede social de inovação.

Já a Hélice Quádrupla, na concepção de Carayannis e Campbell (2009), aponta como adições ao modelo da Hélice Tripla uma quarta pá, composta pelas perspectivas de mídia, cultura e sociedade

civil, sendo a última considerada também uma usuária da inovação. A Hélice Quíntupla, enfatiza o meio-ambiente como meio de produção de conhecimento e inovação, contextualizando transversalmente as abordagens propostas pelas Hélices Tripla e Quádrupla (Carayannis & Campbell, 2011).

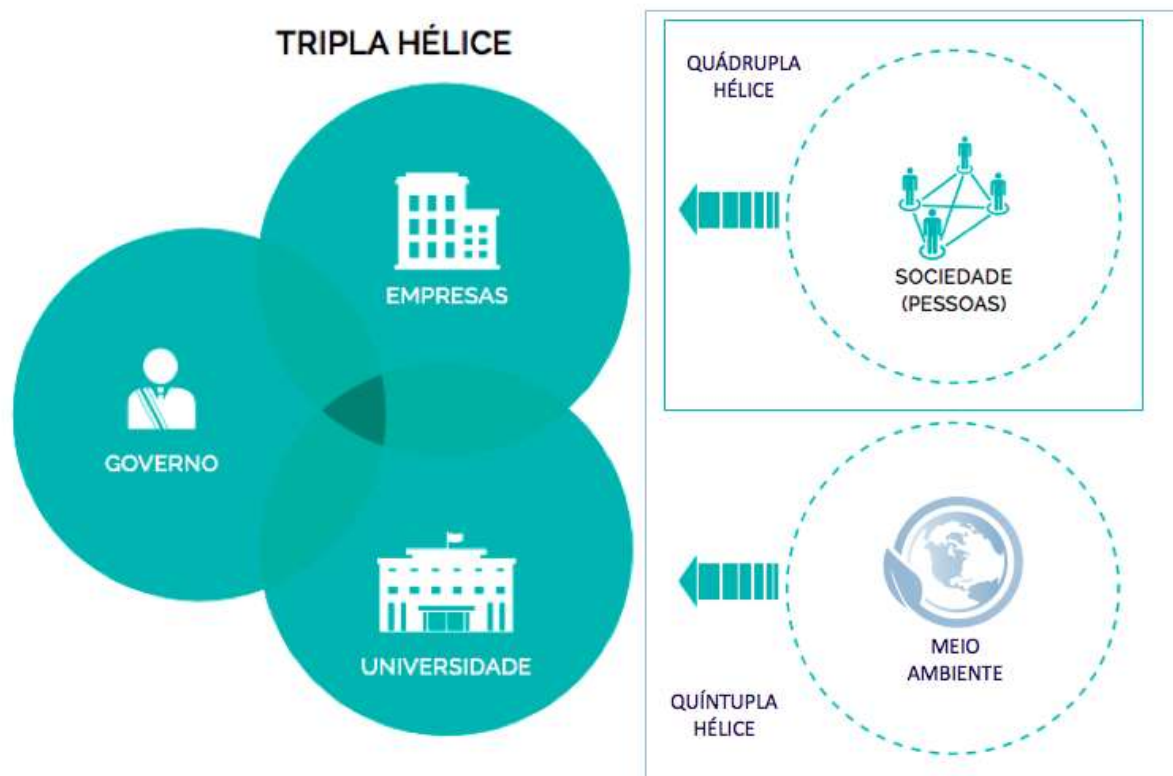


Figura 1. Modelo da hélice tripla, quádrupla e quíntupla.
Fonte: Adaptado de Audy e Piqué, 2016, p. 13.

Com isso, Reis et al. (2015, p. 14) afirma que “toda organização, de uma forma ou de outra, habita e interage com um ecossistema”. Adner (2006, p. 2,) explica que “quando eles funcionam, os ecossistemas permitem às empresas criar valor que uma única empresa seria capaz de criar sozinha”. Sendo que as empresas, são apenas um dos atores que compõem o ecossistema de inovação. Na visão de Wang (2010) trata-se de um sistema dinâmico composto por pessoas e organizações inter-relacionadas, compreendendo atores da indústria, academia, poder público e demais órgãos. Para Mota e Filho (2018), há diversos ecossistemas de inovação espalhados ao redor do planeta, mas alguns apresentam maior capacidade de inovação do que outros, em razão de que a interação entre os atores é responsável por diversas implicações no sucesso dos empreendimentos inseridos nessa rede de inovação.

Para Heck e Puffal (2016), regiões que possuem ecossistemas presentes apresentam maior desenvolvimento regional, mas faz-se necessário aproveitar as características e potencialidades locais de cada cenário. Os autores citam também, que os ecossistemas vêm potencializando a capacidade empreendedora ao viabilizar que empreendedores e startups se engajem em comunidades, formando parcerias com outros empreendedores, investidores, Academia e empresas já estabelecidas para atuarem de forma mais colaborativa e efetiva na aplicação de recursos.

Outro ponto relevante é levantado por Letaifa e Rabeau (2013), refere-se à proximidade social ser mais relevante do que a geográfica ou cognitiva para que se realize cooperação, pois facilita a

comunicação, a transferência de conhecimento e a colaboração à medida que se desenvolvem relações sociais baseadas na confiança e compromisso mútuo.

Por isso, faz-se impactante ter um ecossistema forte e com relações densas entre os atores. A razão é que o processo de desenvolvimento de um empreendimento inovador pode ocorrer de duas formas: isolada, contando apenas com as capacidades, talentos e dedicação dos empreendedores e sua equipe; ou então, contando com o apoio da rede que compõe o ecossistema de inovação. Desta última forma, o desenvolvimento de um negócio inovador, tende a ocorrer de forma muito mais relevante e significativamente acelerada, pois, o desempenho da empresa e seu processo de crescimento estarão diretamente associados à própria capacidade do ecossistema de prover recursos, suporte e outras formas de viabilizar este desenvolvimento acelerado (Fiates, 2014).

