



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO
MESTRADO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO

KATIANE DANTAS SOARES

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODO DE ESTRUTURAÇÃO DE
PROBLEMAS PARA INOVAÇÃO: O CASO DA BAIXA ADESÃO AO PIBITI EM
2016 A 2020**

MOSSORÓ-RN
2022

KATIANE DANTAS SOARES

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODO DE ESTRUTURAÇÃO DE
PROBLEMAS PARA INOVAÇÃO: O CASO DA BAIXA ADEÇÃO AO PIBITI EM
2016 A 2020**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), como requisito obrigatório para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Bezerra

Coorientador: Prof. Dr. Thomas Edson Espíndola Gonçalves

MOSSORÓ-RN

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

D111p Dantas Soares, katiane .
PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODO DE
ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS PARA INOVAÇÃO: O CASO
DA BAIXA ADESAO AO PIBITI EM 2016 A 2020 /
katiane Dantas Soares. - 2022.
141 f. : il.

Orientador: Marcelo Barbosa Bezerra.
Coorientador: Thomas Edson Espíndola Gonçalves.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Mestrado PROFNIT, 2022.

1. Mapas cognitivos. 2. PIBITI. I. Barbosa
Bezerra, Marcelo , orient. II. Edson Espíndola
Gonçalves, Thomas , co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

KATIANE DANTAS SOARES

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODO DE ESTRUTURAÇÃO DE
PROBLEMAS PARA INOVAÇÃO: O CASO DA BAIXA ADESÃO AO PIBITI EM
2016 A 2020**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
(PROFNIT) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), como
requisito obrigatório para obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em 16/05/2022

BANCA EXAMINADORA

**Marcelo Barbosa
Bezerra**

Assinado de forma digital por
Marcelo Barbosa Bezerra
Dados: 2022.05.18 10:23:41 -03'00'

Prof. Dr. Marcelo Barbosa Bezerra
Orientador

THOMAS EDSON ESPINDOLA
GONCALO:05354414440

Assinado de forma digital por THOMAS
EDSON ESPINDOLA
GONCALO:05354414440
Dados: 2022.05.18 09:48:20 -03'00'

Prof. Dr. Thomas Edson Espíndola Gonçalves
Coorientador

Marcio Luis Valença Araújo

Assinado de forma digital por Marcio Luis Valença Araújo
Dados: 2022.05.18 14:29:12 -03'00'

Prof. Dr. Marcio Luis Valença Araújo
Membro externo

Francisco Milton Mendes neto

Assinado de forma digital por Francisco Milton
Mendes neto
Dados: 2022.05.18 10:28:01 -03'00'

MOSSORÓ-RN

2022

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor, por me dar forças para vencer as dificuldades da vida e não desistir perante todos os desafios enfrentados durante essa jornada.

À minha mãe, eterna gratidão, que apesar de não ter tido oportunidade na educação, sempre se dedicou, e fez o possível e o impossível para que eu pudesse conquistar todos os meus sonhos.

Ao meu coorientador, prof. Dr. Thomas Edson, que iniciou como meu orientador e, apesar da saída do programa, continuou me auxiliando no estudo. Agradeço por cada incentivo, conhecimento compartilhado e amizade.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Barbosa, por ter me aceitado como orientanda. Agradeço pela generosidade e amizade.

Ao meu esposo Rafael Vieira pela compreensão e por estar presente em mais uma conquista.

Aos meus filhos Ester, Isaque e Isaías que são bênçãos de Deus na minha vida.

A todos os colegas de mestrado pelos grandes momentos vividos e experiências compartilhadas.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.

José de Alencar

RESUMO

A existência de uma Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) criada com fins de impulsionar a atividade inovadora nas instituições públicas, e as alterações destas propostas pelo novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016), por meio do Decreto 9.283/2018, foram estabelecidas medidas de incentivo à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo das ICTS. Medidas como a criação de programas voltados para a pesquisa em tecnologia e inovação, com base nesta legislação foram criados pelas ICTS. Um deles é o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), existente na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O programa foi criado e é executado por meio de processo seletivo para o qual os docentes fazem adesão submetendo propostas de pesquisa aplicada para a produção tecnológica. Porém, observando os registros de adesão ao processo de seleção, percebeu-se que há uma baixa adesão ao mesmo, em especial quando se compara a adesão ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Diante dessa percepção, neste trabalho de pesquisa o objetivo foi aplicar um modelo de estruturação de problemas para identificar as principais causas da baixa adesão docente ao PIBITI, utilizando a abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA). Para tanto, também objetivou-se identificar como funciona o processo de seleção do PIBITI; elaborar mapas cognitivos de *stakeholders* do programa PIBITI utilizando a abordagem SODA, elaborar o mapa cognitivo conjunto do problema, considerando as visões dos diversos envolvidos e propor ações para minimizar o problema da baixa adesão do PIBITI, considerando os mapas cognitivos. Trata-se de um estudo de caso de natureza bibliográfica-documental e aplicada, de abordagem quali-quantitativa e caráter exploratório. Os dados foram coletados por meio de entrevista com 05 professores envolvidos no processo seletivo do PIBITI. A partir destas entrevistas foram elaborados os mapas individuais e o mapa agregado, aplicando-se a metodologia SODA. Com o mapa agregado pronto foi possível identificar diversos fatores negativos associados ao processo seletivo e execução do PIBITI, bem como da política de inovação da UFERSA, dentre os quais a falta de recursos e projetos mais audaciosos e incentivadores voltados para a inovação tecnológica. Entre as ações propostas a partir dos resultados percebidos na elaboração dos mapas estão: criar um programa voluntário de inovação e desenvolvimento tecnológico; elaborar editais com foco na valorização de projetos tecnológicos, maior envolvimento do NIT no acompanhamento do Relatório institucional bienal do CNPq; além da instituição como um todo formular estratégias para uma eficiente interação com o setor produtivo, gerando novos produtos tecnológicos e ampliando assim a propriedade intelectual da UFERSA, que tem se revelado aquém do que se deseja para uma ICT de grande porte.

Palavras-chave: Mapa Cognitivo Individual. Mapa Agregado. Adesão ao PIBITI.

ABSTRACT

The existence of an Innovation Law (Law n Through Decree 9,283/2018, measures were established to encourage scientific and technological research in the productive environment of ICTS. Measures such as the creation of programs aimed at research in technology and innovation, based on this legislation, were created by the ICTS. One of them is the Institutional Program for Initiation Scholarships in Technological Development and Innovation (PIBITI), existing at the Federal Rural University of the Semi-Arid. The program was created and is implemented through a selection process to which professors adhere by submitting applied research proposals for technological production. However, observing the records of adherence to the selection process, it was noticed that there is a low adherence to it, especially when comparing adherence to the Institutional Program for Scientific Initiation Scholarships (PIBIC). In view of this perception, in this research work the objective was to apply a problem structuring model to identify the main causes of low teacher adherence to PIBITI, using the Strategic Options Development and Analysis (SODA) approach. Therefore, it was also aimed to identify how the PIBITI selection process works; to elaborate cognitive maps of the stakeholders of the PIBITI program using the SODA approach, to elaborate the joint cognitive map of the problem, considering the views of the various stakeholders and to propose actions to minimize the problem of low adherence to the PIBITI, considering the cognitive maps. This is a case study of a bibliographic-documentary and applied nature, with a qualitative-quantitative approach and an exploratory nature. Data were collected through interviews with 05 teachers involved in the PIBITI selection process. From these interviews, individual maps and the aggregate map were prepared, applying the SODA methodology. With the aggregate map ready, it was possible to identify several negative factors associated with the selection process and implementation of PIBITI, as well as UFERSA innovation policy, among which the lack of resources and more audacious and encouraging projects aimed at technological innovation. Among the actions proposed based on the results perceived in the elaboration of the maps are: creating a voluntary program of innovation and technological development; prepare public notices focusing on the valorization of technological projects, greater involvement of the NIT in monitoring the biennial institutional report of the CNPq; in addition to the institution as a whole formulating strategies for an efficient interaction with the productive sector, generating new technological products and thus expanding UFERSA intellectual property, which has proved to be below what is desired for a large-scale ICT.

Keywords: Individual Cognitive Map. Aggregate Map. Adherence to PIBITI.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Temas a serem tratados na Política de Inovação	23
Quadro 2 – Temas centrais da política de inovação da UFERSA	29
Quadro 3 – Critérios e pesos de avaliação	37
Quadro 4 – Comparação de editais PIBIC/ PIBITI.....	39
Quadro 5 – Construtos do perfil entrevistado 1	69
Quadro 6 – Construtos do perfil entrevistado 2	70
Quadro 7 – Construtos do perfil entrevistado 3	70
Quadro 8 – Construtos do perfil entrevistado 4	70
Quadro 9 – Construtos do perfil entrevistado 5	71
Quadro 10 – Identificação dos elementos SODA	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quantitativo de registros da UFERSA	33
Figura 2 – Sete estágios do SSM	46
Figura 3 – Representação do SCA	48
Figura 4 – Proposta Metodológica: caráter da pesquisa.....	53
Figura 5 – Etapas do método de pesquisa.....	57
Figura 6 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 1	60
Figura 7 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 2.....	63
Figura 8 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 3.....	64
Figura 9 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 4.....	66
Figura 10 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 5	67
Figura 11 – Mapa Agregado SODA	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo de registros na UFERSA	34
Tabela 2 – Quantitativo de projetos e bolsas PIBITI.	36
Tabela 3 – Mnemônico do SSM- CATWOE	47
Tabela 4 – Distribuição de construtos para o mapa cognitivo agregado.....	72

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAEE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

CONSUNI – Conselho Universitário.

CT&I – Ciência Tecnologia e Inovação.

ESAM - Escola Superior de Agricultura de Mossoró.

IC – Iniciação Científica.

ICT – Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação.

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

MEC – Ministério da Educação e Cultura.

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.

NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica.

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica.

PIBITI — Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação.

PSM – *Problem Structuring Methods*.

SCA – *Strategic Choice Approach*.

SIGAA – Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas.

SNCTI – Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

SODA – *Strategic Options Development and Analysis*.

SSM – *Soft Systems Methodology*.

UERN – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO GERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	16
1.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	18
1.4 ESTRUTURA GERAL DO TRABALHO.....	18
2 POLÍTICA DE INOVAÇÃO NAS INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (ICTS).....	19
2.1 POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO DAS ICTS: LEGISLAÇÃO E ORIENTAÇÕES PARA SUA ELABORAÇÃO.....	19
2.2 POLÍTICA DE INOVAÇÃO DA UFRS E O PIBITI.....	22
2.3 NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DA UFRS	31
2.4 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO	35
2.5 PROCESSO SELETIVO DO PIBITI.....	36
3 MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS	41
3.1 DEFINIÇÕES E CONTEXTO TEÓRICO DOS MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS (PSM).....	41
3.2 METODOLOGIA SODA E OS MAPAS COGNITIVOS	43
3.3 METODOLOGIA SSM.....	45
3.4 METODOLOGIA SCA	47
4 METODOLOGIA	51
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	51
4.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL E POPULAÇÃO EM ESTUDO.....	53
4.2.1 Identificação das pessoas a serem entrevistadas	54

4.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	SUMÁRIO	55
4.4 APLICAÇÃO E CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS		56
5 RESULTADOS E ANÁLISES.....		58
5.1 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 1.....		58
5.2 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 2.....		61
5.3 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 3.....		62
5.4 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 4.....		64
5.5 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 5.....		65
5.6 CONSTRUÇÃO DO MAPA COGNITIVO AGREGADO.....		66
5.6.1 Análise quantitativa do mapa SODA		72
5.6.2 Análise qualitativa do mapa SODA.....		75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		77
7 REFERÊNCIAS		80
APÊNDICE A – ARTIGO CIENTÍFICO.....		88
APÊNDICE B – E-BOOK.....		118
ANEXO – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....		140

1 INTRODUÇÃO

Devido às constantes transformações sociais, econômicas e tecnológicas, que refletem na reestruturação do papel do Estado na administração pública, as instituições deste setor estão cada vez mais se empenhando no avanço da prática inovadora, a fim de atender às crescentes demandas da sociedade (BEKKERS, TUMMERS e VOORBERG, 2013).

As Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTS) possuem função relevante, uma vez que, ampliam a atuação do setor público no campo da pesquisa científica e tecnológica. A tese da tríplice hélice se destaca no sentido de que o foco da universidade não se limita ao seu papel secundário, somente de ensino e pesquisa, mas também se estende a atuar como geradoras de novas indústrias (ETZKOWITZ, ZHOU, 2017).

Como forma de impulsionar a atividade inovadora nas instituições públicas, foram criadas a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) e o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016), por meio do Decreto 9.283/2018. O Marco estabelece medidas de incentivo à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo das ICTS (RAUEN; VARRICHIO, 2020). Visando atender às diretrizes expressas na referida Lei e no decreto regulamentador (Decreto 9.283/2018), ocorre a obrigatoriedade das ICTS elaborarem e aprovarem sua política de inovação (BRASIL, 2004).

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) foi criada em 2005, a partir da transformação da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM). A UFERSA é uma autarquia da administração indireta do Ministério da Educação (MEC), atuando como centro de excelência na produção acadêmica, científica, tecnológica com destaque no desenvolvimento do semiárido brasileiro. Tem sua sede na cidade de Mossoró, e se subdivide em quatro *campi* localizados nos municípios de Angicos, Caraúbas e Pau dos Ferros, estado do Rio Grande do Norte (RN).

A UFERSA possui 54 anos de atuação, 45 cursos de graduação presencial, 4 cursos de graduação à distância e 26 cursos de pós-graduação (*stricto sensu* e *lato sensu*). Forma em média 600 novos profissionais todos os anos, são ofertadas graduações nas grandes áreas de: Engenharias, Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e Naturais, Letras, Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Humanas (UFERSA, 2020). Com o intuito de executar as

ações de Ciência, Tecnologia e Inovação teve sua política de inovação tecnológica aprovada através da Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 008/2019, de 7 de agosto de 2019 (UFERSA, 2019).

As ações estruturantes da política de inovação da UFERSA, mencionadas no inciso VI do Art. 6 da referida Resolução, envolvem a concessão de estímulos à inovação, de financiamento orçamentário direto, subvenção econômica, bônus tecnológico, encomendas tecnológicas, bolsas e auxílios (UFERSA, 2019). Por outro lado, o artigo 21 da Lei 13.243 de 2016 destaca que as ICTS públicas e as fundações de apoio deverão conceder bolsas de estímulo à inovação no ambiente produtivo, destinadas à formação e à capacitação de recursos humanos, contribuindo para a execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação (BRASIL, 2016).

Em consonância com a referida lei, a instituição descreve as bolsas de pesquisa tecnológica em sua política de inovação, sendo um dos grandes incentivos à inovação no ambiente produtivo, contribuindo com atividades relacionadas à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos, processos e serviços inovadores. Percebe-se a necessidade de analisar o quantitativo de projetos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI).

A instituição oferta vários editais de pesquisa, como os programas PIBIC e PIBITI, criados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para incentivar os alunos da graduação a atividades científicas e tecnológicas. Ao analisar o Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), no ano de 2020, visualizamos duzentos e trinta e oito projetos de pesquisa do Programa PIBIC. Já o PIBITI conta com somente dezoito projetos submetidos. De acordo com o contexto apresentado, observa-se a necessidade de implementação de políticas públicas e de investimento em projetos de inovação, a fim de alcançar patamares de produção e difusão do conhecimento tecnológico no país e consequentemente no Rio Grande do Norte (SIGAA, 2020). Assim, percebe-se uma menor adesão ao PIBITI em comparação ao PIBIC, especificamente no que diz respeito ao desenvolvimento de projetos tecnológicos dos docentes e referente à participação no processo seletivo daquele programa.

A fim de compreender o problema da baixa procura ao PIBITI propõe-se, a partir deste estudo, a utilização de um método de estruturação de problemas (do inglês, *Problem Structuring Methods* - PSMs) que consiste em um conjunto de métodos que modelam problemas de decisão não estruturados enfrentados por decisores (ROSENHEAD, 2013).

Os PSMS, segundo Mingers e Rosenhead (2001), provaram ser um meio eficaz a fim de apoiar gestores nos desafios da tomada de decisão, tendo como característica facilitar o entendimento comum de uma situação problemática utilizando técnicas de visualização.

Também, Mingers e Rosenhead (2004) afirmam que há uma diversidade de PSMS disponíveis na literatura, sendo os mais citados, *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), *Soft Systems Methodology* (SSM) e *Strategic Choice Approach* (SCA). Cada método possui suas características próprias e podem ser utilizados para diversos tipos de problemas diferentes.

Para este estudo, foi proposta a utilização do SODA, uma ferramenta que utiliza mapas cognitivos, como dispositivo para transcrever visões individuais sobre uma situação problemática. A partir das visões individuais, converge-se para uma visão conjunta, facilitando a discussão e alcançando as ações necessárias para solucionar determinado problema (MINGERS, ROSENHEAD, 2004). De acordo com Bouyssou et al. (2006), a ferramenta em si não é o mais relevante para a solução do problema, mas sim o facilitador, que conduz a discussão e descreve os mapas segundo as percepções dos participantes.

Utilizando-se dessa metodologia, o foco da pesquisa e do pesquisador está no pressuposto de que uma política de inovação bem estruturada é de grande importância para a formação de alianças estratégicas entre universidade e indústria, além de proverem o desenvolvimento de projetos tecnológicos para tais.

Um dos mecanismos que a política de inovação precisa desenvolver é o aumento do nível de articulação entre a academia e o setor produtivo através da transformação da cultura institucional. Como esclarece Foray e Lissoni (2010), as universidades e empresas se complementam, no sentido de que ambas se permitem explorar suas respectivas capacidades de modo conveniente.

Através dessa cooperação é possível incorporar recursos para pesquisa acadêmica e ainda uma oportunidade de desenvolverem projetos inovadores

vantajosos, que outrora não seriam aproveitados da forma desejada, caso se limitasse somente entre os muros da universidade.

Através de um programa de incentivo à pesquisa tecnológica e inovação como o PIBITI, é possível inserir estudantes no desenvolvimento de projetos de pesquisa voltados ao desenvolvimento tecnológico e inovação através do financiamento de bolsas, fornecendo oportunidades a fim de que participem de forma criativa e empreendedora, fortalecendo o conhecimento inovador das empresas e instituições. (CNPQ, 2020).

Apesar do PIBITI contribuir no fortalecimento da pesquisa, empreendedorismo e inovação, e tendo sido implementado na instituição desde 2012, existe um baixo envolvimento quanto ao desenvolvimento desses projetos e consequentemente à participação dos docentes no processo seletivo do PIBITI. E, ainda de acordo com informações do NIT, não existe discente do programa que tenha agregado produto ou serviço à inovação na instituição.

Vale ressaltar que projetos desenvolvidos em programas como esse são uma fonte relevante para o desenvolvimento tecnológico e inovativo, uma vez que, estão relacionados ao desenvolvimento de oportunidades tecnológicas, assegurando decisões adequadas sobre o retorno do investimento em tecnologia (TIDD, BESSANT; PAVITT, 2008; DIAS; PORTO, 2013).

A ausência desse tipo de projeto, leva as universidades a permanecerem em seu papel secundário, somente de ensino e pesquisa, não cumprindo seu papel central como vetores responsáveis por estimular o desenvolvimento econômico, social e tecnológico (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Daí a importância do estudo em relacionar a política de inovação com o desenvolvimento de projetos tecnológicos, utilizando um método de estruturação de problemas, o SODA, para investigar através de mapas cognitivos os fatores que impedem a participação dos docentes no processo seletivo PIBITI.

Ao atingir o objetivo definido para a proposta, é possível auxiliar a UFERSA e outras instituições acadêmicas no sentido de avaliar fatores de interferência na participação de estudantes na pesquisa de inovação tecnológica, além de ser uma oportunidade de incentivo ao desenvolvimento acadêmico-pessoal do pesquisador. É ainda, uma porta que pode ser aberta à sociedade, no sentido de se perceber os problemas que implicam na baixa participação dos estudantes no PIBITI e de oferecê-los melhores caminhos que os possibilitem investir em projetos de pesquisa

em inovação tecnológica. Estende-se, portanto, uma justificativa que envolve contribuição ao pesquisador, à academia e à sociedade.

Assim, diante do contexto apresentado e da proposição, busca-se resolver o seguinte questionamento: Quais os fatores que impedem uma maior adesão dos docentes ao processo seletivo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI)?

Para responder à questão da pesquisa, além do que está contido nesta dissertação, foram desenvolvidos mais dois produtos: (1) O artigo intitulado *Métodos de estruturação de problemas: Uma análise bibliométrica e sistemática*, submetido a publicação na Revista Exacta, desenvolvido com o objetivo de analisar a utilização dos diversos métodos de estruturação de problemas na literatura; e (2) O e-book intitulado *Guia para aplicação do método Strategic Options Development and Analysis (SODA) para estruturação de problemas*, desenvolvido com o objetivo de facilitar a compreensão sobre o método e a aplicação do mesmo para os diversos problemas, incluindo os problemas de inovação. Ambos os produtos estão apresentados nos Apêndices A e B. É com estas produções e a proposta que se busca atender aos objetivos geral e específicos apresentados nos tópicos a seguir.

1.1 OBJETIVO GERAL

Estruturar o problema da baixa adesão docente ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), utilizando a abordagem SODA.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar como funciona o processo de seleção do PIBITI.
- Elaborar mapas cognitivos de *stakeholders* do programa PIBITI utilizando a abordagem SODA.
- Elaborar o mapa cognitivo conjunto do problema, considerando as visões dos diversos envolvidos.

- Identificar ações para minimizar o problema da baixa adesão do PIBITI, considerando os mapas cognitivos.

1.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), tendo sido aprovada, com parecer favorável (CAAE 51565221.2.0000.5294), de 07 de outubro de 2021.

1.5 ESTRUTURA GERAL DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido em quatro seções. A primeira apresenta a fundamentação teórica, incluindo a revisão da literatura sobre os principais temas necessários para compreensão do estudo. São discussões sobre a política nacional de inovação e as ICTS, a política de inovação da UFERSA e o PIBITI, o processo seletivo PIBITI.

Na segunda são apresentados os métodos de estruturação de problemas denominados de PPMs, o SODA, o SSM e o SCA. Apresenta-se as definições de cada um, aspectos teóricos relacionados e em especial, apresenta-se o SODA, que é a proposta utilizada para se atender aos objetivos deste trabalho.

Na terceira parte se encontra a metodologia para o atendimento total aos objetivos do estudo, ou seja, a tipologia do estudo e os caminhos percorridos para o alcance dos resultados e para a construção da proposta.

Na quarta seção são apresentados os resultados relacionados à aplicação do SODA e à obtenção de dados com relação aos fatores da baixa adesão ao PIBITI. Vê-se, nesta parte do trabalho, os dados coletados na aplicação do SODA, momento em que é possível perceber fatores que se relacionam com a baixa adesão ao PIBITI da UFERSA. A Seção é seguida das considerações finais, onde se discute o alcance dos objetivos e as conclusões e explicações sobre os resultados com a proposição desenvolvida.

2 POLÍTICA DE INOVAÇÃO NAS INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (ICTS)

Nesta seção é apresentada a fundamentação teórica e a revisão da literatura que embasam o desenvolvimento deste estudo. Os temas aqui tratados referem-se à Política Nacional de Inovação e as Instituições de Ciência e Tecnologia, abrangendo alguns trabalhos pertinentes sobre as políticas de inovação nas ICTS; a Política de inovação da UFRSA e o PIBITI; o NIT e a propriedade intelectual da UFRSA, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, o processo seletivo do PIBITI na UFRSA e os métodos de estruturação de problemas, entre os quais está o SODA.

2.1 POLÍTICA NACIONAL DE INOVAÇÃO DAS ICTS: LEGISLAÇÃO E ORIENTAÇÕES PARA SUA ELABORAÇÃO

As discussões sobre inovação no Brasil se iniciam com a percepção da necessidade de se instituir a lei 10.973/2004. Foi a primeira tentativa para alavancar as ideias referentes aos direcionamentos à pesquisa e produção de conhecimento científico e tecnológico, primordialmente da promoção de ambiente para produção científica e tecnológica (RAUEN, 2016)

A referida lei foi publicada com o propósito de determinar as medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País, nos termos dos art. 218 e 219 da Constituição (BRASIL, 2004). Observa-se que o passo inicial foi a legislação, embora se saiba que para isto sejam necessárias as discussões, os planos e no final as mediações políticas.

Mas, é preciso também salientar que essa lei, ao longo dos anos passou por alterações, algumas que foram também inseridas como Emenda na Constituição Federal, o que incluiu dispositivos que atualizaram o tratamento das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2015), reforçando o dever estatal em adotar políticas públicas no sentido de incentivar a inovação tecnológica. Dessa forma, a partir do advento da Emenda Constitucional (EC) nº 85/15, a Inovação apresentou um papel crucial na Constituição brasileira.

Desse modo, com o intuito de atualizar a Lei 10.973/2004 e fornecer validade ao ordenamento constitucional trazidos pela EC n 85/15, foi publicada em 12 de janeiro de 2016 a Lei nº 13.243 (BRASIL, 2016), marcando novo momento da inovação no Brasil. Esta última ficou conhecida como o Código de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), requerendo a adoção de política de inovação nas instituições de Ciência e Tecnologia, retratando que a participação destas é essencial para o fortalecimento à inovação no Brasil, a fim de que decorra:

A gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional (BRASIL, 2016, art. 15).

Conforme Carvalho & Tonelli (2020), o novo marco de inovação traz vantagens relevantes para as ICTS, propiciando autonomia e segurança jurídica para interpretar a lei, criando novas oportunidades para a aproximação entre estas, as empresas e agentes que compreendem o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). A fim de sofisticar o empreendedorismo tecnológico inovador das ICTS, foi introduzido o artigo 15-A no regulamento do novo marco, instituindo a essas organizações a sua política de inovação, estabelecendo as diretrizes de implementação e de definição de objetivos estratégicos, considerando a missão de cada instituição. A trajetória do desenvolvimento institucional das ICTS pela Lei 13.243/2016 é uma política de inovação mais hostil, sendo necessário usar as alianças estratégicas, fundamentadas no modelo triple hélice (PEDRO, 2021). Observa-se que a Lei determinou as atribuições de formação da política de inovação para própria a ICT, no entanto, é importante salientar que em 2019, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) criou o Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTS, demonstrando uma preocupação com a construção dessas políticas nas instituições. Buscando ainda esclarecer a determinação da nova lei, além de apontar modelos de políticas de inovações em diferentes instituições (BRASIL, 2019).

Tal guia problematiza, discute e apresenta a relevância de possuir uma política que seja pertinente a cada instituição e as especificidades de suas demandas. Nesse sentido, é reconhecida a pluralidade de missões institucionais,

seus históricos, suas vocações, suas competências, estratégias e temas prioritários, conforme as regiões de inserção de cada ICT, tornando-as individuais em suas qualificações e autônomas em suas ações, o que permite a admissão de que existe grande variedade de modelos de construção institucional (BRASIL, 2019).

É essa diversidade de espécies de instituições que explica a amplitude de trabalhos que tratam das políticas de inovação nas universidades. Segundo Rauen, Varrichio (2020), foi realizado um levantamento na estruturação das políticas de inovação identificadas nas universidades públicas brasileiras nos anos de 2016 a 2020 foi constatado que 24 ICTS publicaram normas internas referentes à política nacional, o que demonstra a preocupação em responder às exigências da nova lei. Por outro lado, 28 universidades não dispõem ainda de uma política regimentada. Isso mostra que pelo menos a metade das universidades brasileiras se intensificaram na elaboração e discussão de suas políticas de inovação, com o propósito de atender a nova lei, enquanto a outra parte, por razões também específicas a cada uma delas ainda não tiveram essas discussões.

Guedes e Sartori (2020), com o intuito de propor diretrizes para construção da política de inovação da Universidade Estadual de Londrina, afirmam que estas diretrizes podem ser utilizadas como modelo para outras instituições. Como resultado da pesquisa realizada, a universidade possui legislação interna, porém, se encontra obsoleta à realidade da legislação vigente.

Cabe ressaltar que as ações visando o estímulo à inovação são realizadas de forma isolada, não havendo interação dos atores nessas atividades. Permite compreender, portanto, que se trata de um modelo ainda necessitado de ajustes no que diz respeito à sua atuação prática, em especial no que diz respeito à expansão das ações para os demais atores institucionais, o que indica que há dificuldades para a implantação da legislação no Brasil.

Marques (2020) analisa essas dificuldades na implantação das políticas de inovação em 11 universidades federais, destacando a necessidade das instituições se atentarem ao enorme leque de legislação existente, além das normativas internas que deverão ser aprovadas pelo conselho máximo da instituição. Diante disso, apesar das diversas barreiras existentes, torna-se imprescindível o estabelecimento de uma política de inovação institucional a fim de atender à legislação federal no que diz respeito à inovação. No entanto, talvez, antes de qualquer discussão e elaboração, seja necessário observar fatores que são específicos da região onde a

ICT está inserida, o que inclui uma diversidade de aspectos que vão, desde fatores ambientais, passando pelos histórico-culturais, sociais, econômicos e políticos.

2.2 POLÍTICA DE INOVAÇÃO DA UFERSA E O PIBITI

Antes de qualquer reflexão teórica acerca da política de inovação da UFERSA é importante conhecer e relacioná-la com aspectos legais nacionais, os quais são base para elaboração das políticas de inovação, tanto nos estados da federação quanto nas ICTS. Inicia-se pelo artigo 15-A da Lei 13.243/2016, que determina que a política de inovação das ICTS deve estar em concordância com as prioridades da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com a Política Industrial e Tecnológica Nacional. (BRASIL, 2019).

Com o propósito de orientar as instituições quanto à elaboração de suas políticas de inovação, o MCTIC disponibilizou o guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTS. Dentro deste guia estão as bases legais, os temas que não podem faltar à política de inovação, os eixos e questões a serem tratadas em cada um deles, os modelos de políticas; além disso, define o papel do Núcleo de Inovação Tecnológica da ICT e demonstra modelos de políticas de inovação tecnológica em algumas ICTS do país, entre as quais a da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A base legal destacada como fundamento principal para a elaboração da política de inovação das ICTS é a EC nº 85/2015; a Lei nº 10.973/2004 e outras 8 leis alteradas por meio da Lei nº 13.243/2016 e o Decreto nº 9.283/2018, o qual foi instituído em âmbito federal. Essas leis que trazem alterações importantes, segundo o texto do Guia servem para aperfeiçoar as regras já existentes. (BRASIL, 2019).

Sobre os temas essenciais à Política de Inovação das ICTS, o texto do Guia faz referências à Lei 10.973/2004 e à Lei 13.243/2016, analisando que na primeira havia apenas abordagem à formação do NIT e resguardo da propriedade intelectual, enquanto que, na segunda é possível observar uma política mais abrangente, na qual se possa, além disso, definir temas que se inserem nos eixos essenciais, definindo diretrizes, estratégias, objetivos, metas em consonância com a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com a Política Industrial e Tecnológica Nacional (BRASIL, 2019). Os quatro eixos essenciais são definidos no Quadro 1.

Quadro 1 – Temas a serem tratados na Política de Inovação.

EIXO	MATÉRIA	DISPOSITIVO LEGAL
I. Diretrizes gerais	Estabelecimento de diretrizes e objetivos	Lei nº 10.973/2004, art. 15-A, parágrafo único
	Estabelecimento de critérios para publicização	Decreto nº 9.283/2018, art. 14, § 3º
II. Política de Propriedade Intelectual	Organização e gestão dos processos de transferência de tecnologia	Decreto nº 9.283/2018, art. 14, caput, inciso I
	Celebração de contrato de transferência de tecnologia ou de licenciamento de uso ou de exploração de criação a empresas que tenham, em seu quadro societário, pesquisador público vinculado à ICT,	Decreto nº 9.283/2018, art. 11, §1º
	Definição das hipóteses ou estabelecimento de critérios para a transferência de tecnologia e licenciamento do direito de uso ou de exploração de criação protegida, com cláusula de exclusividade.	Lei nº 10.973/2004, art. 6º, § 1º, e Decreto nº 9.283/2018, art. 12, §1º
	Definição das modalidades de oferta de tecnologia, dos critérios e das condições de escolha da contratação mais vantajosa.	Decreto nº 9.283/2018, art. 12, §§ 6º e 8º
	Definição das hipóteses ou estabelecimento de condições para a cessão de direitos de propriedade intelectual ao criador (a título não oneroso) ou a terceiros (mediante remuneração).	Lei nº 10.973/2004, art. 11, e Decreto nº 9.283/2018, art. 13
	Crerios para a qualificação e a avaliação do uso da adoção dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa.	Decreto nº 9.283/2018, art. 14, §1º, inciso III
	Procedimentos para consulta ao Ministério da Defesa nos casos em que as tecnologias forem consideradas como de interesse da defesa nacional.	Lei nº 10.973/2004, art. 6º, § 4º, e Decreto nº 9.283/2018, arts. 14, § 4º, e art. 82
	Reversão para a ICT dos direitos de propriedade intelectual cedidos em sede de acordo de parceria para PD&I, mas que não tenham sido explorados no prazo e nas condições estabelecidas.	Decreto nº 9.283/2018, art. 37, §2º
III. Diretrizes para Parcerias	Disposição sobre a geração de inovação no ambiente produtivo.	Lei nº 10.973/2004, art. 15-A, caput, e Decreto nº 9.283/2018, art. 14, caput, inciso II
	Definições de diretrizes e objetivos para a captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias.	Decreto nº 9.283/2018, art. 14, §1º, inciso II
	Participação da ICT pública no capital de empresas.	Decreto nº 9.283/2018, art. 4º, §§ 1º e 8º
IV. Estímulo ao Empreendedorismo	Estímulo ao inventor independente.	Lei nº 10.973/2004, art. 15-A, parágrafo único, inciso VII, e Decreto nº 9.283/2018, art. 14, §1º, inciso IV
	Participação, remuneração, afastamento e licença de servidor público para as atividades previstas no Decreto nº 9.283/2018, incluindo a constituição de empresa.	Lei nº 10.973/2004, art. 15 e Decreto nº 9.283/2018, art. 14, §1º, inciso I

Fonte: Guia de Orientação para Elaboração da Política de Inovação nas ICTS — MCTIC (BRASIL, 2019).

Como é possível observar no Quadro 1, os temas gerais sugeridos para a abordagem na Política de Inovação das ICTS são transformados em eixos essenciais gerais, dos quais surgem as matérias, que devem estar em consonância com os marcos legais existentes. A Política de Inovação, portanto, deve ter como temas de abordagem: diretrizes gerais, propriedade intelectual, diretrizes para parcerias e estímulo ao empreendedorismo integrados e embutidos como eixos essenciais.

As diretrizes gerais descrevem o estabelecimento das medidas e objetivos para estimular e apoiar a inovação, a propriedade intelectual, a transferência de tecnologia e o empreendedorismo, além dos critérios para publicação em sítios eletrônicos de normas relacionadas. A política de propriedade intelectual trata da gestão, critérios e celebração de contratos de transferência e oferta de tecnologia e de cessão de direitos de propriedade intelectual. A geração de inovação no ambiente produtivo e a captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias pela instituição englobam as diretrizes para parceiros. E o estímulo ao empreendedorismo se reporta à participação da ICT no capital de empresas, o atendimento do inventor independente e o afastamento de servidor público para atividades de inovação tecnológica (BRASIL, 2019).

Considerando essas abordagens do Guia de elaboração da Política de Inovação das ICTS, é que se pode fazer uma abordagem mais acentuada acerca da Política de Inovação da UFERSA. Para tal, alguns documentos desta instituição podem ser observados: a Resolução CONSUNI/UFERSA nº 007/2019 e a Resolução CONSUNI/UFERSA nº 008/2019, ambas de 7 de agosto de 2019.

A Resolução nº 007/2019 estabelece normas para a captação e aplicação de recursos financeiros por parte da Fundação de Apoio dentro da política de inovação da UFERSA e a Resolução nº 008/2019 dispõe sobre diretrizes gerais da Política de Inovação Tecnológica da referida ICT e dá outras providências. Ambas mencionam a legislação básica que fundamenta a criação de políticas voltadas para a inovação nas ICTS: EC nº 85/2015; a Lei nº 10.973/2004; a Lei nº 13.243/2016 e o Decreto nº 9.283/2018.

No entanto, observa-se que é na Resolução CONSUNI/UFERSA nº 008/2019 que são seguidas as orientações apresentadas pelo Guia de Elaboração da Política de Inovação das ICTS do MCTIC.

Na Resolução CONSUNI/UFERSA nº 007/2019, desenvolvida em 03 capítulos, estão definidas apenas as normas de captação orçamentária, gestão e aplicação dos recursos para a Inovação e Desenvolvimento Tecnológico, o que inclui também a aplicação financeira em atividades voltadas para a Política de Inovação. Por isso, a necessidade de mencioná-la.

Resolução CONSUNI/UFERSA nº 008/2019 é constituída de 09 artigos desencadeados em 05 capítulos. O art. 1º traz a chamada para o primeiro capítulo, que é subdivido em 02 artigos (arts. 2º e 3º) e versa sobre as disposições preliminares, que descrevem os conceitos da Política de Inovação, da Inovação, da Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), Ambientes Promotores de Inovação, Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) e risco tecnológico.

O segundo capítulo aborda os objetivos da política, sendo estes apresentados também em 02 artigos (4º e 5º), sendo o art. 4º com a delimitação de um objetivo geral:

Art. 4º A UFERSA estimulará e apoiará o compartilhamento de saberes e conhecimentos técnicos, empíricos, científicos, artísticos e tecnológicos com a sociedade local, nacional e internacional, de forma a contribuir para a solução dos problemas sociais, ambientais, econômicos e políticos, com ênfase à região semiárida brasileira (UFERSA, art. 4º, Resolução 008/2019).