E um ecossistema de inovação forte, é aquele que possui uma governança claramente estabelecida. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2019, p. 12), “a governança é a forma como os diferentes atores e instituições da tripla hélice interagem para promover o fortalecimento do ecossistema de inovação”. Uma vez que, estas interações ocorrem de forma alinhada, este meio se torna favorável para o desenvolvimento de novos negócios, geração de emprego, renda e impostos. Contribuindo para um ambiente mais favorável para as pessoas viverem e trabalharem. Com uma governança sólida, se faz presente um forte relacionamento social entre os atores, onde a densidade das relações impacta na força do ecossistema. Este é um aspecto que será aprofundado a seguir.

2.2 A exploração de redes sociais: impulsionando ecossistemas de inovação

A Análise de Redes Sociais (ARS) tem sua síntese a partir da origem do interesse pelas redes no âmbito dos negócios a partir da década de 1950 (Kleindorfer et al., 2012), e a partir de diversas correntes teóricas e influências de diferentes áreas do conhecimento (Freeman, 1996 apud Verschoore et al., 2012, p. 46). Kleindorfer et al. (2012) explicam que as redes são conjuntos de “nós” e “elos”, onde os elos são as ligações de pares de nós, e que uma rede social é aquela na qual os elos capturam algum elemento de interação social. Nas redes sociais, os nós e elos são referidos geralmente como “atores” e “laços relacionais”, respectivamente.

Tavares (2017) cita as redes como facilitadoras do compartilhamento de informações, criação de conhecimento, monitoramento do ambiente competitivo, sendo capaz de produzir alto potencial para geração de novos negócios, estímulo à pesquisa e inovação e à concepção de movimentos sociais. Porém, para Moore (1993, apud Ikenami et al, 2016, p. 166), a rede por si só não abrange a característica de dinamicidade que ocorre nas interconexões entre os atores de uma rede. Por isso, a lógica de ecossistemas permite uma contribuição para a análise da rede, que é a capacidade de delimitar fronteiras, visto que tanto a teoria de redes quanto o conceito de ecossistema de negócio atuam em ambientes dinâmicos e influenciáveis pelo ambiente (Ikenami et al., 2016).

Enquanto metodologia, a análise de redes sociais busca responder questionamentos como “quais são os vértices (ou nós, nodos ou atores) mais importantes ou centrais de uma rede?”, pois em uma rede social, pressupõe-se que indivíduos que estabeleçam mais conexões possam ter mais influência, maior acesso a informações ou mais prestígios do que aqueles com menos conexões (Newman, 2010).

Na obra de Newman (2010), pode-se ressaltar a importância metodológica de entender o papel desempenhado por estes nós (ou no caso das redes sociais, atores) centrais em relação aos demais. Bem como que tipos de agrupamentos, comunidades ou correlações entre os grupos de uma rede permitem diferenciá-los dos demais, revelando algum tipo de padrão a ser estudado.

3 MÉTODO

Para a realização deste estudo, foi desenvolvida uma pesquisa de natureza descritiva de abordagem qualitativa-quantitativa. Selecionou-se a cidade de Santa Maria (RS), um município com destaque nacional no ICE no quesito capital humano (ENAP, 2023). Para a coleta de dados qualitativos, foram observadas entrevistas conduzidas pelo SEBRAE RS, em conjunto com a Fundação Centros de Referências em Tecnologias Inovadoras (CERTI), com alguns atores referenciados pelas duas organizações, durante o período de 22 de setembro a 13 de outubro de 2020. Com o objetivo de identificar as potencialidades do ecossistema de inovação e que incorporou também elementos relevantes para o estudo, em especial quanto à interação entre atores.

Em paralelo, do ponto de vista quantitativo, o estudo está alicerçado na ARS, para compreender a densidade, a posição estrutural dos atores e a capacidade de intervenção da rede que alicerça o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS).

Com o uso de matrizes socio métricas, que são o principal insumo para a análise de redes sociais, estas podem capturar algumas relações entre os atores, medir suas posições na rede e identificar padrões de interdependência e complementariedade não genérica entre os componentes do ecossistema (Resende, 2020). Desta forma, faz-se relevante o papel do questionário socio métrico, pelo qual os respondentes avaliarão suas interações, para ser possível inferir análises e gerar uma representação gráfica da rede.

Na ARS empregam-se principalmente dois grupos de métricas: i) centralidade e prestígio e, ii) coesão social (Rossoni et al., 2008). A centralidade permite identificar os atores mais importantes de uma rede (Resende, 2020), enquanto a coesão permite identificar subconjuntos de atores mais densamente relacionados (Lazega & Higgins, 2014).

São empregadas usualmente três medidas para avaliar a centralidade dos atores: (a) centralidade de grau (*degree*), (b) centralidade de intermediação (*betweenness*) e (c) centralidade de proximidade (*closeness*) (Rossoni et al., 2008; Flecha et al., 2011).

Dentre as medidas de coesão social, empregam-se especialmente três: i) distância entre dois atores ii) reciprocidade e iii) densidade (Lazega & Higgins, 2014). A distância entre dois atores, também conhecida como distância geodésica, segundo Pires (2017) trata-se de um conceito que permite medir o número total de passos de um extremo a outro da rede ou entre dois atores de uma respectiva rede. A reciprocidade é uma medida que está relacionada aos cliques, um tipo de medida de rede que mensura subgrupos coesivos, que são agrupamentos de atores constituídos por no mínimo uma tríade, onde todos os membros estão conectados por sua reciprocidade total, pela força das relações e adjacência (Lazega & Higgins, 2014). Uma tríade é ilustrada na Figura 2.

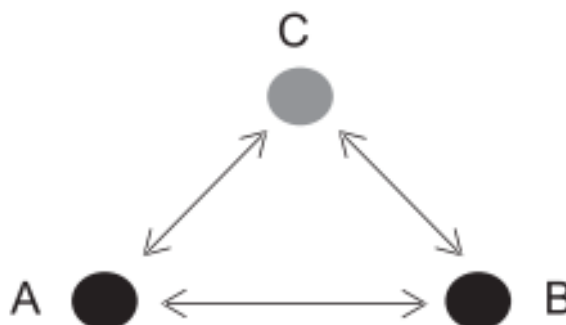


Figura 2. Representação formal de uma tríade recíproca.