Observa-se que, neste artigo, ao delimitar seu objetivo geral, a UFERSA começa a definir sua política de propriedade intelectual, quando descreve que objetiva apoiar o compartilhamento de saberes e conhecimentos produzidos por essa ICT em âmbito nacional e internacional, sejam estes criados em qualquer das áreas científicas que implementem pesquisas de inovação. Dessa forma, o documento já começa a contemplar o segundo eixo essencial apresentado pelo Guia de Orientação para Elaboração da Política de Inovação nas ICTS (BRASIL, 2019).

O art. 5º, do segundo capítulo é constituído de 12 incisos que se remetem aos objetivos específicos, sendo estes:

I - promover a cultura de gestão da propriedade intelectual e zelar pela adequada proteção das inovações geradas pela comunidade interna e externa (patentes, marcas, direitos autorais, transferência de tecnologia etc.);

II - definir as ações de inovação tecnológica nas esferas da ciência e da tecnologia, em alinhamento com os campos do saber;

III - promover a disseminação da inovação tecnológica, da cultura empreendedora e da propriedade intelectual, nos diferentes níveis de ensino, pesquisa e extensão;

IV - estabelecer diretrizes e ações estruturantes quanto ao processo de inovação tecnológica, criação e transferência de tecnologias, licenciamento, produção, distribuição e exploração;

V - fomentar a inovação no âmbito científico e tecnológico, e o desenvolvimento de projetos de cooperação, visando à geração de produtos e processos inovadores;

VI - fomentar a criação, a expansão e viabilizar o acesso à ambientes de inovação por meio de incubadoras, empresas juniores e parques tecnológicos, startups, spin-off, aceleradoras, ICT, entidades representativas dos setores público e privado e afins;

VII - fomentar e estabelecer parcerias e buscar financiamento junto a órgãos governamentais, empresas e outras instituições da sociedade, para o desenvolvimento da inovação;

VIII - regular o uso compartilhado de laboratórios, instrumentos, materiais e instalações, no âmbito da UFERSA, por pesquisadores e instituições externas, em suporte à atividade de pesquisa científica e tecnológica interna ou externa;

IX - fomentar e regular a transferência de tecnologia e inventos, oriundos de pesquisa da UFERSA, ao setor produtivo local, nacional ou estrangeiro;

X - realizar parcerias com empresas para projetos cooperados de pesquisa aplicada à inovação;

XI - apoiar, incentivar e integrar os inventores independentes às atividades da Instituição e ao sistema produtivo; e

XII - apoiar e incentivar aos pesquisadores através de mecanismos de estímulo à pesquisa, desenvolvimento, inovação e intercâmbio de pesquisadores e atividades de ensino em temas correlacionados à inovação (UFERSA, art. 5º, Resolução 008/2019).

Os objetivos específicos definidos neste art. 5º dão conta de aspectos importantes mencionados no Quadro 1 do Guia de Orientação para Elaboração da Política de Inovação nas ICTS, quando demarca em seu segundo eixo que a necessidade de se estabelecer como matéria da Política de Inovação da ICT, no âmbito da Propriedade Intelectual, organização e gestão dos processos de transferência da propriedade intelectual, no que diz respeito a resultados de pesquisa de inovação, sendo celebrados acordos de cooperação com o fomento à disseminação do conhecimento científico e tecnológico produzido pela UFERSA.

O terceiro capítulo está estruturado em apenas 01 artigo (art. 6º) com 22 incisos, os quais se reportam às Diretrizes Gerais da Política de Inovação Tecnológica da UFERSA.

Nesta parte são tratados aspectos relacionados ao apoio e à constituição de alianças estratégicas, além do desenvolvimento de projetos de cooperação com empresas e outras instituições, como também o apoio à integração dos inventores independentes às atividades institucionais, ao sistema produtivo e ao desenvolvimento industrial. É observável, portanto, que este capítulo também contempla orientações normativas que abrem espaço para a implementação de ações referentes ao terceiro eixo do Quadro 1, onde o Guia de Orientações (BRASIL, 2019), apresenta definições no sentido de a ICT desenvolver parcerias com as empresas, construindo assim um ambiente produtivo. Para tanto, é na Resolução 007/2019 que está contemplada a gestão dos recursos para estas ações, as quais também são mencionadas como matéria específica do eixo das parcerias na legislação nacional.

O quarto capítulo fala da Política de Inovação da UFERSA trata das ações estruturantes. Está organizado em apenas 01 artigo (art. 6º) e traz, nestes dispositivos uma descrição das ações que estrutura a política da ICT. Tais ações são elaboração de instrumentos específicos, monitoramento e a avaliação da Política de Inovação Tecnológica através de indicadores definidos pelo NIT; efeitos sociais produzidos pela introdução das novas tecnologias, produtos e processos, participação minoritária de capital social de empresa; compartilhamento e permissão do uso de seus laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual; concessão de estímulos à inovação, de financiamento orçamentário direto, subvenção econômica, bônus tecnológico, encomendas tecnológicas, bolsas, auxílios e adoção de medidas de proteção legal dos processos e produtos desenvolvidos na instituição (UFERSA, art. 6º, Resolução nº 008/2019).

O quinto capítulo desenvolvido em 03 artigos (7º, 8º e 9º) aborda os agentes da política de inovação tecnológica e as disposições finais. O art. 7º dispõe sobre os agentes de implementação, execução e desenvolvimento da Política de Inovação da ICT, tendo papel importante nestas questões dentro e fora da UFERSA: o NIT e as Pró-Reitorias Acadêmicas. Estes agentes são responsáveis pelo zelo, apoio e estímulos a projetos de pesquisa e extensão, desde que estejam em conformidade com os regulamentos internos acerca da capacidade de inovação e de proteção da

propriedade intelectual, mencionando que qualquer proposta deve ser aprovada pelo CONSUNI. Os últimos artigos (8º e 9º) dão conta de regulamentar o monitoramento e a avaliação da Política.

O monitoramento e a avaliação são realizados pelo NIT-UFERSA, órgão responsável, tanto pelo gerenciamento da Política de Inovação da instituição quanto pela proteção ao conhecimento gerado na Universidade, isto é, da propriedade intelectual. É formado por membros dos diversos setores da ICT, desde os técnicos administrativos aos professores-pesquisadores e será descrito de forma mais profunda mais adiante (NIT-UFERSA, 2020).

Com a finalidade de trazer uma análise crítica mais aprofundada do que está posto na Política de Inovação da UFERSA, traz-se como base de apoio um estudo realizado por Rodrigues (2015), em programa de mestrado realizado pela Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais (MG). O estudo intitulado *Capacidade de apoio à inovação dos institutos federais e das universidades federais no estado de Minas Gerais: um estudo comparativo*, teve com o objetivo “analisar, comparativamente, o apoio à inovação e transferência de tecnologia dos IFs e das UFs situados em Minas Gerais” (RODRIGUES, 2015, p. 3).

O estudo de Rodrigues (2015) foi realizado por meio de entrevistas com os coordenadores dos NITs dos IFs e das UFs no estado, mas também se utilizou de análises documentais, entre estes regulamentos e regimentos, o que também está na metodologia desta pesquisa. As análises documentais da autora são pontuadas em um quadro, o que também utilizamos como base para esta reflexão.

Parte-se da percepção que, a Política de Inovação da UFERSA, aparentemente inclui pontos abordados e em conformidade com a Lei de Inovação. É pertinente destacar que não se trata de desqualificação do texto da ICT no sentido de anular suas qualidades no que diz respeito à sua legalidade, pois é observável, de forma clara que os 04 temas centrais e suas respectivas ações contemplam, tanto os pressupostos da legislação quanto as orientações do Guia de Elaboração disponibilizado pelo MCTIC (BRASIL, 2019) e são pertinentes no texto da Política e Inovação de uma ICT. Tais temas são: propriedade intelectual, transferência de tecnologia, cooperação tecnológica e empreendedorismo.

A intenção desta análise é esclarecer pontos frágeis, que podem ser estudados de forma mais profunda e adequados à realidade da instituição, a UFERSA, que certamente tem especificidades distintas das instituições analisadas por Rodrigues (2015). Contudo, nem mesmo isto descarta as possibilidades de semelhanças entre as percepções. Observe-se, para esta análise, o exposto no Quadro 2.

Quadro 2: Temas centrais da política de inovação da UFERSA.

TEMAS	AÇÕES
Proteção da propriedade intelectual	Promover a cultura de gestão da propriedade intelectual e zelar pela adequada proteção das inovações (art. 5º). Promover a disseminação da propriedade intelectual (art. 5º). Orientar a capacitação de recursos humanos para a propriedade intelectual (art. 6º). Promover a proteção da propriedade intelectual de modo que gere benefícios à sociedade (art. 6º).
Transferência de tecnologia	Estabelecer diretrizes e ações estruturantes quanto ao processo de inovação tecnológica, criação e transferência de tecnologias (arts. 5º e 6º). Fomentar e regular a transferência de tecnologia (arts. 5º e 6º). Buscar mecanismos que possam proporcionar maiores transferências tecnológicas (arts. 5º e 6º) Disponibilizar a participação de servidores em empresa de base tecnológica, para atuarem na transferência tecnológica (art. 6º) Orientar a capacitação de recursos humanos para a transferência de tecnologia (art. 6º)
Estímulo a empreendimentos inovadores	Promover a disseminação da cultura empreendedora (arts 5º e 6º) Desenvolver e incentivar o empreendedorismo acadêmico (art. 6º) Orientar a capacitação de recursos humanos para o empreendedorismo inovador (art. 6º) Fomentar a criação, a expansão e viabilizar o acesso a ambientes de inovação por meio de incubadoras (art. 6º). Apoiar, incentivar e integrar os inventores independentes às atividades da Instituição e ao sistema produtivo (art. 5º).
Cooperação tecnológica	Realizar parcerias com empresas para projetos cooperados de pesquisa aplicada à inovação (art. 5º). Estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação com empresas (art. 6º). Contribuir com a organização de ações de entidades cooperativas (art. 5º). Instituir a realização de extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos (art. 6º) A concessão de estímulos à inovação, bolsas e auxílios (art. 6º).

Fonte: Elaborado pela autora com base na Resolução CONSUNI/UFERSA 08/2019 (2019).

Observa-se que, os temas pertinentes à política de inovação da instituição contemplam o arcabouço legal, uma vez que, tanto a Lei nº 10.973/2004 e as demais que relacionam estas temáticas, como EC nº 85/2015 e a Lei nº 13.243/2016, bem como o Decreto nº 9.283/2018 trazem estas temáticas como centrais para que as ICTS elaborem suas políticas de inovação.

No entanto, faz-se mister analisar criticamente que, no âmbito da proteção à propriedade intelectual, as ações relacionadas à titularidade dos resultados das pesquisas realizadas por docentes, servidores técnico administrativos, bolsistas, voluntários, discentes e demais servidores que tenham como atribuição a pesquisa ou a atividade inventiva, são pouco mencionadas.

Com relação à transferência de tecnologia, está descrito o monitoramento, utilizando como referência os resultados obtidos dos contratos de licenciamentos e de transferência de tecnologia no inciso II, art. 6. Mesmo não sendo citado como será feita a publicação do extrato da oferta tecnológica em sítio eletrônico oficial da instituição, caso celebre contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento, acredita-se que a outorga de direito de uso ou de exploração de criação esteja incluída.

Em se tratando de estímulo ao empreendedorismo, especificamente ao inventor independente (no art. 5), não são definidos os critérios para análise de solicitação da criação e o prazo previsto após a análise da documentação, no entanto, é descrito o apoio à integração dos inventores às atividades institucionais.

Referente à cooperação tecnológica, o inciso VI, art. 6 da política institucional cita estímulos à inovação, aspecto em que se encaixa a concessão de bolsas como mecanismo desse incentivo, não há um dispositivo para regulamentação própria quanto ao afastamento e licença dos docentes, servidores e estudantes para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo.

O MCTIC, fundamentado na legislação vigente, deixa claro em seu Guia de Orientação que mesmo existindo aspectos gerais da Lei da Inovação e do Decreto, também vigente e não são evidenciados na política de inovação, como as bolsas pagas no âmbito dos acordos de parceria, estas ainda devem compreender as normas específicas da instituição (BRASIL, 2019).

Rodrigues (2015) também percebeu essas fragilidades nas políticas institucionais de institutos federais e universidades do estado de Minas Gerais. Pelo ano do seu estudo, a sua percepção está centrada, ainda na Lei de Inovação nº 10.973/2004, e mesmo assim, após analisar os dados do seu estudo, ele conclui que tanto os institutos federais como as universidades de MG apresentavam, em suas políticas de inovação, um apoio insuficiente no que diz respeito ao incentivo à inovação, o que vai refletir diretamente nos resultados de pesquisa e inovação das ICTS.

O PIBITI, que é objeto desta pesquisa, como um programa de bolsas é um dos instrumentos de incentivo na execução de projetos de pesquisa científica e tecnológica, no entanto, não está bem definido e estruturado na política de inovação da instituição.

Isso permite a análise de que a política institucional da UFERSA, ao abrir essas lacunas, se caracteriza em uma estrutura generalizada, ou seja, não adentra nas especificidades do arcabouço legal e do Guia de Orientação do MCTIC, dessa forma, a legislação da universidade necessita se adequar ao Marco Legal de CT&I, abordando suas especificidades.

2.3 NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A PROPRIEDADE INTELECTUAL DA UFERSA

Como é determinado pelas Leis que normatizam as políticas de inovação das ICTS, desde a Lei nº 10.973/2004 até a Lei nº 13.243/2016 e o Decreto 9.283/2018, todos esses dispositivos em âmbito federal, a UFERSA também atende a essa legislação quando institui o seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).

A Lei de inovação de 2004 já determinava a obrigatoriedade da criação deste órgão dentro da ICT, para se instituir uma política de inovação. O NIT é definido como: “Uma estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas nesta Lei (BRASIL, 2004, art. 2º, inciso VI).

A Lei da inovação de 2004, em seu art. 16 determinou que as ICTS criassem seus NITs próprios ou em associação com outras ICTs para gerir e acompanhar suas políticas de inovação, proteger a propriedade intelectual e transferir tecnologias para as empresas. (BRASIL, 2004). São competências básicas do NIT (BRASIL, 2004):

I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;

II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;

III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;

IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;

V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;

VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Posteriormente, com o novo marco legal, Lei 13.243/2016, as competências do NIT foram ampliadas, em seu art. 16, a partir do inciso VII:

VII - desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT;

VIII - desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT;

IX - promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º ;

X - negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT.

Com a ampliação das competências, o NIT se consolidou como um órgão capaz de contribuir, tanto com a relação da universidade com seus pesquisadores, como também a proteção com a propriedade intelectual destes; assumiu assim a função de criação de um elo entre academia e empresas em atividades de PD&I, de forma a desempenhar novas parcerias e acordos provindos da ICT (ARAÚJO et al., 2018).

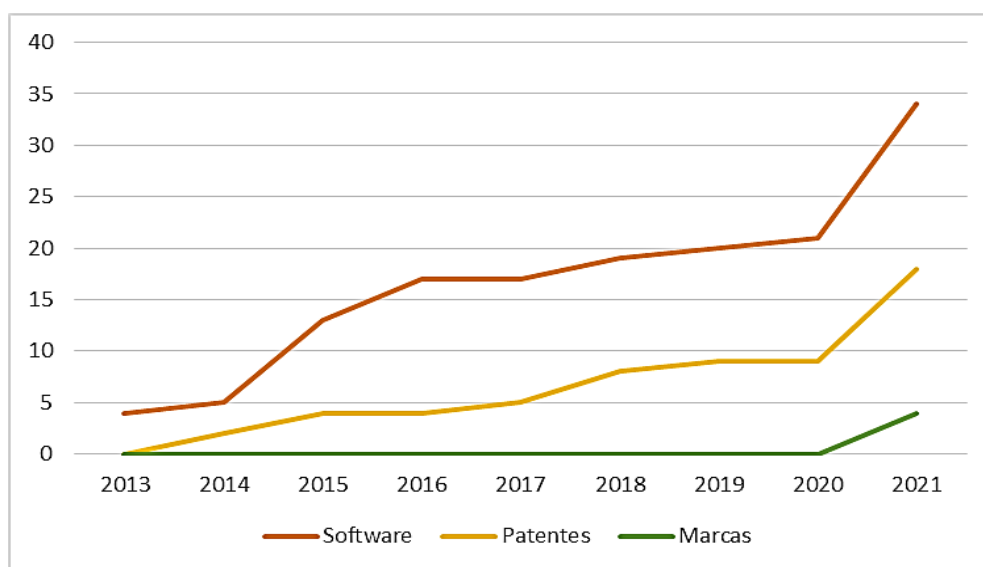
O NIT da UFERSA está vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, tendo sido criado através da Resolução CONSUNI/UFERSA 005/2014, de 30 de junho de 2014, com a finalidade de:

Promover e cuidar da propriedade intelectual e da transferência do conhecimento gerado no âmbito da UFERSA, fortalecendo a integração entre universidade, órgãos do governo, setor produtivo e sociedade, por meio do desenvolvimento da ciência, inovação, tecnologia e empreendedorismo, contribuindo para o desenvolvimento econômico, social e cultural da região e do país, além de gerir a política de inovação da UFERSA.

De acordo com informações do próprio NIT, existem diversas dificuldades elencadas na instituição, como a necessidade de uma assessoria jurídica para a avaliação e orientação relacionadas a atividades que envolvam as minutas de contratos de parcerias e de transferência de tecnologia; a necessidade de possuir uma padronização de documentação dos procedimentos e atividades; e a necessidade de possuir um orçamento próprio para o desenvolvimento de suas atividades.

Diante das barreiras existentes, faz-se necessário apresentar alguns números da propriedade intelectual da UFERSA, disponibilizados pelo NIT, na Figura 1 (Gráfico) e Tabela 1.

Figura 1 – Quantitativo de registros da UFERSA.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em informações do NIT (2021).

O gráfico demonstra que, entre 2013 e 2021 houve avanços consideráveis no que diz respeito à quantidade de Software, Patentes e Marcas. É possível perceber que entre 2013 e 2020, as marcas eram zeradas na UFERSA. Somente entre 2020 e 2021 o número avançou de 0 para 05 marcas.

Avanço ainda maior ocorreu com as patentes. Em 2013, também não existiam patentes contabilizadas; em 2014 já apareceu um número relativo a 02 patentes; em 2015, as patentes chegaram a atingir o número de 04, prevalecendo essa quantidade até o ano de 2016. De 2017, o aumento de patentes foi constante e maior, chegando a 2021 com aproximadamente 18 patentes.

Os *softwares* de propriedade intelectual da UFERSA também passaram por ampliação quando se observa os números do NIT (2021). É possível perceber que em 2013 o número relativo a essas criações eram de apenas 04. De 2013 a 2017, houve um aumento de mais de 10 *softwares*, chegando a atingir a marca de aproximadamente 17; de 2017 a 2021 a marca atingida é de 34 *softwares*. Na Tabela 1, a seguir, é possível perceber as quantidades exatas que foram a cada ano sendo ampliadas.

Tabela 1 — Quantitativo de registros na UFERSA.

	SOFTWARE	PATENTES	MARCAS	TOTAL
2013	4	-	-	4
2014	5	2	-	7
2015	13	4	-	17
2016	17	4	-	21
2017	17	5	-	22
2018	19	8	-	27
2019	20	9	-	29
2020	21	9	-	30
2021	34	18	4	56

Fonte: Elaborado pela autora com base em informações do NIT (2021)

Verifica-se que os pedidos de *software* foram solicitados no ano de 2013, havendo um crescimento gradativo ao longo dos anos até atingir 34 pedidos. Já as patentes, foram solicitadas somente no ano de 2014 com 2 pedidos, havendo um crescimento de menor proporção, contando hoje com 18 pedidos. O registro de marcas, por sua vez, foi solicitado pela primeira vez apenas em 2021, contando com 4 pedidos. Dessa forma, tem-se um total de 56 registros de propriedade intelectual na instituição.

A partir disso, percebe-se que a UFERSA não possui uma regularidade na proteção da sua Propriedade Intelectual, necessitando de orientação e interação dos pesquisadores com relação à importância entre todos os envolvidos no processo, somente assim, evoluirá na produção da Propriedade Intelectual e alcançará um patamar de destaque nacional.

2.4 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

Falar de programas institucionais de bolsas é se envolver em uma discussão que merece atenção especial ao CNPq, uma instituição criada em 1951, sendo um dos órgãos de fomento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) de maior destaque nacional à Iniciação Científica e tecnológica, tendo como atribuições fomentar a pesquisa científica, tecnológica e de inovação e promover a formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa no país, em todas as áreas do conhecimento (QUEIROZ; MASSI, 2015).

O avanço a pesquisa ocorre através da composição de cotas de bolsas para estudantes, com duração de 12 meses, onde o CNPq indica um comitê externo para avaliar relatórios institucionais bienais com indicadores relacionados aos registros de propriedade intelectual, quantitativo de grupos de pesquisas, bolsistas produtividade, cursos de graduação e pós-graduação, entre outros, de forma a manter ou alterar as cotas das instituições. (CNPq, 2020).

Existem várias modalidades de programas oferecidos pelo CNPq, em que são ofertadas bolsas, sejam no país ou exterior, na graduação como Iniciação Científica Júnior (ICJ), Iniciação Científica (IC), Iniciação Tecnológica (IT); na pós-graduação, mestrado doutorado, Doutorado Sanduíche no país (SWP); na pesquisa, Pós-Doutorado Júnior (PDJ), Pós-Doutorado Sênior (PDS), Desenvolvimento Científico e

Tecnológico Regional (DCR), Pesquisador Visitante (PV), Pesquisador Visitante Especial (PVE), entre outros.

Através da publicação da Resolução Normativa nº. 017/2006, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) foi criado pelo CNPq com a finalidade de contribuir para a formação e engajamento de estudante de graduação nas atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, de forma que possa fortalecer a capacidade inovadora das empresas do país. (CNPQ, 2006)

De acordo com cada instituição, são atribuídos alguns requisitos incluindo: O estudante estar regularmente matriculado em curso de graduação; Ter um rendimento acadêmico determinado pela instituição; Não ter vínculo empregatício; e Dedicar-se integralmente às atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. (CNPq, 2006).

Na UFERSA, o Programa foi implantado em 2012, sendo gerenciado pela PROPPG e NIT, e promovido através da realização anual de uma chamada pública de projetos, obedecendo ao calendário do CNPq.

Para que possamos ter uma visão do programa na instituição, na Tabela 2 apresenta-se um histórico a partir da vigência 2016/2017 a 2020/2021. Observa-se um aumento no quantitativo dos projetos submetidos para seleção, porém as bolsas são estáveis no decorrer dos anos, refletindo na necessidade de fomentar recursos junto aos órgãos financiadores.

Tabela 2 – Quantitativo de projetos e bolsas PIBITI.

PROJETOS SUBMETIDOS		
VIGÊNCIA	PIBITI	COTA DE BOLSAS
2020/2021	28	8*
2019/2020	18	6
2018/2019	18	6
2017/2018	14	8
2016/2017	11	9

Fonte: SIGAA

* Cinco cotas são ofertadas pelo CNPq e três cotas pela instituição.

Vale salientar que apesar do programa ter sido implementado na instituição em 2012, apresentamos somente dados a partir de 2016/2017, devido as informações anteriores não estarem disponíveis no sistema SIGAA.

2.5 PROCESSO SELETIVO DO PROGRAMA PIBITI NA UFERSA

O Edital de Bolsas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) na UFERSA, visa estimular estudantes do ensino superior ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias e inovação.

O processo seletivo do PIBITI é realizado através do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas - SIGAA contemplando as seguintes etapas: (1) Submissão de projetos de pesquisa, quando os projetos são cadastrados pelos orientadores no prazo determinado pelo NIT/PROPPG; (2) Avaliação de projetos de pesquisa, quando os projetos são avaliados e aprovados ou não pelos servidores do NIT/PROPPG.

Os critérios avaliados, com seus respectivos pesos dos planos de trabalho, são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3: Critérios e pesos de avaliação.

CRITÉRIOS	PESOS
Potencial de impacto e maior viabilidade em setor econômico e social ao qual a UFERSA está inserida	2
Menor risco de execução do plano de trabalho	1
Carta de intenção de convênio com organização externa à UFERSA	2
Currículo do professor orientador	2

Fonte: Elaborado pelo autor com base no edital PIBITI (2021).

O primeiro critério relaciona-se pela capacidade do projeto em agir no setor ou na sociedade, sendo definido o peso 2. O segundo consiste no risco de execução

do projeto, se a área de pesquisa está muito incipiente ou não, com peso 1. A carta de intenção é o terceiro critério, sendo atribuído o peso 2. Esta se refere a existência de um convênio com algum órgão externo que garanta uma parte dos recursos para financiar o projeto de pesquisa. Por fim, o quarto critério é a pontuação do currículo do docente, com peso 2, cuja análise é realizada pelo Comitê. Os pesos são determinados por uma banca de membros externos de acordo com uma votação.

- (1) Inscrição/Submissão de documentação: A inscrição é realizada pelos orientadores, sendo juntamente anexada à documentação que consiste em Plano de Trabalho Individual, Currículo Lattes, Planilha de pontuação abrangendo o grupo I — Formação acadêmica, grupo II - Produção técnico-científica-tecnológica, Grupo III — Formação de Recursos Humanos e Grupo IV — Demais atividades, Comprovante de cadastramento no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, Declaração docente no caso de docentes aprovados em edições anteriores do PIBITI (nos últimos 02 anos), de que a tecnologia desenvolvida (processo, produto ou software) foi/será protegida (Patente ou Registro de Software) ou incubada em programa institucional de incubação nos próximos 02 anos;
- (2) Avaliação da documentação: Posteriormente, o processo de avaliação da inscrição e documentação é realizado por integrantes do NIT ou por avaliadores internos e externos;
- (3) Divulgação do resultado: O resultado é divulgado no site da UFERSA pelo NIT/PROPPG;
- (4) Cadastro dos bolsistas: Após o resultado, o orientador poderá cadastrar os bolsistas atendendo aos requisitos do edital;
- (5) Início da execução dos projetos de pesquisa e planos de trabalhos: Os projetos poderão ser iniciados pelos orientadores e bolsistas, de acordo com a vigência do edital;
- (6) Relatório parcial e final: Para que exista um acompanhamento do desenvolvimento do projeto, os alunos envolvidos na pesquisa precisam obrigatoriamente submeter relatórios parciais e finais ao final da vigência da bolsa, conforme as datas exigidas pelo NIT/PROPPG;
- (7) Participação no SEMIC: Ao final da vigência, é necessário que os alunos e orientadores se inscrevam e participem do SEMIC, a fim de que os resultados das pesquisas

obtidos na vigência da bolsa, sejam apresentados e avaliados por membros internos e externos.

Para verificar as possíveis diferenças e semelhanças, ao realizar uma comparação entre os editais dos processos seletivo do PIBIC 2020/2021 e PIBIC 2019/2020; e PIBITI 2020/2021 e PIBITI 2019/2020, verificamos que não há elementos distintos. Todos os editais têm a mesma vigência (12 meses), a mesma carga horária (12h) e o mesmo valor de bolsa (R\$ 400,00).

Quanto aos pesquisadores que podem concorrer são: Pesquisadores bolsistas de Desenvolvimento Científico Regional e Pós-Doutorado e professor visitante que tenham vínculo formal com a UFERSA poderão concorrer ao edital PIBIC. Além disso, o pesquisador orientador que for contemplado com bolsa, não deve se afastar da Instituição por um período superior a 90 (noventa) dias durante a vigência da bolsa.

No Quadro 4, pode-se fazer uma comparação dos editais PIBIC 2020/2021 e PIBITI 2020/2021.

Quadro 4 – Comparação de editais PIBIC/ PIBITI

VIGÊNCIA DO EDITAL	OBJETIVO	REQUISITOS DO ORIENTADOR	PRODUTO FINAL
PIBIC 2020/2021	A Iniciação Científica de novos talentos nas diversas áreas do conhecimento, incentivando à formação profissional, privilegiando a participação ativa em projetos de pesquisa propostos por pesquisador/a da UFERSA.	Docente com titulação de doutor, possuir experiência compatível com a função de formador de recursos humanos, qualificado com produção científica ou tecnológica, em periódicos especializados.	Caráter científico
PIBITI 2020/2021	Oportunizar experiência em investigação científica aplicada ao desenvolvimento de inovações tecnológicas a alunos de graduação que demonstrem interesse e potencialidade para uma futura carreira acadêmica e profissional, enriquecendo a compreensão e o conhecimento de uma área específica.	Docente ou técnico com titulação de doutor, quetenha produção em desenvolvimento tecnológico e inovação com potenciais implicações socioeconômicas, nos últimos 3 (três) anos, divulgada nos principais veículos de comunicação da área.	Caráter tecnológico

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos editais PIBIC e PIBITI. (2022)

Observa-se no Quadro 4 que os objetivos dos programas PIBIC e PIBITI são divergentes, sendo o foco do PIBIC o incentivo ao desenvolvimento de projetos de pesquisa científica. Já o PIBITI focaliza o desenvolvimento de inovações tecnológicas. A diferença entre os requisitos do orientador é que o PIBIC pode ter tanto experiência na produção científica, quanto tecnológica. Já o PIBITI, limita-se somente à produção tecnológica e inovação. O produto final da pesquisa do PIBIC tem caráter científico, enquanto no PIBITI é necessário gerar um produto ou processo tecnológico.

Diante dos dados levantados com a comparação dos dois programas — PIBIC e PIBITI, pode-se compreender que a baixa adesão ao PIBITI é um problema que necessita ser resolvido no âmbito da Política de Inovação da UFERSA. É justamente considerando essa realidade problemática que, na Seção 3 são discutidos os métodos de estruturação de problemas mais conhecidos na literatura e a importância dos mesmos no apontamento de fatores que podem ajudar na solução.

3 MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS

Como mencionado anteriormente, neste capítulo destina-se o texto a descrever, as definições dos principais métodos de estruturação de problemas: o *Soft Systems Methodology* (SSM), o *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e o *Strategic Choice Approach* (SCA). Esses métodos são sugeridos diante da existência de situações problemáticas complexas com indivíduos de diferentes visões e interesses. São ferramentas de suporte que podem ser usadas por facilitadores para apoiarem grupos que enfrentam desafios de tomada de decisão.

Diante a ideia de usar um deles como proposta para minimizar os problemas da pouca adesão ao PIBITI, uma análise bibliométrica e sistemática realizada entre os anos de 2016-2021 proporcionou conhecer os referidos métodos. O estudo produziu resultados descritivos e visualizações de dados, incluindo informações sobre o crescimento da publicação dos métodos por ano, os periódicos e as universidades que mais realizaram pesquisas; as áreas de afinidade ao tema, bem como os tipos de métodos utilizados nas pesquisas.

3.1 DEFINIÇÕES E CONTEXTO TEÓRICO DOS MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS (PSM)

É possível observar que, quanto mais a humanidade se desenvolve e faz descobertas, mais o mundo se torna complexo. Sendo assim, a complexidade é um atributo inerente ao processo de tomada de decisão, uma vez que cada indivíduo tem diferentes perspectivas, valores e interesses incomensuráveis, além de múltiplas expectativas que podem ser muitas vezes conflitantes (TSOTSOLAS; ALEXOPOULOS, 2017).

A abordagem de estruturação de problemas é uma etapa desse processo, no qual são representadas situações problemáticas, preservando as contribuições de múltiplos participantes, buscando através de modelos qualitativos as propostas de soluções (EDEN; ACKERMANN, 2010).

Os Métodos de Estruturação de Problemas, do inglês *Problem Structuring Methods* (PSMs) surgiram como uma forma de otimização para resolver problemas mal estruturados, e provaram ser uma ferramenta de suporte eficaz para apoiar aquelas pessoas que enfrentam desafios de tomada de decisão (ROSENHEAD,

2006). São também vistos como um conjunto de métodos que modelam problemas de decisão não estruturados enfrentados por decisores, tendo como objetivo minimizar as incertezas, os conflitos e a complexidade destas situações (CUNHA; MORAIS, 2019).

Existem diversos PSM disponíveis na literatura, sendo os mais citados: SSM, que investiga os sistemas de atividade humana (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990); o SODA, que analisa relações causais estrategicamente importantes e expressas por meio de entrevistas individuais (EDEN; ACKERMANN, 2004) e o SCA, que representam informações subjetivas (FRIEND; HICKLING, 2005).

Os PSMs estão no campo da PO, que é uma área da engenharia de produção focada em subsidiar o processo de tomada de decisão. Seu objetivo é solucionar problemas reais. Portanto, ela aplica métodos de diversas áreas da ciência, com fins de avaliar alternativas e encontrar soluções que melhor contemplam os indivíduos ou organizações (MARTTUNEN; LIENERT; BELTON, 2017).

Essas ferramentas surgiram no início da década de 1980 em decorrência do fato de que as técnicas quantitativas existentes, ou seja, a PO *hard*, estavam mal estruturadas para enfrentar os problemas sociais encontrados pelos gestores nas organizações (SMITH; SHAW, 2019). O uso exclusivo da PO *hard* se mostrou ineficiente no processo de estruturação de problemas de forma abrangente, negligenciando variáveis sociais, políticas e aspectos organizacionais (MANSO; SUTERI; BELDERRAIN, 2015).

A partir disso são necessárias habilidades tácitas que ultrapassem o limite das técnicas disponíveis na PO *hard*, sendo possível encontrar na abordagem PO *Soft* novas abordagens para lidar com situações de uma posição subjetiva diferente. A ideia de um método *soft* é envolver vários decisores, com percepções diferentes, e explanar a visão de cada um diante do problema (ROSENHEAD, 2013).

A seleção do método a ser utilizado é algo considerável, no entanto, não existe um processo estabelecido que se aponte uma forma de escolha a ser adotada em diferentes contextos. Escolhe-se baseado nas incertezas e peculiaridades de cada situação problemática, sendo que existem diversas opções a se adotar que vão desde os métodos tradicionais “*hard*” e “*soft*”. Muitas vezes será somente após as investigações serem iniciadas que surgirá uma visão mais profunda do contexto que permitirá saber se a escolha de um ou mais métodos foi uma decisão adequada (ROSENHEAD, 2013).

Além da escolha do método, é imprescindível conhecer as condições em que poderão ser aplicados, a saber: uma situação em que processos ficam impedidos de continuar suas execuções, onde os atores estão procurando um *insight*; uma circunstância de conflito no qual os atores não entram em consenso para resolução do problema; uma situação demonstrada por atores dispostos a barganhar (MARTTUNEN; LIENERT; BELTON, 2017)

Assim, para solucionar qualquer problema de decisão, independente do seu nível de complexidade, faz-se necessário a aplicação de um método de estruturação de problemas para melhor identificação das variáveis envolvidas, confrontar interesses e as consequências das ações (ACKERMANN, 2012). Devido à complexidade das decisões com que se envolvem os *stakeholders*, várias metodologias mais comumente utilizadas para a estruturação de problemas têm sido propostas recentemente, tais como SODA, SSM e SCA.

3.2 METODOLOGIA SODA E OS MAPAS COGNITIVOS

O método SODA foi proposto por Colin Eden, em 1988, com a finalidade de auxiliar tomadores de decisão por meio de uma abordagem fundamentada em explorar a própria experiência dos indivíduos envolvidos em uma situação problemática.

É uma ferramenta que surge como forma de incrementar a pesquisa operacional, aquela que tem como objetivo identificar algum problema que esteja influenciando em alguma operação prática. E para tal se fundamenta também na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly, que considera que cada indivíduo percebe o mundo em diferentes contextos, a partir de suas experiências pessoais, visando compreender a realidade e situações futuras (EDEN, 1988; CORDEIRO, 2016).

Tal metodologia se volta para a identificação e estruturação de problemas considerados complexos, sendo o seu posicionamento teórico apoiado pelo subjetivismo, tendo em vista que se baseia na crença de que cada indivíduo tem sua ótica pessoal do mundo e, logo, da situação em questão (ROSENHEAD, 2013).

Destaca-se que o SODA envolve quatro concepções que se interagem: uma concepção individual (psicologia cognitiva), em que percepções individuais e o subjetivismo dos tomadores de decisão são capturados para estruturar a situação; a perspectiva organizacional que lida com as negociações no ambiente decisório; a

concepção do moderador responsável pela execução da metodologia e a concepção da técnica que auxilia na construção do modelo. (EDEN; ACKERMANN, 2004).

A partir dessas concepções, a aplicação do SODA poderá ser realizada através de entrevistas. O entrevistador constrói o mapa cognitivo através das palavras do entrevistado, de forma que haja comunicação e troca de ideias entre ambos. No final o facilitador irá unir todos os mapas dos entrevistados em apenas um, que será intitulado mapa estratégico. Por meio da contribuição de cada entrevistado com visões diferentes acerca da problemática, o mapa será validado com cada indivíduo, a fim de que as questões sejam discutidas e assim as ações sejam implementadas (CUNHA; MORAIS, 2019).

O mapa cognitivo é baseado em relações de causa e efeito, sendo uma forma de retratar uma linha de argumentação de um indivíduo para delinear uma determinada situação. É uma forma de, além de identificar os fatores que interferem em uma determinada ação ou atividade, também auxilia em discussões e análises que podem definir os pontos principais que precisam ser melhorados (MONTIBELLER, 1996).

Estes são constituídos por blocos com texto, nos quais se expressam ideias do indivíduo, estando ele no contexto de um grupo ou de forma individual. Cada bloco do mapa é considerado um construto, sendo que a rede desses construtos ligadas por meio de setas indicam o efeito de causalidade e sua influência compõe o sistema como um todo. Nesse contexto, a análise do mapa cognitivo é apresentada através de seis categorias de construtos que são decisões a serem tomadas, ou consequências que podem resultar nessas decisões, conforme descritos em Georgiou (2011).

A primeira categoria é constituída pelos construtos denominados cauda (*tail*), que se constituem como elemento desencadeador, pois não possuem outros construtos convergindo a ele, aqueles que são denominados construtos transmissores.