Fonte: Higgins e Ribeiro, 2018, p. 23.

Da abordagem da reciprocidade através da análise dos cliques, deriva-se o conceito de n -cliques, que também é uma variável que avalia a relação desenvolvida entre os atores de um subgrupo, mas não exige que todos os membros estejam adjacentes ou diretamente e fortemente conectados, porém acessíveis uns aos outros a uma distância geodésica reduzida, que não pode ser maior que (n) passos, que em geral é até dois passos de todos os membros de um respectivo clique (Higgins & Lazega, 2014; Pires, 2017). Conforme Figura 3.

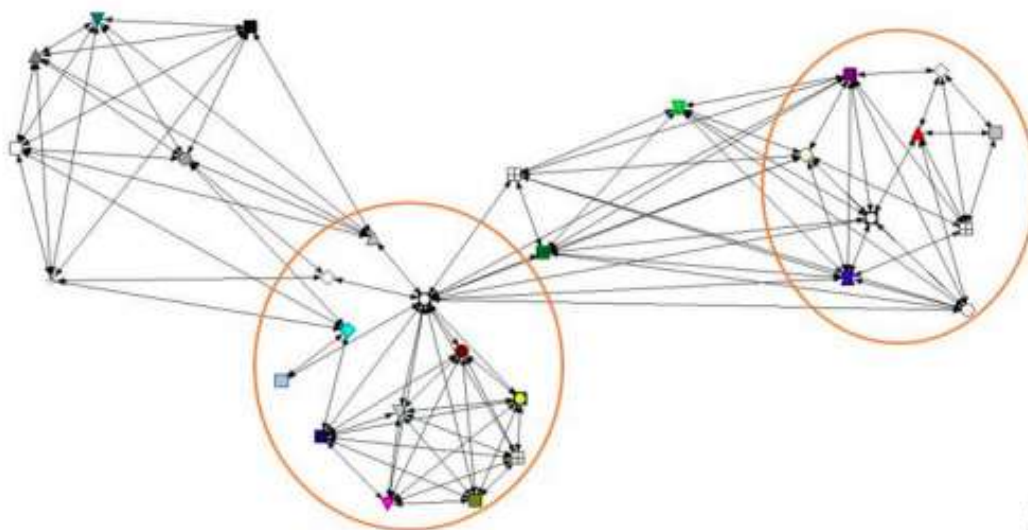


Figura 3. Grafo de rede social com 2 n -cliques.

Fonte: Pires, 2017, p. 37.

O conceito de n -cliques está relacionado também a abordagem da existência de *clusters*, e consequentemente de “buracos estruturais”. Burt (1992) conceitua buracos estruturais como espaços vazios onde os quais agentes conseguem identificar e explorar oportunidades para maximizar suas relações sociais e diminuir contatos redundantes. Em redes onde há a presença de n -cliques, os atores que conseguem se posicionar e agir como ponte estrutural entre dois subgrupos conseguem ter acesso a informações privilegiadas, aprender mais rápido, construir e gerar oportunidades, e, portanto, estão mais propensas a desenvolver novas inovações (Alves & Santos, 2010).

Já a densidade (*density*) é uma grandeza que mensura a alta ou baixa conectividade da rede, sendo uma medida de coesão e homogeneidade (Flecha et al., 2011). A medida de densidade indica a intensidade de atividades entre os atores e indica a base estrutural de uma rede social (Robins, 2015; Lazega & Higgins, 2014). De acordo com Pires (2017, p. 33), “quanto mais o índice da densidade se aproximar do valor 1,00 mais densa é a rede. E quanto mais o índice se aproximar de 0,00 menos densa ela é”. Ou seja, o maior índice de densidade possível em uma rede é de 1,00, que representa que 100% dos laços possíveis entre os nodos estão presentes, e o mínimo valor encontrado é de 0,00, indicando que inexitem conexões entre os atores.

Dessa forma, em uma primeira etapa para estruturação e aplicação da pesquisa quantitativa, foram executados três processos: 1º) mapeamento dos atores que compõem os Comitês Estratégico e Técnico do INOVA RS, que são parte do ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS); 2º) a validação e sugestão de atores para composição do instrumento de pesquisa; e, 3º) a categorização destes componentes sugeridos.

A realização da coleta de dados quantitativos foi mediante o emprego de instrumento de pesquisa previamente estruturado. A coleta dos dados foi realizada no período de 15 a 26 de outubro de 2020, utilizando a plataforma *Google Forms* para aplicação da pesquisa por meios digitais, sendo

enviada aos entrevistados via e-mail e *WhatsApp*. Os atores foram identificados nominalmente no instrumento, porém neste estudo se optou por preservar o anonimato destes, sendo referenciados aqui como A1 à A45.

Os respondentes precisaram responder a quatro questões em uma escala de 1 a 4, sendo 1 a ausência total do elemento questionado e 4 a presença quase completa ou completa, considerando as seguintes premissas: 1) “O quanto você conhece este ator pessoalmente?”; 2) “O quanto o ator possui de informações relevantes para agregar no ecossistema?”; 3) “O quanto o ator se envolve nas ações do ecossistema”; e, 4) “O quanto o ator influencia os demais atores?”.

Foram obtidas respostas de 31 dos 45 atores referenciados no instrumento socio métrico aplicado, o equivalente a aproximadamente 70% dos possíveis respondentes. Dos 45 atores abordados, somente dois manifestaram expressa negativa de participar da pesquisa, um em função da indisponibilidade de tempo, pedindo sinceras escusas, e outro em função de não concordar com a formulação das perguntas.