Na sequência, têm-se os construtos cabeça (*head*), ao contrário dos construtos tipo cauda, estes possuem apenas setas convergindo e nenhum partindo deles, são denominados também construtos receptores. Eles refletem objetivos ou consequências e exprimem uma ideia do que se trata um mapa SODA, quando inicialmente analisado. As opções estratégicas (*strategic options*) possuem ligação imediata com o cabeça e refletem as opções disponíveis que um determinado construto cabeça pode atingir. Vale ressaltar, que os tipos de construtos acima, são definidores de uma análise qualitativa, que é diferente da situação analisada a fim de descrever quantidades, ou seja, da análise quantitativa. Para este tipo de análise,

são definidos outros tipos de construtos, os quais são classificados a seguir.

As implosões (*implosions*) são aqueles que recebem um número elevado de construtos. Pode ser considerado como um efeito importante por ter um grau de influência elevado. As explosões (*explosions*) classificam-se como o inverso dos construtos tipo implosão, pois são os tipos em que grande quantidade de construtos partem deles. Possuem um grau central e apontam um poder de influenciar outros construtos. Os dominantes (*dominants*) são a união dos construtos de implosão e explosão, pois este tipo de construto recebe e também gera grande quantidade de construto. São considerados como um construto de relevância central em relação à situação problemática.

Importante mencionar que, cabe ao facilitador juntamente com os atores, definir o número mínimo de conexões entre os construtos implosão, explosão e dominantes, de acordo com a situação examinada (ICHIHARA, 2016).

Apesar da dificuldade de construir os mapas cognitivos, devido a habilidade necessária e dificuldade de interpretar as falas expressas pelos entrevistados, os autores afirmam que o método é apropriado na identificação de percepções de várias questões problemáticas (SMITH; SHAW, 2019).

3.3 METODOLOGIA SSM

Em meados da década de 1970, uma equipe de pesquisadores liderada por Peter Checkland, da Universidade de Lancaster, criou a metodologia de sistemas *soft*, que utiliza o pensamento sistêmico para indagar sobre situações do mundo real e busca compreender um conjunto de atividades interligadas por objetos, pessoas, ações como um meio de identificar onde os diferentes elementos interagem ou propõem mudanças (CASTELLINI; PAUCAR-CACERES, 2019; MINGERS; TAYLOR, 1992).

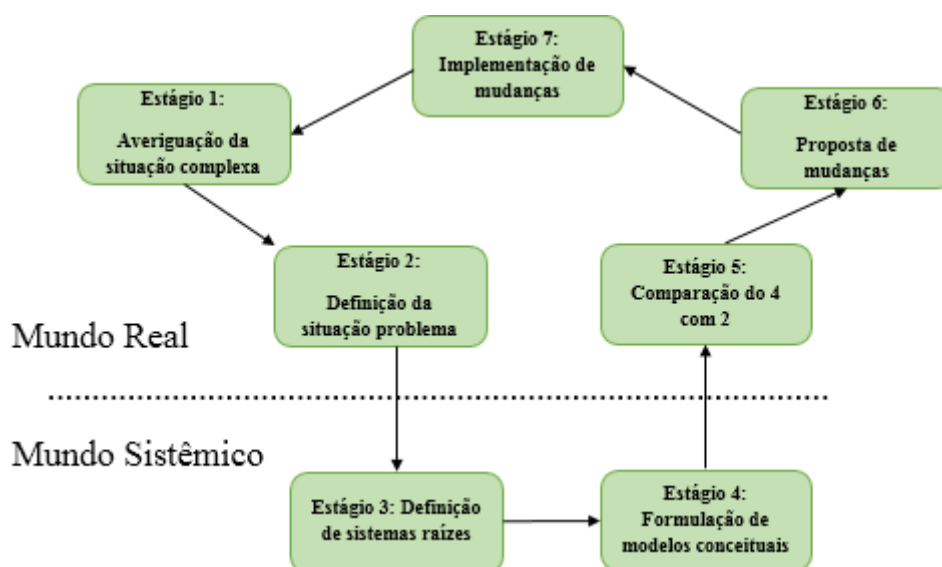
O objetivo da metodologia é oferecer um processo estruturado para lidar com situações problemáticas, explorando diversos desdobramentos surgidos na análise, com o intuito de construir ações a partir da reflexão do problema (SMITH; SHAW, 2019). Em outras palavras, o SSM articula um esforço de aprendizagem que leva à ação em um ciclo infinito: o interessado poderá verificar o sistema do todo para cada parte e o processo de aprendizagem recomeça, até que permita a compreensão de como os elementos interagem um com o outro (WARREN; SAUSER; NOWICKI, 2019)

Esse ciclo de aprendizagem consiste em sete etapas: cinco etapas estão

concatenadas a aspectos do mundo real, duas etapas são alavancadas do ponto de vista do Pensamento Sistêmico. Das etapas relativas ao mundo real, duas são ligadas ao entendimento do problema e três expõem recomendações para melhorar a situação. Já nas etapas relativas ao pensamento sistêmico, modelos conceituais são desenvolvidos e comparados com critérios do mundo real (JERARDINO-WIESENBERN; PAUCAR-CACERES; OCHOA-ARIAS, 2020).

O processo para realizar essa abordagem é composto por 07 estágios, a saber: (1) esclarecer sobre a situação problemática; (2) expressar a situação do problema através de imagem rica; (3) formular as definições chave do sistema relevante; (4) construir modelos conceituais; (5) comparar modelos com o mundo real (5) definir mudanças desejáveis e viáveis; (6) agir para resolver ou melhorar a situação- problema (CHECKLAND; POULTER, 2010). A Figura 2 resume o método, indicando a sequência de etapas, a partir do entendimento da situação e finalizando na identificação das ações para aprimorá-lo.

Figura 2 - Sete estágios do SSM



Fonte: Adaptado de Martinelli & Ventura (2006).

No primeiro estágio é necessário coletar o máximo de informações possíveis para captar as diferentes visões dos *stakeholders*. Após reunido os dados iniciais, o estágio 2 inicia com a definição da situação problema através do desenvolvimento da ferramenta figura rica, no qual o contexto é inserido, através de desenhos, setas e outros elementos de visualização. Assim como a figura apresenta, o SSM oferece ferramentas práticas de auxílio de coleta de dados como o mnemônico *CATWOE* que é utilizado no estágio três para identificar aspectos chave dentro das definições do sistema, sendo baseado na análise das seis características cruciais: Clientes,

Tabela 3 – Mnemônico do SSM- CATWOE.

C	Clientes - Indivíduos que são os destinatários da saída do sistema
A	Atores - Indivíduos que executam as atividades do sistema.
T	Transformação - Mudança que o sistema provoca.
W	Weltanschauungen - Visão de mundo que torna esta transformação significativa.
O	Proprietários - Indivíduos responsáveis pela intervenção de melhoria e que decidem se será implementada ou não
E	Restrições ambientais - Fatores contextuais que podem influenciar a situação problemática.

Fonte: Adaptado de Martinelli & Ventura (2006).

A elaboração de modelos conceituais consiste no quarto estágio, sendo percebidos como uma estrutura de atividades necessárias para se atingir os objetivos das definições essenciais, quanto às relações existentes entre eles. A comparação dos modelos conceituais (estágio 4) com a situação problema (estágio 2) é realizada no quinto estágio para que seja possível fornecer uma discussão sobre a inclusão de possíveis mudanças. Na sequência, a partir dessa comparação entre os modelos reais e sistêmicos, o estágio seis definirá a seleção de mudanças e melhorias a serem implementadas. Por fim, no estágio sete, define-se quais as ações de melhorias selecionadas que serão implementadas dentro do sistema (CHECKLAND; POULTER, 2010).

Uma facilidade do SSM é a flexibilidade em adaptar e retornar os estágios quando for necessário para compreensão e complementação de algum dado importante que possa surgir durante a pesquisa (ABUABARA ET AL., 2018).

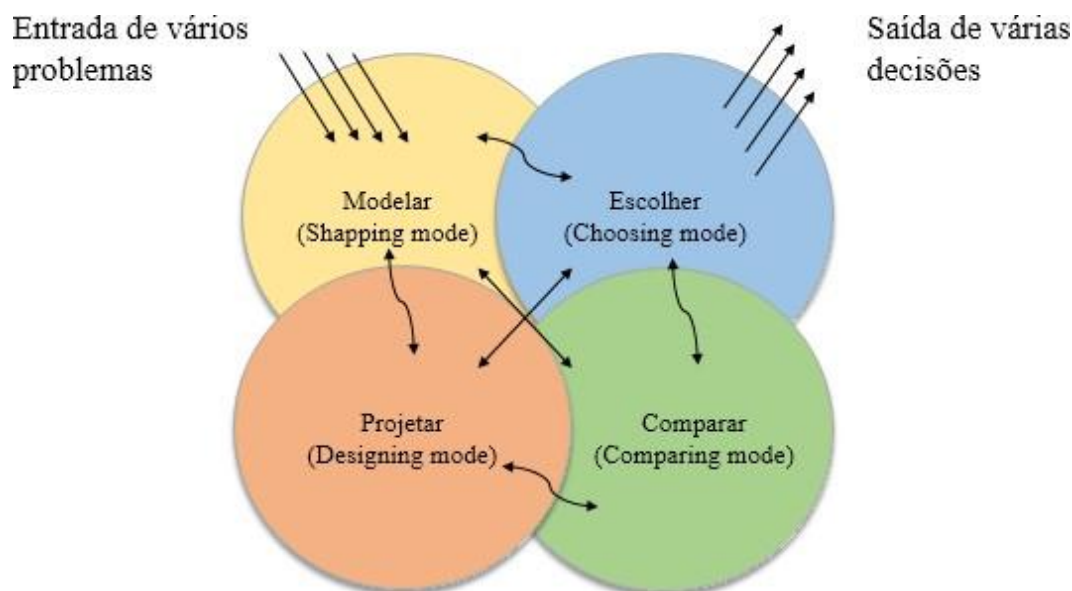
3.4 METODOLOGIA SCA

O SCA é uma abordagem centrada no gerenciamento de decisões estratégicas em diversas fontes de incertezas desenvolvido por John Friend durante a década de 1970 na tentativa de modelar e compreender a situação-problema, estabelecendo um esboço de compromisso com ações a serem realizadas no presente e no futuro (FRIEND; HICKLING, 2005).

A abordagem SCA é dividida em quatro fases. Estas possibilitam identificar um subconjunto de ações compatíveis com o panorama previsto, sendo

especificadas como alternativas para o problema de decisão (FRIEND; HICKLING, 2005). A Figura 3 ilustra as fases do SCA e suas interconexões.

Figura 3 - Representação do SCA.



Fonte: Adaptado de Friend & Hickling (2005).

Na Fase Modelar (*Shapping mode*), primeiramente os decisores discutem sobre o problema e analisam as várias áreas de decisão de sua inter-relação; consideram como serão formuladas as escolhas e debatem quais decisões serão tomadas em qualquer contexto como foco central. Na fase Projetar (*Designing mode*) são traçados o desenho e a formulação das possíveis alternativas e cursos de ação viáveis para o cenário da problemática. Na fase Comparar (*Comparing mode*), por sua vez, são considerados os efeitos e consequências dos diferentes cursos de ação, sendo realizada a comparação dessas ações. Por fim, na fase Escolher (*Choosing mode*) os decisores selecionam as opções que permitam maior adaptabilidade e quantidade de soluções para tal finalidade (FRIEND; HICKLING, 2005, LAMI; TAVELLA, 2019).

Friend (2005) apresenta as principais vantagens do SCA:

- O SCA permite que sejam realizados juízos sobre as incertezas que abrangem as decisões. Nessa questão, o nível de segurança aumenta no processo, visto que, ao controlar a incerteza, o estabelecimento de metas pode ser configurado.

- O SCA é um método incremental, uma vez que os resultados correspondem a uma estabilidade entre decisões e incertezas a serem enfrentadas no presente e futuro, em vez de estabelecer somente uma solução estratégica.
- É uma abordagem participativa que não requer conhecimentos especializados.

Ao considerar todos os aspectos das metodologias e as ferramentas de apoio à sua aplicação, na Seção seguinte destaca-se os métodos de pesquisa adotados para essa aplicação, os sujeitos participantes, o local de pesquisa e as formas de análise que são utilizadas.

4 METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na condução do mesmo.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

A abordagem metodológica utilizada para realização deste trabalho constitui-se de uma pesquisa bibliográfica-documental (MARCONI & LAKATOS, 2017), seguida de proposição para o uso de método de estruturação de problema que serviu como instrumento de fundamentação teórica para todo o trabalho.

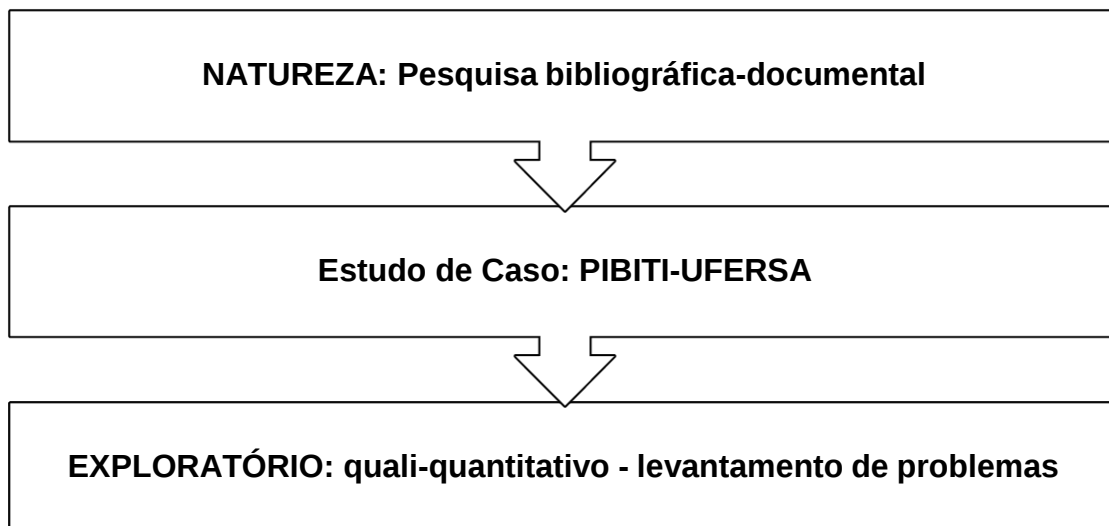
A pesquisa documental foi realizada através do SIGAA e a própria página da UFERSA, buscando os projetos e bolsas de pesquisa do PIBITI, a partir da vigência 2016/2017 a 2020/2021. Sendo assim, o SIGAA e o sítio da UFERSA são considerados como o *lócus* da pesquisa. A comparação dos editais dos programas de bolsas de iniciação científica e tecnológica foram pesquisados no sítio da instituição durante as vigências 2019/2020 e 2020/2021.

Em concordância com Marconi e Lakatos (2017), esta pesquisa é de natureza aplicada, visto que os resultados serão aplicados na solução de problemas que ocorrem na realidade. Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, uma vez que a condução deste trabalho irá requerer uma análise subjetiva dos métodos, mas também a apresentação quantitativa dos dados. Quanto aos objetivos da pesquisa, de acordo com Gil (2012), caracteriza-se como exploratória, pois tem como um de seus objetivos a exploração dos métodos utilizados para abordagem em situações complexas.

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso em uma instituição pública federal, a UFERSA, considerado adequado para uma análise intensiva, de uma única ou em algumas instituições reais, que reúne dados detalhados para deter a integralidade de uma situação (YIN, 2010). Martins (2008) enfatiza que para se mergulhar profundamente e de forma exaustiva em um objeto a ser pesquisado, é o estudo de caso que possibilita a penetração mais acentuada em uma realidade social, algo que não é possível, de forma plena, quando se faz um levantamento amostral com avaliação exclusivamente quantitativa.

A proposta metodológica respeita a sequência dos passos das atividades apresentadas na Figura 4:

Figura 4 – Proposta Metodológica: caráter da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após a pesquisa documental que explora o caso do PIBITI, adota-se um método de estruturação dos problemas, a fim de que o mesmo funcione como proposta de intervenção em situações geradas pelos problemas levantados.

Considerando os métodos de estruturação descritos no Capítulo 4, para a realização deste estudo de caso, a escolha foi pelo método SODA (EDEN, 1988), pelos seguintes motivos:

- 1) Vê-se a metodologia como mais adequada para atingir o objetivo delimitado;
- 2) A metodologia é voltada para o auxílio a tomadas de decisões quanto a experiências de indivíduos envolvidos em uma situação-problema, no caso do PIBITI, atores envolvidos no programa;
- 3) Como se trata de um método que se baseia na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly, que considera as percepções de mundo dos sujeitos dentro de suas experiências pessoais, acredita-se que, compreendendo a realidade dos atores envolvidos no PIBITI se possa definir fatores que influenciam na situação-problema (ROSENHEAD, 2013);

- 4) Permite construir mapas que apontam fatores de adesão ao PIBITI e a Propriedade Intelectual da UFERSA, que se baseiam nas relações de causa e efeito e retratam a linha de argumentação dos sujeitos envolvidos;
- 5) O método, operando nas suas quatro concepções pode auxiliar na percepção das concepções individuais, a perspectiva organizacional, um possível moderador e as principais técnicas que podem auxiliar na resolução do problema (EDEN; ACKERMANN, 2004);
- 6) Tudo isso auxilia na compreensão da realidade e possibilidade de transformar as situações futuras (EDEN, 1988), com relação a adesão ao PIBITI.

Diante desses motivos elencados, acredita-se que o SODA fornece fundamento para estruturar o problema e, assim, gerar alternativas estratégicas a fim de solucioná-lo. A partir do problema estruturado, o método identifica as questões relevantes que estão fortemente associadas aos efeitos desejáveis ou indesejáveis do processo seletivo do PIBITI, os quais também vão influenciar na Propriedade Intelectual da UFERSA, permitindo análise sobre ações estratégicas para serem propostas à gestão e estas possam definir um plano de execução para as ações planejadas.

4.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL E POPULAÇÃO EM ESTUDO

O estudo foi realizado no âmbito dos programas PIBITI e da UFERSA, com atores que estão envolvidos com o processo de seleção de projetos de inovação. A referida ICT possui 17 anos de existência, como instituição federal que produz ciência, tecnologia e inovação voltadas para a região do Semiárido brasileiro, sediada na cidade de Mossoró/RN e com outros três *campi* filiados: Caraúbas, Angicos e Pau dos Ferros. Na sua estrutura acadêmica estão em funcionamento: 45 cursos de graduação presencial, 4 cursos de graduação à distância e 26 cursos de pós-graduação (*stricto sensu* e *lato sensu*). As áreas contempladas são: Engenharias, Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e Naturais, Letras, Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Humanas (UFERSA, 2020).

A UFERSA executa as ações de Ciência, Tecnologia e Inovação a partir da Resolução nº 008/2019, da qual se fundamentam todas as ações da Política de

Inovação Tecnológica e do NIT, que é formado por uma estrutura gestora formada por professores e pesquisadores da instituição.

Vale salientar que, o mais importante sobre o local de pesquisa e o objeto estudado são os sujeitos que estão participando da pesquisa e por isso merecem uma atenção especial a seguir, com suas identificações.