Com os dados levantados, para a sua análise, uma vez coletados, estes foram exportados e transpostos na forma de uma matriz socio métrica, sendo os dados tratados, para fins metodológicos a escala proposta aos respondentes foi reduzida em uma unidade, utilizando uma planilha do software Excel para ser feita a leitura e adequação dos dados.

Cada uma das quatro perguntas objetivas aplicadas resultou na formação de quatro matrizes socio métricas de 45 linhas por 45 colunas, com a diagonal zerada, desprezando a autoavaliação dos respondentes. As linhas representam as respostas dos atores pesquisados, e as colunas as percepções resultantes do questionamento. Posteriormente, as matrizes foram inseridas no *software UCINET 6.717* (Borgatti et al., 2002) para devida conversão no formato de leitura do software *NetDraw 2.173* (Borgatti, 2002), sendo uma empregada para a construção da representação gráfica dos atores do ecossistema e três compreendidas dentro das métricas de posição estrutural, convertidas em atributos que qualificaram o grafo construído.

Para o cálculo da densidade, primeiramente deve se conhecer quantas conexões entre os atores, também referenciadas como vértices ou díades, são possíveis de serem feitas em uma rede. Em uma rede direcionada, como é o caso do estudo proposto, pressupõe-se que cada ator participa de $(N - 1)$ díades, onde N representa o número total de atores mapeados na pesquisa. É aplicada uma fórmula do produto do número de atores (*nodos*) com o número de díades possíveis de cada ator, expressa por $(N * (N-1))$. No caso de uma rede de 45 atores, como é a do objetivo do estudo, o cálculo é formatado da seguinte maneira: $(45*(45-1))$.

Assim, permitiu-se entender e analisar as medidas de densidade, centralização da rede e centralidade dos atores no ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS), levando em consideração o engajamento, influência e o conhecimento de todos os integrantes relacionados no instrumento de pesquisa estruturado e aplicado.

4 RESULTADOS

O SEBRAE RS foi fundado em 1972, sendo integrante do Sistema SEBRAE, composto pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE Nacional) e os SEBRAEs das unidades da federação. Com a missão de promover e desenvolver a competitividade dos pequenos negócios e o fomento ao empreendedorismo, o SEBRAE RS atua no território estadual através de nove unidades regionais e uma sede, localizada em Porto Alegre (RS), que concentra departamentos administrativos e de curadoria e desenvolvimento de produtos.

Uma vez identificada a potencialidade da região Central, em especial de Santa Maria (RS), na capacidade de produzir conhecimento e mão-de-obra qualificada, que a Gerência Regional Centro reestruturou a atuação dos seus projetos, focando em ativar o ecossistema de inovação, dar

sustentação no desenvolvimento e maturação de projetos de startups em paralelo à atuação nos setores de serviços e agronegócio (em especial na cadeia da ovinocultura), mas sempre enxergando uma interface entre os projetos.

A rede social que compõe o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS) caracteriza-se por ser uma rede direcional ponderada não-binária conectada, considerando que há um sentido de orientação dos vértices, estes não se encontram isolados e as arestas possuem valores associados de 1 a 3 (0 representa ausência de arestas) para representar sua proximidade e intensidade. O resultado desta rede é dado por um grafo valorado.

A primeira entrega deste estudo para se fazer a modelagem da rede, foi o mapeamento de quais são os atores que compõem o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS), que se deu em três etapas.

1. Mapeamento dos atores do ecossistema – Na primeira etapa do estudo foram identificadas as organizações que compõem o Comitê Estratégico do INOVA RS na Região Central do Rio Grande do Sul, sendo dado o enfoque aos membros de Santa Maria (RS), atuando com um papel mais institucional. Estes atores são eles, de acordo com a Portaria SICT nº 02/2020: a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a Universidade Franciscana (UFN), a Prefeitura Municipal de Santa Maria, o Santa Maria Tecnoparque, a Câmara de Comércio e Indústria de Santa Maria (CACISM) e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio Grande do Sul (SEBRAE RS). Também foram identificados os membros do Comitê Técnico, nas mesmas condições propostas para avaliar os membros do Comitê Estratégico, representando as seguintes organizações: Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFSM (AGITTEC), Ambiente de Inovação da UFN, Prefeitura Municipal de Santa Maria e SEBRAE RS.

2. Validação e sugestão de novos atores – A partir destas entidades, foram feitas abordagens individuais com dez representantes dos respectivos comitês para fornecer insumos no mapeamento de nomes atuantes e envolvidos dentro do contexto do ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS), dos quais nove foram respondentes. Deste mapeamento, foram indicados 45 atores para comporem o instrumento estruturado.

3. Categorização dos atores – Como resultado da primeira e segunda etapas, em um terceiro momento foram analisados os papéis dos atores enquanto agentes que possuem papel recorrente e relevante dentro do ecossistema de inovação e empreendedorismo, de acordo com a proposição da Troposlab (2017, p. 10) são: Empreendedor; Investidores; Aceleradoras; Incubadoras; Universidades; Governo; Organizações setoriais; e, Comunidade.

Uma vez mapeados e categorizados os atores que compõem o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS), percebeu-se que todos os 45 nomes apontados pelos integrantes dos Comitês Estratégico e Técnico do INOVA RS são aderentes à proposição acima, cumprindo ao primeiro objetivo específico deste estudo.

Na intenção de se tornar mais facilmente compreensível os resultados obtidos com a aplicação desta pesquisa quantitativa, a análise dos dados foi dividida em dois segmentos. No primeiro segmento, foram abordadas as medidas de densidade e centralização da rede, ao passo que no segundo os resultados referem-se às medidas de centralidade dos atores, observando a propensão ao engajamento, a detenção de conhecimento e as influências de lideranças potenciais.

4.1 Densidade e centralização da rede

Considerando a rede que compõe o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS), o cálculo da densidade indicou um número de 1.980 possíveis díades em uma rede de 45 atores. Uma vez conhecido este número, pode-se calcular a densidade com base no somatório de conexões estabelecidas por cada ator dentro da rede. Para a apuração do índice de densidade no

trabalho proposto, utilizou-se o resultado da questão 1, que também é base para possibilitar a visualização da posição dos atores dentro da rede, indicando um somatório de 988 arestas. Quando questionados sobre conhecer respectivos atores pessoalmente, a densidade da rede foi o valor de 0,499, sinalizando que 49,90% das relações possíveis se materializam.

A densidade de redes reais, conforme Mayhew e Levinger (1976 apud Pires, 2017), tende a situar-se em torno de 0,50, refletindo o tempo necessário para o estabelecimento de relações. Esse indicador é influenciado por dinâmicas de criação e ruptura de laços e deve ser analisado com cautela, dada a escassez de estudos metodologicamente comparáveis. A densidade é um dos pilares do ecossistema de inovação (Techstars, 2014), e sua relação com a colaboração é complexa: excessiva proximidade pode restringir a inovação, enquanto baixa densidade dificulta interações produtivas (Letaifa & Rabeau, 2013). Burt (1992) diferencia redes densas e esparsas, destacando que a primeira promove coesão e redundância informacional, enquanto a segunda favorece acesso a informações diversificadas. A coesão refere-se a conexões diretas entre atores, enquanto a equivalência estrutural decorre de conexões indiretas. Borgatti (2002) complementa que a densidade deve ser analisada junto à centralização, que varia de 0 (rede circular) a 1 (rede estrelada).

No ecossistema de inovação de Santa Maria (RS), a análise pelo *UCINET* revelou uma centralização de 0,311 (31,1%), indicando que cerca de um terço dos atores ocupa posições centrais, enquanto os demais se distribuem periféricamente. Isso sugere que o ecossistema de inovação de Santa Maria (RS) apresenta uma estrutura moderadamente centralizada, na qual alguns atores desempenham papéis estratégicos na conectividade da rede, enquanto a maioria ocupa posições mais periféricas. Essa configuração indica um equilíbrio entre dependência de atores-chave e distribuição das interações, o que pode favorecer a fluidez da rede sem comprometer sua resiliência.

4.2 Centralidade dos atores da rede

Newman (2010), Lyra e Oliveira (2011) citam a centralidade de grau como medida para mensurar influência e informação, respectivamente. Considerando os objetivos do estudo, das métricas supracitadas e as problemáticas relacionadas ao seu uso, após extensa análise, foi identificado que a medida mais aderente a atender aos atributos levantados na definição dos objetivos específicos do trabalho é o cálculo da centralidade de grau, a fim de converter as respostas das questões 2, 3 e 4 do questionário em atributos da rede.

Resende (2020) explica que a mensuração da centralidade de grau se dá através do número de laços, ou seja, pelo tamanho da rede de determinado nodo. Por se tratar de uma rede direcional e orientada, Pires (2017) explica que a medida de procura e popularidade está relacionada com o número de arestas que chegam a este vértice, o chamado grau de entrada (*indegree*), sendo esta medida a ser analisada no seu formato normalizado (*nIndeg*), que é a razão entre as relações estabelecidas e as relações possíveis, convertida em atributo capaz de referenciar a importância dos atores dentro da rede que compõe o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS).

Para o cálculo da centralidade de cada ator, a medida precisa levar em consideração se há orientação ou não das relações (Higgins & Ribeiro, 2018). No presente estudo, construiu-se uma relação de grafo orientado, onde o grau nodal pode ter valores diferentes de entrada e de saída, conforme explicitado pelos conceitos de *indegree* (grau de entrada) e *outdegree* (grau de saída, arestas que saem do nodo). E a normalização “expressa o grau nodal em termos de uma proporção de arcos que cada nodo concentra na rede” (Higgins & Ribeiro, 2018, p. 113).

4.3 Detenção de conhecimento

A segunda pergunta do questionário socio métrico aplicado nos atores indicados, foi direcionada em entender, na percepção dos respondentes, quais as pessoas que detêm informações relevantes dentro do ecossistema local. O intuito desta pergunta foi compreender o quão central é um ator na rede pela grande quantidade de conhecimento que possui, indicando que quanto mais ele estiver centralizado na estrutura, mais conhecimento passa por ele, e mais poder ele tem de controlar este fluxo informacional.

Para fins de análise, foram extraídos o grau de entrada (Indeg) e o grau de entrada normalizado (*nIndeg*). Sete atores apresentaram centralidade de grau acima de 0,5 (mais de 50% das entradas possíveis são estabelecidas).

Destacam-se que três dos sete atores indicados como mais envolvidos, representados pelos acrônimos A40, A18 e A22, ocupam, respectivamente, a primeira, segunda e terceira posição quando mencionados como pessoas capazes de deter um forte ativo informacional, sendo que os três estão vinculados à hélice da Academia, o que denota como o ambiente universitário catalisa conhecimento dentro do ecossistema.

Outros quatro atores se destacam como detentores de informações, sendo respectivamente os atores denotados A06, A09, A43 e A16, o primeiro representando uma organização da sociedade civil organizada que detém reconhecido conhecimento e papel de articulação, o segundo enquanto investidor de uma startup consolidada e com sólida experiência empresarial, o terceiro enquanto empreendedor e atuante na gestão de entidades locais e o quarto tem atuação dedicada na gestão e implementação de ações para desenvolver o ecossistema de inovação de maneira metodológica e institucionalizada.

A densidade e a centralização da rede têm correlação com a ampla variância nos valores de centralidade dos atores. Do menor grau obtido (0,182) ao maior (0,629), percebe-se uma sensível diferença, pois a rede não demonstra elevados índices de coesão e nem um muito baixo nível de centralização. Tal amplitude se repete nos demais atributos analisados, conforme listados abaixo.

4.4 Engajamento dos atores

O engajamento dos atores nas ações do ecossistema local é uma das informações que permite inferir a quantidade de conexões que cada um desenvolve, representado na forma de nodos em um grafo. Para mensurar quais atores são mais envolvidos nas ações do ecossistema de inovação, através do *software UCINET* foi possível calcular a centralidade de grau da matriz obtida a partir das respostas da questão 3.