4.2.1 Identificação dos entrevistados

A seleção das pessoas a serem entrevistadas deu-se pela análise do nível de envolvimento com o problema. As entrevistas foram realizadas com atores que participavam direta ou indiretamente no processo seletivo do PIBITI. Foram entrevistadas pessoas que apresentam perfis de atuação acadêmica a seguir:

Dois docentes que participaram/participam como membros e avaliadores do Comitê do processo seletivo do PIBITI, sendo:

- Professor 1 (P1) — adjunto II do departamento de ciências humanas, que é Doutor em Administração e atua na linha de pesquisa de "Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade", com pesquisas direcionadas à inovação das firmas e o desenvolvimento de suas capacidades absorptivas.

- Professor 2 (P2) — adjunto do departamento de engenharia e tecnologia, Doutor em Engenharia Mecânica e que atua na área de Projetos Mecânicos, Manutenção Industrial e Propriedade Industrial com ênfase em Inovação Tecnológica.

Dois docentes que foram contemplados no último edital do Processo Seletivo PIBITI, os quais são:

- Professor 3 (P3) — associado IV do departamento de computação, pós-doutor. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de *Software*, atua principalmente nos seguintes temas: ensino a distância, aprendizagem ubíqua, engenharia do conhecimento, gestão do conhecimento e sistemas multiagente.
- Professor 4 (P4) — associado IV do departamento de ciências agrônômicas e florestais, pós-doutor. Tem experiência na área de

manejo ecológico e conservação dos solos e da água, com ênfase em tecnologias sociais de convivência com o semiárido e manejo da salinidade na agricultura. Além desses, também participaram da entrevista:

- Professor 5 (P5) — docente que participou do processo seletivo PIBITI e é específico da área tecnológica, tendo gerado produto tecnológico e é professor adjunto do departamento de engenharia e tecnologia, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica e Engenharia de Materiais, com ênfase em Projetos de Máquinas e Materiais Avançados.

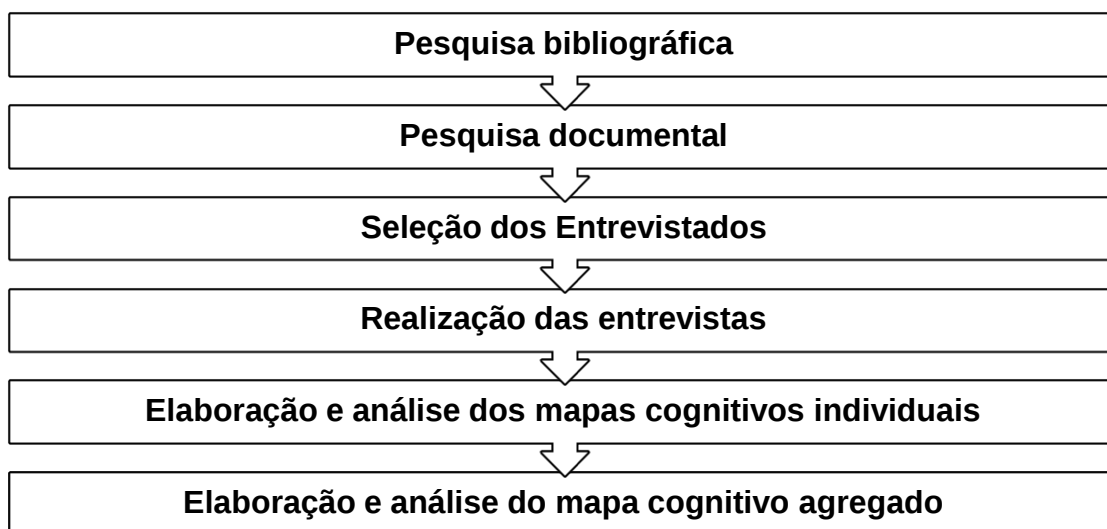
Sendo assim, a população do estudo é formada por 05 docentes que estão associados ao processo seletivo e a pesquisas na área de inovação tecnológica. Esse número de apenas 05 professores, ao ser visto como baixo, pode ser explicado e justificado pelo fato de esta pesquisa se tratar de um estudo de caso. Este tipo de pesquisa não é igual ao levantamento, que necessita reunir uma população de número ampliado (GIL, 2012; YIN, 2010).

Considera-se os pontos vista de pessoas que participam do processo de seleção, de candidatos aprovados e os candidatos que em algum momento participaram e geraram produtos tecnológicos. Os resultados de seus depoimentos são, na sequência, dados que foram usados na elaboração dos construtos e dos mapas cognitivos, a partir do uso da metodologia SODA, uma vez que, toda a pesquisa é dividida em etapas que serão apresentadas a seguir.

4.3 ETAPAS DA PESQUISA

Conforme ilustrado na Figura 5 é possível sistematizar desde a pesquisa bibliográfica- documental até a elaboração e análise dos mapas cognitivos, conforme demonstra a Figura 5.

Figura 5 – Etapas do método de pesquisa.



Fonte: Elaborada pela autora da pesquisa (2022).

Na primeira etapa têm-se a elaboração do referencial teórico sobre o tema, baseado na pesquisa bibliográfica-documental e que fundamenta o primeiro capítulo deste Trabalho. Em seu contexto estão as informações sobre a Política Nacional de Inovação e seus aspectos legais, política das ICTS com orientações de um guia nacional, a política de inovação da UFERSA e seu NIT, detalhes sobre adesão e Propriedade Intelectual da UFERSA e do PIBITI em comparação com o programa de iniciação científica PIBIC.

Em um segundo capítulo, também teórico e baseado na pesquisa bibliográfica-documental se encontram informações sobre os métodos de estruturação de problemas: o SODA, o SSM e o SCA, parte em que estão definidos e também discutidos com relação ao seu uso em pesquisas de diversas áreas. Na primeira etapa também foram selecionados os professores que participaram da entrevista, bem como a aplicação desta.

Na segunda etapa, foram elaborados e analisados os mapas cognitivos individuais, onde cada entrevistado respondeu o questionamento conforme sua atuação no contexto do PIBITI, sendo cada resposta registrada no mapa e analisada. No final, foi construído o mapa cognitivo agregado e compiladas as repetições de respostas e sentidos, sendo consideradas as análises quantitativas e qualitativas dos construtos.

4.4 APLICAÇÃO E CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

A entrevista realizada na pesquisa foi semiestruturada, abrindo espaço para que o diálogo se tornasse mais flexível e dinâmico entre o entrevistado e o entrevistador. A aplicação foi realizada de forma remota, através da plataforma *Meet* do *Google*, através de videoconferência e gravada, a fim de se facilitar o processo de elaboração dos mapas, uma vez que, por motivo da pandemia do novo Corona vírus não teve como ser realizada de forma presencial.

Na ocasião de cada entrevista, iniciou-se apresentando o objetivo da pesquisa e, como a mesma seria realizada. Em seguida, foram apresentados questionamentos iniciais conforme apresentados a seguir:

Questionamento 1: “Em sua opinião, quais as causas mais graves dos problemas referentes à baixa adesão dos docentes no processo seletivo do PIBITI? Cite e Justifique. ”

Questionamento 2: “Quais as maiores dificuldades para solucionar estes problemas? Justifique. ”

A partir das respostas, o entrevistado foi instigado a aprofundar a análise e a trazer outros aspectos relevantes. As gravações foram ouvidas repetidas vezes, de forma a identificar os Elementos Primários de Avaliação (EPA) (Conceitos transmitidos pelo entrevistado) que foram considerados relevantes para elaboração dos construtos. Estes foram organizados e ligados por meio de setas de influência, de modo a ser construída uma hierarquia de conceitos. A construção de cada mapa foi realizada com o auxílio de um programa de criação de slides.

6 RESULTADOS E ANÁLISES

Considerando a aplicação do PSM para estudar os fatores associados à baixa adesão ao PIBITI-UFERSA, nesta seção são apresentados os resultados do estudo, obtidos a partir da análise das entrevistas realizadas, considerando a metodologia SODA.

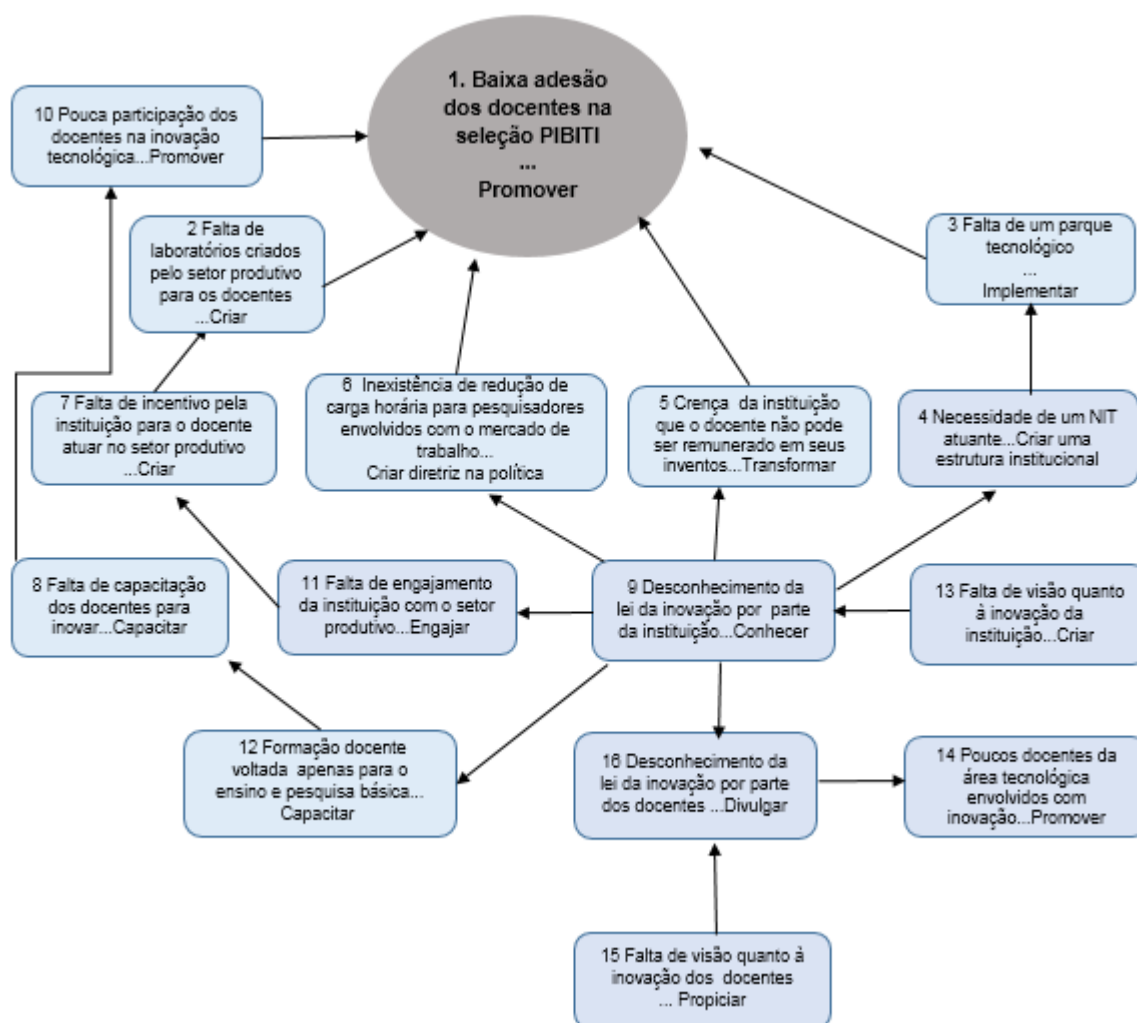
Importante mencionar que primeiramente apresenta-se e analisa-se o mapa individual de cada entrevistado e, depois, é apresentado o mapa agregado, no qual se analisa os tipos de construtos que vão revelar as fragilidades associadas ao processo seletivo do PIBITI e os fatores que podem estar contribuindo para a baixa adesão ao programa.

Para tanto, também são apresentados tabelas e quadros para relacionar e reafirmar resultados apresentados nos mapas, em especial quando se trata dos dados quali-quantitativos.

5.1 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 1

O Mapa Cognitivo Individual 1, apresentado na Figura 6, foi desenhado de acordo com as perguntas e respostas referentes à entrevista realizada com o perfil do P3, que além de contemplado no último edital publicado, também é professor do departamento de computação. Ele foi o primeiro entrevistado. Observe-se dezesseis construtos do mapa individual 1 apresentados na Figura 6:

Figura 6. Mapa cognitivo individual do P3.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

P3 também descreveu dezesseis construtos e dezoito ligações que afetam o processo seletivo do PIBITI. A interpretação dos caminhos, em destaque, pode ser realizada da seguinte forma:

- 1) Construto 9 – Construto 12 – Construto 8 – Construto 10 - Construto 1;
- 2) Construto 9 – Construto 11 – Construto 7 – Construto 2 - Construto 1;
- 3) Construto 9 – Construto 6 – Construto 1;
- 4) Construto 9 – Construto 5 – Construto 1;
- 5) Construto 9 – Construto 4 – Construto 3 – Construto 1.

Observando a Figura 6 e os caminhos apresentados, constata-se no caminho 1 que o desconhecimento da Lei da Inovação por parte da instituição (9) influencia na Formação docente. Esta formação é voltada apenas para o ensino e pesquisa básica (12), revela a falta de capacitação dos docentes para inovar (8), e, desta forma reflete a baixa participação dos docentes na inovação tecnológica (10).

O sistema de inovação da ICT está mais voltado à pesquisa básica e não para a resolução de problemas concretos da sociedade e do setor produtivo. Devido a essa limitação, se acentua a necessidade de aprofundamento na qualificação dos pesquisadores, a fim de desenvolver atividades de inovação.

No caminho 2, o desconhecimento da Lei da Inovação (9) causa a falta de engajamento da instituição com o setor produtivo (11). Isso acaba influenciando no pouco incentivo para o docente atuar no setor produtivo (7), revela a ausência de parceria para a criação de laboratórios (2). Apesar da Lei de Inovação instigar os setores públicos e privados a compartilhar recursos humanos e financeiros, com o intuito de facilitar a cooperação entre estes setores, a instituição não estimula os pesquisadores a perceberem que sua atividade de pesquisa pode gerar resultados aplicados, como também servir de apoio à inovação no setor produtivo.

Já no caminho 3, novamente o desconhecimento da Lei da Inovação (9) gera a falta de redução de carga horária para pesquisadores envolvidos com o mercado de trabalho (6). Uma falha evidente é não dispor de critérios em sua política de inovação para minimizar o tempo de trabalho dos pesquisadores que estão dispostos a se envolverem nesse ambiente de cooperação.

Percebeu-se também, no caminho 4 que o desconhecimento da Lei da Inovação (9) influencia na crença da instituição de que o docente, por ter dedicação exclusiva, não pode ser remunerado em seus inventos (5). Não são tratadas pela ICT a participação, o afastamento e as formas de remuneração do pesquisador para o desenvolvimento da atividade empresarial relativa à inovação.

O caminho 5 influi no desconhecimento da Lei da Inovação (9), sendo necessário um NIT mais atuante (4). Isso influencia na falta de um parque tecnológico (3). O papel do NIT como intermediador capaz de aproximar o meio acadêmico do setor produtivo ainda é muito pequeno e bastante restrito a ações relacionadas à gestão de atividades de propriedade intelectual/transferência de tecnologia. Porém, sendo ainda limitado, ocasionando a inexistência de um ambiente de inovação que poderia ser acessado como alternativa para promoção do

desenvolvimento tecnológico, econômico e social, tanto por empreendedores quanto para os pesquisadores da instituição.

O desconhecimento da lei da inovação por parte da instituição (9) se destaca como um construto explosão por afetar os construtos: necessidade de um NIT atuante (4), docentes não podem ser remunerados pelos seus inventos (5), inexistência de redução de carga horária para pesquisadores (6), falta de engajamento da instituição com o setor produtivo (11) e desconhecimento da lei de inovação por parte dos docentes (14).

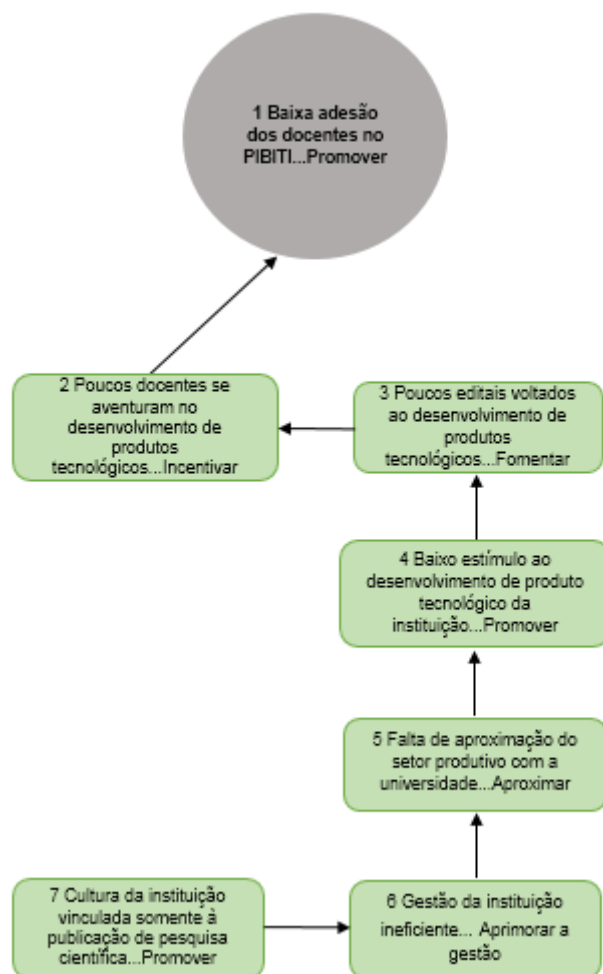
Os construtos foram considerados opções estratégicas, por fornecerem as opções disponíveis para os objetivos: falta de laboratórios criados pelo setor produtivo (2), falta de um parque tecnológico (3), crença da instituição que o docente não pode ser remunerado pelos seus inventos (5), inexistência de redução da carga horária para pesquisadores envolvidos com o mercado de trabalho (6) e pouca participação dos docentes na inovação tecnológica (10).

A falta de visão da instituição quanto a inovação é um construto do tipo cauda, por ser o meio que instiga no desenvolvimento de outros construtos.

5.2 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 2

O mapa cognitivo individual do P1, que é membro do Comitê e professor do departamento de ciências humanas. Sua resposta evidenciou sete construtos e seis ligações. O desenho está exposto na Figura 7.

Figura 7 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 2.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os construtos e caminhos se desmembram da seguinte forma:

Construto 7 - Construto 6 - Construto 5 - Construto 4 - Construto 3 – Construto 2 - Construto 1.