Reforçando que a grandeza analisada neste caso é o grau de entrada normalizado, que representa o percentual de interações que os outros vértices mantêm com cada ator, sendo no formato normalizado uma representação percentual do referido grau, destacam-se novamente seis dos sete atores citados anteriormente (A40, A18, A06, A43, A22 e A16, do maior para menor grau normalizado), todos com centralidade de grau maior que 0,5 (50% de possíveis entradas de arestas materializadas) como detentores de informações relevantes, indicando também os seus papéis não somente como agregadores de conhecimento, mas também como atuantes e engajados.

4.5 Influência de lideranças potenciais

A capacidade de um determinado ator de influenciar os demais indica que ele é visto como um exemplo de inspiração para os demais, contribuindo para o engajamento e para a articulação das ações que visam ativar o ecossistema local. Através do cálculo da centralidade de grau da matriz obtida

com as respostas da questão 4 através do *software UCINET*, é possível interpretar quais nomes exercem forte influência sobre os demais e apresentam potencial de atuarem como lideranças articuladoras para mobilizarem os demais atores nas iniciativas empreendidas.

Se analisados os maiores índices de grau de entrada normalizado, temos novamente a proeminência dos atores A18, A40, A06, A09 e A22 enquanto destaques, o que denota uma correlação entre os atributos analisados. Em razão do considerável valor de densidade da rede e do índice de centralização do grafo, não se percebem outliers, ou pontos fora da curva. As medidas de centralidade entre os atores destacados apresentam uma variação pequena, sendo iguais entre os dois primeiros atores supracitados e a seguir entre os três consecutivos. Esta leitura indica haver um significativo equilíbrio nas lideranças, ainda que sugira haver um amplo espaço para evolução.

4.6 Representação gráfica

Para formar a imagem da rede que compõe o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria, o grafo foi construído através do *software NetDraw* (Borgatti, 2002), sendo que a questão 1 foi utilizada para ilustrar a visualização dos atores mais ou menos centrais, levando em consideração os laços construídos pelo fato de se conhecerem pessoalmente, enquanto que os resultados do índice de grau de entrada normalizado obtidos nas questões 2, 3 e 4 foram transformados em atributos que influenciaram na forma, cor e tamanho dos nodos, respectivamente.

Em relação à questão 2 (detenção de informações), aos atores que conseguiram produzir mais de 50% das conexões possíveis (grau de entrada normalizado maior que 0,5), foi atribuída a forma de um círculo. Aos atores que produziram mais de 30% (grau maior que 0,3) e menor que 50% (grau inferior a 0,5) das díades possíveis, foram-lhe atribuídas formas quadradas. Aos atores que receberam menos de 30% das arestas possíveis, ou grau de entrada normalizado inferior a 0,3, adotou-se a forma de um triângulo invertido.

Na questão 3 (envolvimento dos atores), aplicou-se a mesma lógica através da adoção de cores. Para nodos cujo atributo do grau de entrada normalizado (*nIndeg*) foi superior a 0,5, foi usada a cor azul. Para a faixa do *nIndeg* superior a 0,3 e inferior a 0,5, foi usada a cor laranja, e para grau apurado inferior a 0,3, utilizou-se a vermelha.

Por fim, na questão 4 (lideranças potenciais), as medidas dos nodos do grafo variaram de acordo com o resultado individual do grau de entrada normalizado de cada ator que compõe a rede analisada. Com isso, apurou-se o grafo da rede social que compõe o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS) (Figura 4).

Por razões metodológicas, os vértices mais periféricos acabam sendo os dos atores não respondentes da pesquisa, pois apenas recebem arestas, mas não produzem díades de dentro para fora de seu nodo. Todavia, percebem-se dois atores respondentes ocupando estas posições estruturais mais periféricas, o que indica que eles são bastante conhecidos, mas não proveem o mesmo *feedback* para os demais, e por consequência, se conectam pouco. É interessante que estes atores sejam mais envolvidos em eventos presenciais, para se conectarem e interagirem mais, a fim de que eles possam se inteirar das ações e estabelecerem relações mais sólidas com outros pares.

Através da representação gráfica (Figura 4), é possível também identificar atores que são considerados referência em deter conhecimento (possuem nodos circulares), mas que são considerados apenas intermediários em termos de engajamento (expressos na cor laranja), como é o exemplo a respeito de ao menos quatro integrantes. São pessoas que podem ser mais demandadas e ter um potencial mais explorado para agregar ao ecossistema local.

Conforme citado anteriormente, é visível o destaque de seis atores que combinam posições centrais na rede dentro dos três atributos avaliados: são bem-informados, engajados e influentes. Estes integrantes estabelecem conexões muito sólidas que adensam de forma significativa o grafo, e por

isso se destacam enquanto articuladores para ativar e incentivar o crescimento do ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS).