Analisando a Figura 7, permite visualizar que há evidências que a instituição ainda preserva aspectos de uma cultura fechada à inovação e ao desenvolvimento tecnológico (7). Isso indica que há uma resistência à desconexão entre a produção científica e tecnológica, uma vez que, são complementares, ocasionando o gerenciamento inadequado dos recursos humanos e tecnológicos (6). Isso implica na ausência de interação da universidade com o setor produtivo (5), sendo um aspecto fundamental na consolidação do Sistema Nacional de Inovação. É um elemento que revela o baixo estímulo ao desenvolvimento de produtos tecnológicos pela instituição (4), influenciando em um baixo quantitativo de editais voltados ao desenvolvimento de produtos tecnológicos (3). Por sua vez, gera um baixo número de docentes interessados em desenvolver produto tecnológico (2), e

consequentemente, no baixo envolvimento dos docentes no processo seletivo PIBITI (1).

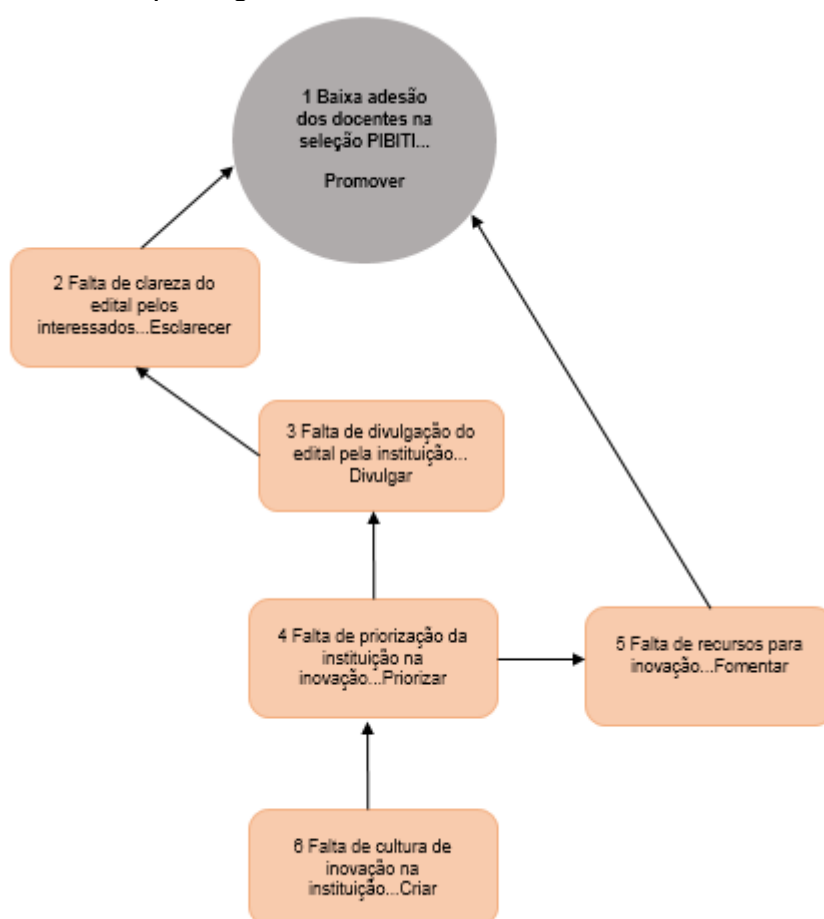
A cultura da instituição vinculada somente à pesquisa científica (7) é um construto do tipo cauda, uma vez que provoca a sequência de construtos descritos no mapa até se chegar ao construto tipo cabeça, o qual gera toda a problemática.

O construto revela que poucos docentes se aventuram no desenvolvimento de produtos tecnológicos (2); e isso foi identificado como ponto em que se pode desenvolver opção estratégica, porque define os problemas que causam o baixo nível de participação no processo seletivo do PIBITI.

5.3 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 3

Na figura 8 verifica-se o mapa cognitivo do P2, que é professor do departamento de engenharia e tecnologia. Ele descreve seis construtos e seis ligações. Observe-se a figura e os caminhos para melhor compreender o detalhamento da estruturação de problemas segundo as respostas dadas pelo perfil identificado.

Figura 8 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 3.



A interpretação nos leva a dois caminhos através do construto cauda (6) se desmembrando da seguinte forma:

- 1) Construto 6 - Construto 4 - Construto 3 - Construto 2 - Construto 1;
- 2) Construto 6 - Construto 4 - Construto 5; Construto 1

Percebe-se no caminho 1, que devido à falta de uma cultura de inovação na instituição (6), a gestão não prioriza a inovação (4), conseqüentemente existe uma falha na divulgação do edital pela instituição (3). Essa situação provoca conhecimento insuficiente dos interessados. Os mesmos problemas interferem também na falta de clareza do edital para os interessados (2), afastando os docentes do processo seletivo (1).

No caminho 2, em decorrência da falta de uma cultura de inovação, a gestão também não a prioriza (4) e assim contribui para uma deficiência de recursos voltados para o tema (5), o resultado é a baixa participação dos docentes na seleção PIBITI. A inexistência de uma cultura difundida através de atividades, eventos e programas para o público alvo não somente na ICT, mas voltados à sociedade em geral, proporciona a ausência de iniciativa na busca de recursos humanos, físicos e financeiros.

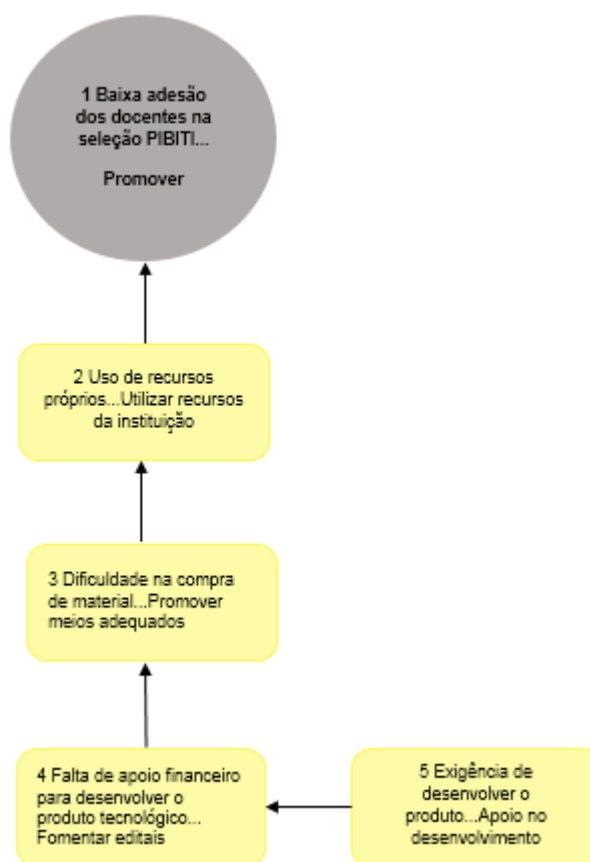
Compreende-se que, mais uma vez, a falta de cultura de inovação na instituição (6) é evidenciada como construto cauda, sendo um fator que inicia uma sucessão de construtos conectados pelas setas de influência.

A falta de clareza do edital (2) e a falta de recursos para inovação (5) foram identificados como opções estratégicas, que proporcionarão um auxílio para os tomadores de decisão realizarem as mudanças necessárias.

5.4 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 4

Dispomos ainda do mapa cognitivo construído a partir da resposta do P5, que atua na área tecnológica e gerou produto tecnológico. Ele apresenta cinco construtos e quatro ligações. A análise é feita a partir da observação da Figura 9:

Figura 9 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 4.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A sequência leva a um caminho que pode aprofundar a compreensão a partir dos seguintes construtos:

1) Construto 5 - Construto 4 - Construto 3 - Construto 2 - Construto 1

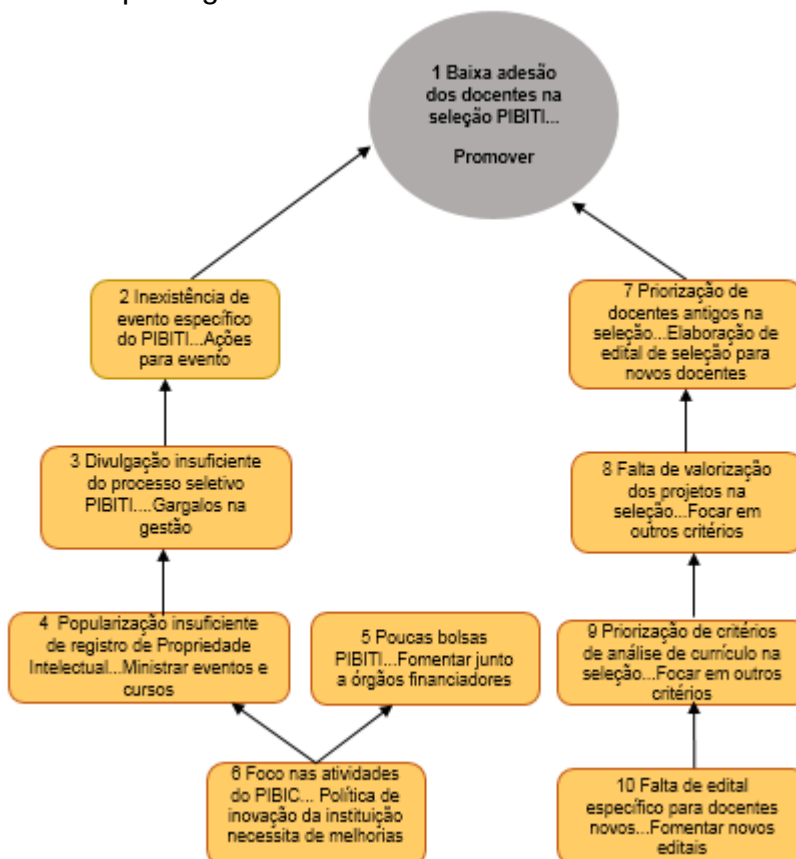
A exigência do docente desenvolver o produto tecnológico que está no edital (5) é um construto do tipo cauda e desencadeia uma sequência de fatores que influenciam na insuficiência de apoio financeiro da instituição (4). É algo que conduz a uma dificuldade dos docentes em comprar material para desenvolver o produto (3) e resulta na utilização de recursos do próprio docente (2).

O construto 2 é uma opção estratégica: define o problema que causa uma desmotivação para o projeto e participação no processo seletivo (1). Conforme edital, no momento que o docente é contemplado, precisa projetar o produto tecnológico na vigência do edital, item exigido para o andamento das pesquisas, porém não há recursos financeiros para o desenvolvimento deste produto, implicando na utilização de recursos financeiros do docente.

5.5 ANÁLISE DO MAPA COGNITIVO INDIVIDUAL 5

O mapa cognitivo individual 5 foi elaborado a partir da entrevista com o P4, professor do departamento de ciências agrônômicas e florestais. Ele fez a descrição de dez construtos e nove ligações, como está apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Mapa cognitivo individual do entrevistado 5



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

O construto 10 se refere à falta de edital específico para docentes novos, definido como construto cauda que se desmembra em problemas como Priorização de critérios de análise de currículo na seleção (9), conduz à falta de valorização na análise dos projetos na seleção (8) e à priorização de docentes antigos na seleção (7). Este é também caracterizado como opção estratégica, por estar ligado diretamente ao construto cabeça.

A partir dessas identificações, visualiza-se a necessidade da elaboração de editais que tenham o objetivo de apoiar novos pesquisadores no desenvolvimento de projetos de inovação, uma vez que os editais elaborados pela instituição estão relacionados a pontuação em seus currículos, como também privilegiam docentes

que possuem produção em desenvolvimento tecnológico e inovação com potenciais implicações socioeconômicas nos últimos 3 (três) anos.

O construto 6 menciona o foco principal da instituição nas atividades relacionadas ao PIBIC, sendo caracterizado também como construto cauda que se desmembra na ausência de divulgação de registro de Propriedade Intelectual (4), falta de divulgação do processo seletivo PIBITI (3), e ainda a inexistência de um evento específico para apresentação dos trabalhos pelos bolsistas PIBITI (2), sendo considerado um construto opção estratégica.

Analisando o Construto 6 vê-se que a apresentação dos trabalhos relacionados ao Programa PIBITI é realizada juntamente com o Seminário de Iniciação Científica (SEMIC), evidenciando somente o programa de iniciação científica. Nota-se claramente que há uma distância acentuada na relação entre iniciação científica e tecnológica e a necessidade de se investir em eventos para divulgação não somente do edital em si, mas para disseminar a cultura de inovação e Propriedade intelectual na instituição.

Como a atenção está evidenciada nas atividades de iniciação científica (6), existe um baixo fomento a recursos para bolsas de inovação tecnológica (5), ocasionando diretamente uma desmotivação do docente interessado.

5.6 CONSTRUÇÃO DO MAPA COGNITIVO AGREGADO

A construção do Mapa Cognitivo Agregado foi realizada com a coleta de todas as informações das entrevistas e dos mapas individuais, o que exigiu cuidado e atenção, no sentido de não repetir os construtos. O primeiro passo foi pensar uma cartografia que contemplasse todos os construtos e agregasse as informações que identificam os problemas gerais do programa, partindo de perfis diferentes. Seguiu-se então os seguintes passos:

- 1) Construção de tabela de cada mapa cognitivo individual considerando todos os construtos envolvidos;
- 2) Conferência dos construtos de cada tabela individual para verificar se existem equivalências;
- 3) Observar os construtos com a mesma ideia e escolher o que for mais significativo entre os demais;
- 4) Construção do mapa agregado com todos os construtos dos mapas

individuais.

Segundo a análise dos mapas, cada perfil apresenta dados com informações amplas, as quais necessitaram ser compactadas para se tornarem mais concisas, uma vez que, elaborar o mapa exige o máximo de síntese. Foi complexo porque não se pode ignorar o que é importante, exigindo estudo para torná-las legíveis, compreensíveis e interpretativas, e não somente em informações superficiais e passivas, repetidas.

No final, foi possível ainda elaborar os quadros com informações de construtos dos mapas individuais, os quais são apresentados a seguir.

Quadro 5 – Construtos do perfil entrevistado 1.

CONSTRUTOS	
1	Baixa adesão dos docentes na seleção PIBITI
2	Falta de laboratórios criados pelo setor produtivo para os docentes
3	Falta de um parque tecnológico
4	Falta de um núcleo de inovação atuante
5	Crença da instituição que o docente não pode ser remunerado em seus inventos
6	Falta de redução de carga horária para pesquisadores envolvidos com o mercado de trabalho
7	Falta de incentivo pela instituição para o docente atuar no setor produtivo
8	Falta de capacitação dos docentes para inovar
9	Desconhecimento da lei da inovação por parte da instituição
10	Pouca participação dos docentes na inovação tecnológica
11	Falta de engajamento da instituição com o setor produtivo
12	Formação docente voltada apenas para o ensino e pesquisa básica
13	Falta de visão da instituição
14	Poucos docentes da área tecnológica envolvidos com inovação
15	Falta de visão dos docentes
16	Desconhecimento da lei da inovação por parte dos docentes

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No Quadro 5, referente ao resultado da entrevista realizada com P3, foram identificados que os construtos 10 e 14 são semelhantes, pois estão relacionados ao envolvimento dos docentes na inovação tecnológica. Após a análise, foi considerado somente o construto 10 “Pouca participação dos docentes na inovação tecnológica” e inseridos 15 construtos no mapa agregado. Essa compilação foi importante para não repetir a mesma ideia no mapa.

No Quadro 6 estão os construtos compilados a partir das informações fornecidas pelo entrevistado 2.

Quadro 6 – Construtos do perfil entrevistado 2.

CONSTRUTOS	
1	Baixa adesão dos docentes no PIBITI
2	Poucos docentes se aventuram no desenvolvimento de produtos tecnológicos
3	Poucos editais voltados ao desenvolvimento de produtos tecnológicos
4	Pouco estímulo ao desenvolvimento de produto tecnológico da instituição
5	Falta de aproximação do setor produtivo com a universidade
6	Gestão da instituição ineficiente
7	Cultura da instituição vinculada somente à publicação de pesquisa científica

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No Quadro 6, referente ao resultado da entrevista 2, verificou-se que não houve construtos semelhantes, sendo assim, permaneceram os 7 construtos para serem analisados dentro do mapa agregado. Na sequência, apresenta-se os construtos percebidos a partir da entrevista 3 no Quadro 7.

Quadro 7 – Construtos do perfil entrevistado 3.

CONSTRUTOS	
1	Baixa adesão dos docentes na seleção PIBITI
2	Falta de clareza do edital pelos interessados
3	Falta de divulgação do edital pela instituição
4	Falta de priorização da gestão na inovação
5	Falta de recursos para inovação
6	Falta de cultura de inovação na instituição

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A leitura do Quadro 7, que se refere ao resultado da entrevista 3, também não se identifica construtos idênticos, mantendo-se 6 construtos para serem expostos no mapa agregado. Porém, mesmo percebendo que alguns mapas individuais não repetiram construtos, é preciso verificar todos as entrevistas e mapas individuais. Verifique-se, portanto, as informações do Quadro 8.

Quadro 8 – Construtos do perfil entrevistado 4.

CONSTRUTOS	
1	Baixa adesão dos docentes no PIBITI
2	Uso de recursos próprios
3	Dificuldade na compra de material
4	Falta de apoio financeiro para desenvolver o produto tecnológico
5	Exigência de desenvolver o produto

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Da mesma forma que o entrevistado anterior, exposto no Quadro 7, os construtos apresentados neste Quadro 8 também não passaram por nenhuma alteração, forma mantidos os 5 construtos, uma vez que, não houve construtos equivalentes. Observa-se, portanto, o Quadro 9, no qual estão expostos os construtos referentes ao entrevistado 5.

Quadro 9 – Construtos do perfil entrevistado 5.

CONSTRUTOS	
1	Baixa adesão dos docentes no PIBITI
2	Inexistência de evento específico do PIBITI
3	Divulgação insuficiente do processo seletivo PIBITI
4	Popularização insuficiente de registro de Propriedade Intelectual
5	Poucas bolsas de pesquisa PIBITI
6	Foco nas atividades do PIBIC
7	Priorização de docentes antigos na seleção
8	Falta de valorização dos projetos na seleção
9	Priorização de critérios de análise de currículo na seleção
10	Falta de edital específico para docentes novos

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No Quadro 9, referente ao resultado da entrevista 5, também não foram apresentadas semelhanças entre os construtos, permanecendo 10 construtos. Observa-se que, nos quadros de construtos, apenas o Quadro 5 teve redução de 1 construto do mesmo entrevistado, com a subtração de um construto (construto 14 do Quadro 5).

Após analisar cada mapa individual, realizou-se a agregação de todos os mapas, percebeu-se que o construto 1 de todos os outros quadros são repetidos, por se tratar da problemática: “baixa adesão dos docentes ao PIBITI”.

O construto 11 do Quadro 5 e o construto 6 do Quadro 6 tem a mesma ideia, referem-se à interação universidade e setor produtivo, sendo considerado o construto 11. O construto 7 do Quadro 6 tem semelhança com o construto 6 do Quadro 7, sobre a cultura de inovação da instituição, sendo mantido este último. O construto 3 do Quadro 7 é semelhante ao construto 3 do Quadro 9, se tratando da divulgação do processo seletivo pela instituição, sendo escolhido o construto 3 do Quadro 9. No Quadro 7 e no Quadro 8, os construtos 5 e 4, respectivamente têm compreensão semelhantes, referindo-se ao apoio financeiro, por isso, também são reduzidos do mapa agregado.