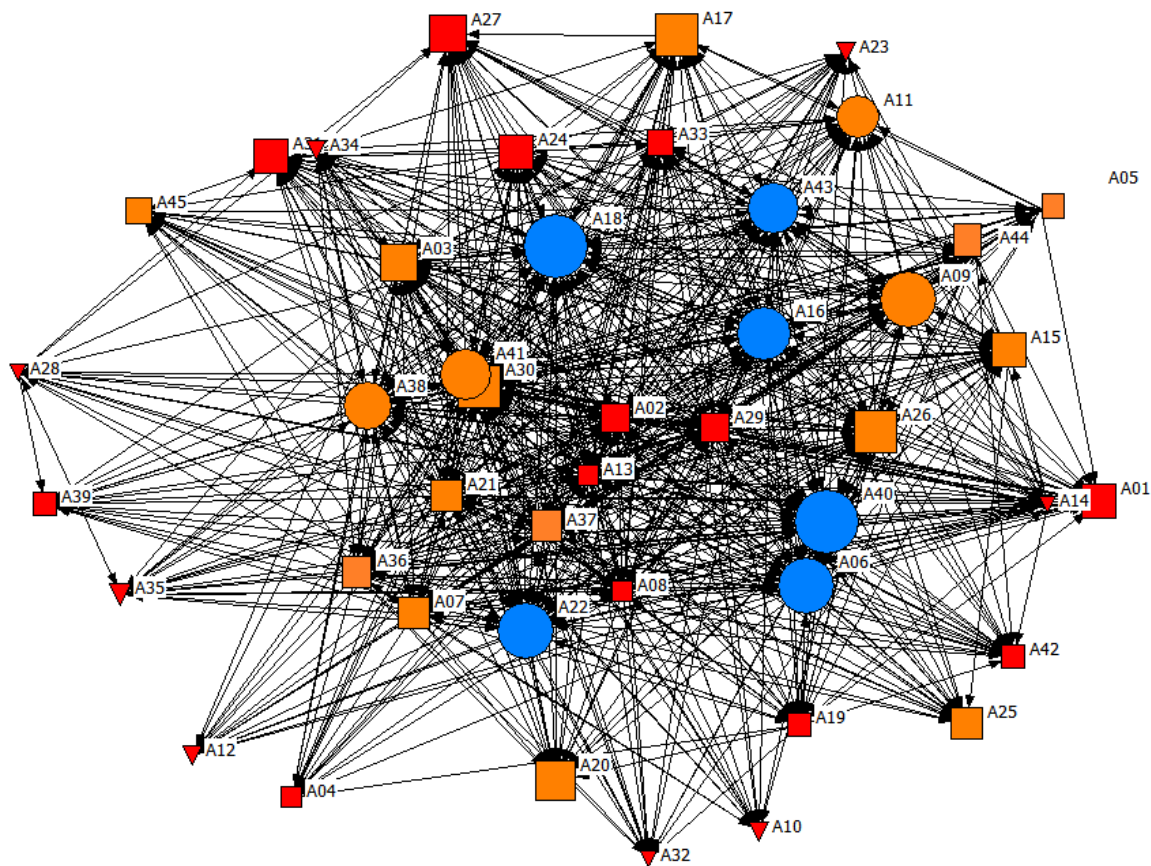


Figura 4. Grafo da rede social que compõe o ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria.

Fato é que um ecossistema se caracteriza por haver uma dependência multilateral entre os membros, o que significa que as relações entre duas partes são elas mesmas dependentes de todas as outras díades existentes no ecossistema, e que não se deve reduzi-lo a um conjunto de alianças ou a uma rede de organizações (Shipilov & Gawer, 2019). Diferente de uma rede formalmente estruturada, em um ecossistema a interdependência dos atores não significa necessariamente que uns sejam igualmente essenciais aos outros.

Reforça-se também que por mais que haja uma governança, e que parte dos atores mais destacados faça parte dela, não se trata de uma relação hierárquica, mas de trocas através da confiança, poder de influência e alinhamento de propósito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa visou identificar a construção das relações que sustentam um ecossistema de inovação e empreendedorismo sob a ótica da ARS. Observando o grafo elaborado e os indicadores analisados, resultantes da coleta socio métrica, é possível perceber que a rede de interações entre os atores do ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS) é relativamente coesa e entrosada. Ou seja, há uma densidade de relações em linha com o que é esperado de uma rede real, com atores próximos entre si, e com uma considerável variância entre as medidas de centralidade dos

componentes. Isso indica a existência de atores mais proeminentes e a possibilidade de se melhorar os índices de atores mais afastados das iniciativas empreendidas.

Correlacionando com a etapa qualitativa do estudo, percebeu-se relatos de alguns atores que citaram deficiências de comunicação, em especial nos elos intermediários da rede, e ainda uma presente falta de coesão e coordenação no ambiente. Um exemplo, é o relato da resistência de determinados atores em crer no funcionamento da Hélice Tripla e suas derivações, em razão da disparidade na velocidade das hélices. Estas percepções vêm de encontro com as características do grafo: ausência de subgrupos, *clusters* ou *n*-cliques e por consequência, a não presença de significativos buracos estruturais, que são potencializadores da inovação.

Há, outros atores que orbitam a grande densidade das relações, ou seja, interagem através de outros atores para intermediarem suas relações sociais. Todavia, isso não significa que são atores que não sejam considerados engajados, influentes e/ou detentores de conhecimento pelo grupo. Se analisarmos o grafo produzido a partir das relações de convívio pessoal, é possível observar, em comparação com os cálculos da centralidade de grau dos atributos, que estes atores destacados não ocupam necessariamente posições mais centrais quando se trata de estreitar vínculos pessoais.

A combinação da ARS com métodos qualitativos, como entrevistas e observações, aprofunda a interpretação das características da rede, permitindo compreender os fatores que moldam sua estrutura. Essa abordagem viabiliza a proposição de estratégias para aprimorar a dinâmica do ecossistema e potencializar seus resultados.

Como limitação, destaca-se a aplicação da pesquisa a uma única rede, restringindo a possibilidade de comparações mais amplas. No entanto, o estudo estabelece uma base para investigações futuras que acompanhem a evolução da densidade e do posicionamento estrutural da rede em relação ao progresso das iniciativas empreendidas. Recomenda-se a realização de uma análise longitudinal, com uma segunda coleta de dados, para avaliar possíveis mudanças nos indicadores e sua correlação com o desenvolvimento do ecossistema de inovação e empreendedorismo de Santa Maria (RS).

O trabalho deixa um legado ao proporcionar uma compreensão das dinâmicas das relações entre os atores, destacando oportunidades para ativar alguns e como os mais influentes podem utilizar seu potencial para atrair e envolver novos *stakeholders*. Essa abordagem visa fortalecer o ecossistema de inovação local, transformando-o em um impulsionador para o desenvolvimento integral do município e da região.

REFERÊNCIAS

- Adner, R. (2006). *Match your Innovation Strategy to your Innovation Ecosystem*. Cambridge: Harvard Business Review.
- Associação para o Desenvolvimento de Santa Maria. (2013). *Plano estratégico de desenvolvimento de Santa Maria: "A Santa Maria que queremos" 2014-2030*. Pallotti.
- Alves, C. A. & Santos, S. B. S. (2010). Uma Abordagem Estrutural em Redes: expondo padrões, possibilidades e armadilhas. *Revista de Ciências da Administração*, 12(26), 72-91.
- Audy, J & Piqué, J. (2016). *Dos parques científicos e tecnológicos aos ecossistemas de inovação*. Desenvolvimento social e econômico na sociedade do conhecimento. ANPROTEC– Tendências. Brasília: ANPROTEC.
- Borgatti, S. P. (2002). *Netdraw Network Visualization*. *Analytic Technologies*: Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G. & Freeman, L. C. (2002). *Ucinet 6 for Windows*: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.

- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Carayannis, E. G. & Campbell, D. F. J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201-234.
- Carayannis, E. G. & Campbell, D. F. J. (2011). Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System. *Journal of Knowledge Economic*, 2, 327-372.
- Christensen, C. M. & Raynor, M. E. (2003). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Boston: Harvard Business School Press.
- Escola Nacional de Administração Pública. (2023). *Índice de Cidades Empreendedoras (ICE) 2023*. <https://ice.enap.gov.br/ranking>
- Etzkowitz, H. & Zhou, C. (2017). Hélice tripla: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, São Paulo, 31(90) 23-48.
- Fiates, J. E. (2014). *Influência dos ecossistemas de empreendedorismo inovador na indústria de venture capital: Estratégias de apoio às Empresas Inovadoras*. Florianópolis: UFSC.
- Flecha, A. C., Bernardes, A. T. & Silva, A. V. C. C. (2011). Medidas de centralidade como parâmetros para se avaliar os atores da rede de turismo: O caso da cidade de Ouro Preto. *Anais do XIV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais*. Fundação Getulio Vargas.
- Granstrand, O. & Holgersson, M. (2019). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, Cambridge, 12, 90-91.
- Heck, S. M., & Puffal, D. P. (2016). Ecossistemas de inovação: impacto na transformação dos negócios contemporâneos. *Anais do XXXL Encontro da Anpad – EnANPAD*. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração.
- Higgins, S. S. & Ribeiro, A. C. (2018). *Análise de redes em Ciências Sociais*. Brasília: Enap.
- Ikenami, R. K., Garnica, L. A. & Ringer, N. J. (2016). Ecossistemas de inovação: abordagem analítica da perspectiva empresarial para formulação de estratégias de interação. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE*, 7(1), 162-174.
- Kleindorfer, P. R., Wind, Y. & Gunther, R. E. (2012). *O Desafio das Redes: estratégia, lucro e risco em um mundo interligado*. Porto Alegre: Grupo A.
- Lazega, E., & Higgins, S. S. (2014). *Redes sociais e estruturas relacionais* (1ª ed.). Fino Traço.
- Letaifa, S. B. & Rabeau, Y. (2013). Too close to collaborate? How geographic proximity could impede entrepreneurship and innovation. *Business Research*, Montreal, 66, 2071-2078, 2013.
- Lyra, T. F. & Oliveira, C. S. (2011). Um estudo sobre confiabilidade de redes e medidas de centralidade em uma rede de co-autoria. *Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, 3(2), 160-172.
- Mota, R. O. & Filho, M. G. (2018). Análise do ecossistema de inovação brasileiro sob a perspectiva da teoria das redes. *Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção* (pp. 97-111). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Newman, M. E. J. (2010). *Networks: an introduction*. Oxford: Oxford University Press. 2010.
- Pires, S. M. A. M. (2017). *Redes pessoais de cuidadores de crianças com paralisia cerebral e desenvolvimento típico* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará]. Repositório UFPA. <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/11895>
- Reis, R., Schlemm, M. & Spinosa, L. (2015). *Novos paradigmas de inovação: conduzindo práticas e políticas para o novo estágio*. Encomenda MCTI.

- Resende, C. A. S. (2020). Análise de redes sociais: o método e sua utilização nas Ciências Sociais brasileiras. *Ciências Sociais Unisinos*, São Leopoldo, 56(1), 94-103.
- Robins, G. (2015). *Doing social network research: Network-based research design for social scientists*. 1. Sage Publication: London.
- Rossoni, L., Hocayen-Da-Silva, A. J. & Ferreira Junior, I. (2008). Estrutura de relacionamento entre instituições de pesquisa do campo de Ciência e Tecnologia no Brasil. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, 48(4), 34-48.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2019). *Manual da metodologia de atuação, gestão e monitoramento por níveis de maturidade dos ecossistemas de inovação*. Sistema Sebrae.
- Shipilov, A. & Gawer, A. (2019). Integrating research on inter-organizational networks and ecosystems. *Academy of Management Annals*, 14(1), 92 -121.
- Tavares, H. (2017). Ecossistemas de inovação e análise de redes: uma análise dos projetos de inovação da Região Metropolitana de Curitiba. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional*. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional.
- Techstars. (2014). *Fostering a startup and innovation ecosystem*, UP Global.
- Teixeira, C. S., Trzeciak, D. S. & Varvakis, G. (2017). *Ecossistema de Inovação: alinhamento conceitual*. Florianópolis: Perse.
- Verschoore, J. et al. (2012). *O desafio das redes: estratégia, lucro e risco em um mundo interligado*. Porto Alegre: Grupo A.
- Wang, J. F. (2010). Framework for university-industry cooperation innovation ecosystem: Factors and countermeasure. *Wuhan*, 303-306. <https://doi.org/10.1109/CESCE.2010.153>
- Zampieri, N. L. V. (2015). *Modelo de desenvolvimento para um sistema regional de empreendedorismo e inovação – MSREI* (Tese de doutorado, Universidade de Aveiro, Portugal). Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/17174>

Autoria

Vinícius Santos da Silva - vinninsignia@icloud.com

Roberto Schoproni Bichueti - roberto.bichueti@ufsm.br

Gabriela Dubou - gabrieladubou@gmail.com

Eluane Parizotto Seidler - eluanepseidler@gmail.com