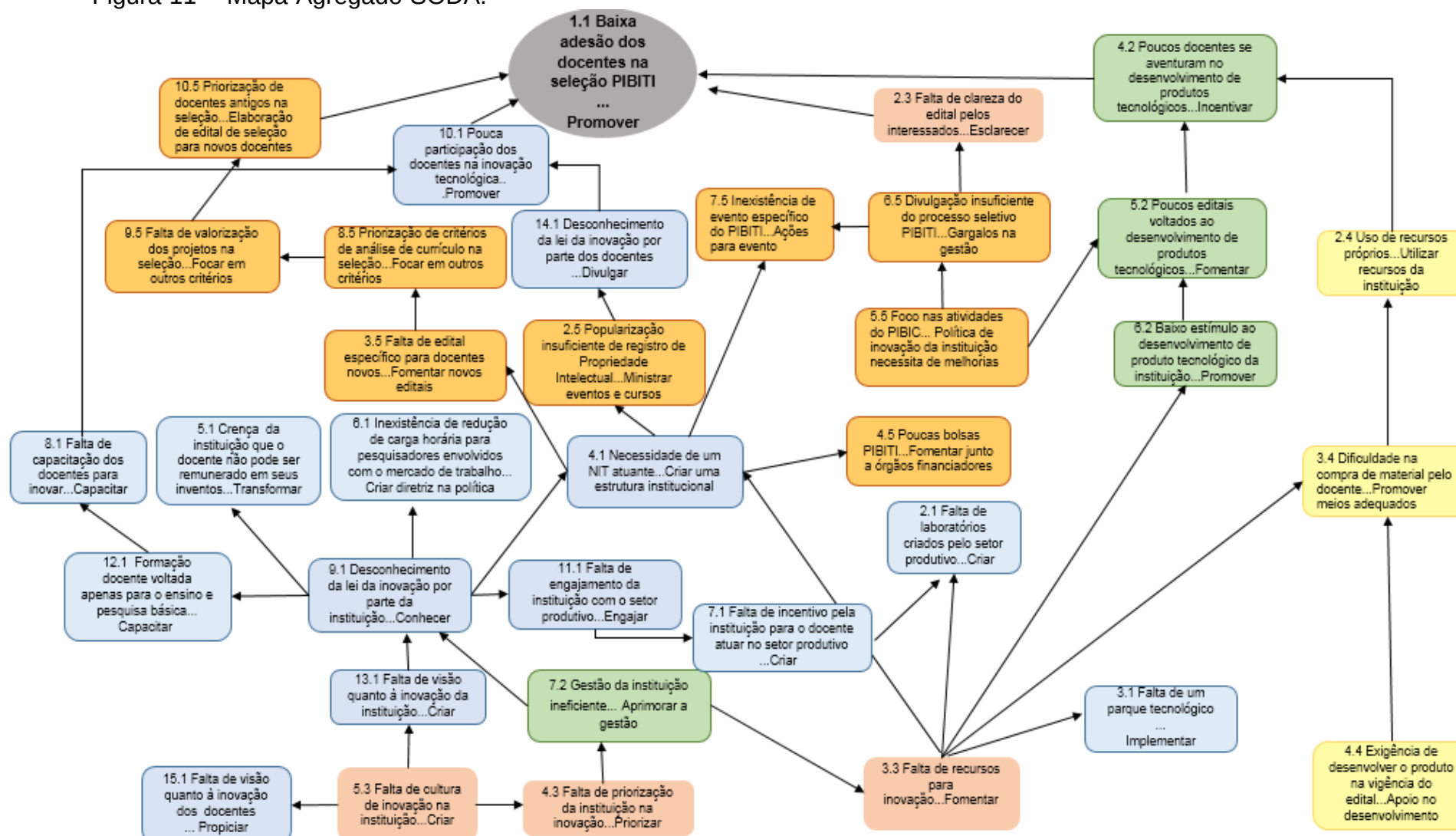
A fim de se compreender a construção do mapa agregado (Figura 11), verifique-se a Tabela 4, onde se expõe toda a quantidade geral dos construtos extraídos e sintetizados dos mapas, onde se observa a redução de 6 construtos.

Tabela 4 – Distribuição de construtos para o mapa cognitivo agregado.

MAPAS	CONSTRUTOS P/ MAPA	REPETIÇÕES	CONSTRUTOS AGREGADOS
1	16	1	15
2	7	3	4
3	6	2	4
4	5	2	3
5	10	1	9
			TOTAL 35

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Figura 11 – Mapa Agregado SODA.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

5.6.1 Análise quantitativa do mapa SODA

A fim de compreender a análise quantitativa do mapa SODA, isto é, justamente do mapa agregado completo, é necessário identificar cada elemento para poder identificar os construtos e analisá-los conforme o grau de importância. No caso desta pesquisa, para realizar essa identificação observem-se as nomenclaturas que definem cada construto a partir de abreviaturas apresentadas a seguir: Grau de Implosão (GI), Grau de Explosão (GE) e Grau dominante (GD).

No Quadro 10, a seguir, é possível identificar cada elemento do SODA relacionado ao caso dos fatores que influenciam na baixa adesão ao PIBITI-UFERSA, percebendo o tipo de cada construto: cauda, opções estratégicas, cabeça, implosão, explosão e dominante.

Quadro 10 – Identificação dos elementos SODA.

CONSTRUTOS	GI	GE	GD	IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTRUTOS
1.1	4	0	4	Cabeça
2.1	2	0	2	-
3.1	1	0	1	-
4.1	2	4	6	Dominante
5.1	1	0	1	-
6.1	1	0	1	-
7.1	1	1	2	-
8.1	1	1	2	-
9.1	2	5	7	Dominante
10.1	2	1	3	O.E
11.1	1	1	2	-
12.1	1	1	2	-
13.1	1	1	2	-
14.1	1	1	2	-
15.1	1	0	1	-
4.2	2	1	3	O. E
5.2	2	1	3	Implosão
6.2	1	1	2	-
7.2	1	2	3	Explosão
2.3	1	1	2	O.E
3.3	2	3	5	Dominante
4.3	1	0	1	-
5.3	0	3	3	Cauda
2.4	1	1	2	-

3.4	1	1	2	-
4.4	0	1	1	Cauda
2.5	1	1	2	-
3.5	1	1	2	-
4.5	1	0	1	-
5.5	0	2	2	Cauda
6.5	1	1	2	-
7.5	2	0	2	-
8.5	1	1	2	-
9.5	1	1	2	-
10.5	1	1	2	-

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao analisar o Quadro 10, de forma quanti-qualitativa, nota-se que os construtos identificados no mapa cognitivo agregado são do tipo: cabeça, cauda, opções estratégicas, dominante, implosão, explosão e, estes se distribuem na fala dos entrevistados, agregando fatores que interagem entre aspectos que se relacionam com o processo seletivo e execução do PIBITI na instituição UFERSA. Por isso, cada tipo de construto observado necessita ser analisado, observando-se o grau de influência de cada um deles e em que sentido contribuem de forma negativa para a baixa adesão ao programa.

O construto 7.2 do mapa agregado exposto na Figura 11 é do tipo explosão e converge para dois efeitos negativos, no que diz respeito à dificuldade de integração da instituição quanto à lei da inovação (9.1) e a necessidade de instrumentos financeiros e humanos (3.3). O construto 5.2 foi identificado como do tipo implosão, uma vez que é influenciado pela necessidade de incentivo da instituição para o desenvolvimento de produtos tecnológicos (6.2), como também pela imprescindibilidade do desenvolvimento de atividades tecnológicas (5.5).

Os construtos “desconhecimento da lei da inovação por parte da instituição” (9.1), “necessidade de um NIT atuante” (4.1) e “falta de recursos para inovação” (3.3) foram considerados dominantes, uma vez que indicam um ponto relevante para a situação problemática, possuindo alto grau de dominância e centralidade.

Os construtos dominantes identificados trazem questões já exploradas em outras análises, tratando de questões estratégicas da instituição e apontam a necessidade da instituição vivenciar e praticar as diretrizes da lei de inovação, a busca pelo engajamento do NIT com pesquisadores e empreendedores; e mecanismos de apoio financeiro e recursos humanos. Após a análise dos construtos quantitativos, analisaremos os construtos qualitativos do mapa, o que é feito no tópico a seguir.

5.6.2 Análise qualitativa do mapa SODA

Como opções estratégicas que proporcionam ações para os construtos cabeça, foram identificados quatro construtos. (10.5, 10.1, 2.3, 4.2). Estes construtos estão relacionados à necessidade de se investir em inovação tecnológica como um todo na instituição (10.1).

Em paralelo, no momento que a instituição focar em editais em convênio com órgãos financiadores voltados à valorização de projetos tecnológicos e outros critérios, alcançará docentes que estão a pouco tempo na instituição e ainda não participaram do processo seletivo (10.5).

Devido ainda ao baixo estímulo da instituição e dos órgãos financiadores, existem poucos editais voltados ao desenvolvimento de produtos tecnológicos, o que também conduz a um baixo número de docentes a se envolverem com o desenvolvimento de produtos tecnológicos (4.2).

Verificou-se ainda no construto (2.3), a necessidade de transparência quanto aos requisitos do docente no edital, com o propósito de abranger um maior número de participantes no processo seletivo. Como mencionado no próprio edital, um dos requisitos do docente é a “produção em desenvolvimento tecnológico e inovação com potenciais implicações socioeconômicas nos últimos 03 anos” e ainda a “experiência em atividades de geração e transferência de tecnologia”. Esses itens exemplificam de forma geral, não especificando outros meios para alcançar docentes com um nível de experiência baixo no quesito inovação, como a criação pela instituição de um programa de bolsas voluntárias do PIBITI, o que incentivaria a uma pontuação para concorrer ao processo seletivo de bolsas.

Observa-se também que os construtos tipo caudas que compõem os elementos desencadeadores da situação problemática são retratados pela falta de cultura de inovação na instituição (5.3), o foco nas atividades do PIBIC (5.5) e a exigência de desenvolver o produto na vigência do edital (4.4).

O construto cauda (5.3) evidencia que diante da possibilidade de quebra de padrões, o que configura no envolvimento dos indivíduos e promoção de um trabalho dinâmico, conduzirá a uma visão de futuro quanto à inovação da instituição (13.1) e dos docentes, conectados a empresas e governos, sendo comprometidos com a sociedade (15.1).

Na sequência, o construto cauda (6.5) demonstra que caso a atenção da instituição estivesse voltada às atividades do PIBITI, assim como está com a iniciação científica, ocorrerá a propagação através de meios adequados do processo seletivo PIBITI.

Analisando o construto cauda (4.4) verifica-se a necessidade de a instituição fomentar recursos financeiros junto aos órgãos financiadores, o que facilitaria a compra de material ou serviço (3.4), e o docente atenderia a exigência do edital em desenvolver o produto final da pesquisa, não direcionando à utilização de recursos próprios (2.4).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo principal aplicar um modelo de estruturação de problemas para identificar as principais causas da baixa adesão docente PIBITI, utilizando a abordagem SODA. Este método foi aplicado e a partir dele observou-se vários fatores de influência para essa baixa adesão.

No entanto, para se aplicar a metodologia foi necessário conhecer o funcionamento do processo seletivo do programa, que foi o primeiro objetivo delineado para este estudo. A partir da pesquisa documental realizada em editais e outros procedimentos aplicados na seleção obtidos com informações das entrevistas. Uma das percepções possíveis foi que, mesmo com um processo seletivo muito semelhante, o PIBIC, que é voltado para a pesquisa básica, tem maior adesão; e os fatores que contribuem para tal realidade foram observados e analisados quando se atingiu o segundo objetivo do estudo que foi aplicar a metodologia SODA e elaborar os mapas cognitivos de *stakeholders* do programa PIBITI, com isso, analisar o mapa cognitivo agregado do problema, considerando as visões dos diversos envolvidos e a partir da análise propor ações para minimizar o problema da baixa adesão do PIBITI, considerando os mapas cognitivos.

Ao encadear esses objetivos a pesquisa como um todo permitiu investigar as causas que impossibilitam os docentes a participarem de forma mais intensa ao processo seletivo PIBITI, tendo em vista um baixo quantitativo de projetos submetidos desde a sua implementação.

O estudo permitiu verificar que, mesmo depois de transcorridos vários anos da regulamentação da Lei de Inovação, a cultura e a política de inovação da instituição estão em um processo de construção. Apesar de constituir uma instituição de grande porte, ainda tem se limitado às atividades de pesquisa científica, de forma a não difundir adequadamente a lei de inovação entre os servidores.

Constata-se ainda que o NIT da instituição possui uma atuação pequena no que tange a uma intervenção mais ativa na análise e acompanhamento das atividades relacionadas ao PIBITI, e ainda enfrentam dificuldades quanto às incertezas do orçamento para manutenção de suas atividades, uma vez que não existe recurso próprio.

Por fim, os resultados do estudo identificaram que existem obstáculos a serem superados entre a gestão da instituição e o NIT, de forma a contribuir para o desenvolvimento local e criarem instrumentos de apoio ao desenvolvimento da pesquisa inovadora, resultando assim, em uma maior interação do processo seletivo do PIBITI.

As dificuldades de aplicação coerente da Lei de Inovação têm sido fator contundente para execução de ações e gerenciamento de dados da propriedade intelectual. Percebe-se que, apesar de haver um aumento no número de registros de propriedade intelectual, ainda não é um quantitativo significativo considerando o porte da instituição.

Além disso, a UFERSA não é citada no *ranking* dos cinquenta maiores depositantes de patentes, marcas, desenho industrial, programas de computador, topografia de circuito integrado e indicador geográfico do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no ano de 2020, sendo o ranking liderado pela Universidade Federal de Campina Grande com 96 solicitações de patentes de invenção (INPI, 2020).

Com os dados obtidos através das entrevistas dos cinco participantes, conseguiu-se elaborar os mapas cognitivos individuais e o mapa agregado. O SODA realmente foi muito importante no que diz respeito à percepção e identificação dos fatores que interagem e contribuem, de forma negativa, para a baixa adesão dos docentes ao programa investigado. Considerando as causas apresentadas no mapa cognitivo agregado, pode-se propor algumas ações para minimizar o problema da baixa participação dos docentes ao Edital PIBITI:

- 1) Criar um programa voluntário de inovação e desenvolvimento tecnológico, assim como existe na iniciação científica, como forma de envolver os docentes e discentes no processo de inovação da universidade.

- 2) Elaboração de edital com foco na valorização de projetos tecnológicos, fornecendo oportunidades aos docentes que não tenham produção em desenvolvimento tecnológico e inovação, ampliando assim a participação de outros.
- 3) Maior envolvimento do setor responsável para acompanhamento do Relatório institucional bienal do CNPq, uma vez que a quantidade de bolsas ofertadas depende dos resultados apresentados pela instituição.
- 4) É necessário que a Instituição, juntamente com o NIT, busque recursos humanos qualificados com o setor produtivo, e como resultado os recursos financeiros investidos possam gerar novos produtos tecnológicos, de modo a contribuir com o processo de seleção do PIBITI, uma vez que é uma exigência do edital, o desenvolvimento de produto ou processo tecnológico no final da pesquisa.

Ao propor essas ações, pode-se afirmar que a aplicação do SODA, além de permitir fatores que interferem negativamente no PIBITI, ainda permite formular as estratégias que podem melhorar as ações que estão associadas ao processo seletivo do programa, mas, de forma bem mais ampla, desenvolver um plano de aplicação que permita à UFERSA desenvolver melhor sua política de inovação e assim ampliar e disseminar mais a propriedade intelectual, pelo fato de essas estratégias proporcionarem um aumento de produtos tecnológicos inovadores na instituição.

Como limitação da pesquisa pode-se descrever que não foi possível seguir todas as etapas propostas pelo método SODA, a conferir, a de validar os mapas cognitivos pelos participantes. Justifica-se o fato de que durante a pandemia do Covid-19, houve tanto limitações digitais quanto questões pessoais dos docentes que prejudicaram a pesquisa.

7 REFERÊNCIAS

ABUABARA, L. et al. *A systemic framework based on Soft OR approaches to support teamwork strategy: an aviation manufacturer Brazilian company case*. **Journal of the Operational Research Society**, 69(2), 220-234, 2018.

ACKERMANN, F. *Problem structuring methods 'in the Dock': arguing the case for Soft OR*. **European Journal of Operational Research**, v. 219, n. 3, p. 652-658, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/>>

ACKERMANN, F.; EDEN, C. *SODA and mapping in practice*. In: ROSENHEAD, J.; MINGERS, J. (Ed.). **Rational analysis in a problematic world**. London: Wiley, 2001a. p. 43-60.

ACKERMANN, F.; EDEN, C. **SODA: journey making and mapping in practice**. In: ROSENHEAD, J.; MINGERS, J. (Ed.). *Rational analysis in a problematic world revisited*. 2. ed. United Kingdom: Wiley, 2001b. p. 43-61.

ACKERMANN, F.; EDEN, C. **Strategic options development and analysis**. In: REYNOLDS, M.; HOLWELL, S. (Ed.). *System approaches to managing change: a practical guide*. London: Springer, 2010. p. 135-190. Administração, Universidade Federal de Viçosa, 2015.

Anexo IV da RN 017/2006 – **Bolsas por Quotas no país**. 2006. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/normas>>. Acesso em: 16 abril 2021.

ARAÚJO, N. L. et al. **Marco Legal da Inovação**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018.

ARÊAS, D. B. **Método de estruturação de problemas e a extensão universitária**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2011.

BACHMANN, D. L.; DESTEFANI, J. H. **Metodologia para estimar o grau de inovação nas MPE**. In: XVIII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Anais... 2008.

BEKKERS, V. J. J. M.; TUMMERS, L. G.; VOORBERG, W. H. **From public review of relevant drivers and barriers**. Rotterdam: Erasmus University, 2013.

BELDERRAIN, M.C.N.; ICHIHARA, R.C.S., PAUCAR- CACERES, A. *Strategic Options for Financial Sustainability in Brazilian metrological laboratories*. In: EUROPEAN CONFERENCE ON OPERATIONAL RESEARCH, 28, 2016. Poznan, Polônia, 2016.

BOUYSSOU, T. H. D. et al., **Evaluation and Decision Models with Multiple Criteria: Stepping stones for the analyst**, 2006.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 85**, de 26 de fevereiro de 2015. Brasília: Congresso Nacional, 2015.

BRASIL. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs /** organizadora, Adriana Regina Martin et al. -- Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2019.

BRASIL. **Lei 13.243/2016:** Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Brasília, 11 de janeiro de 2016.

BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.** Presidência da República, Casa Civil, Brasília, DF, 2004. Disponível em: Acesso em: 21 Jan. 2022.

CARVALHO, B. G.; TONELLI, D. F. Limites e Possibilidades do Marco Legal da CT&I de 2016 para as Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, v. 6, n. 2, p. 6-24, 2020.

CASTELLINI, M. A.; PAUCAR-CACERES, A. *A conceptual framework for integrating methodologies in management: Partial results of a systemic intervention in a textile SME in Argentina.* **Systems Research and Behavioral Science**, 36(1), 20-35, 2019.

CAVALCANTE, P.; CAMÕES, M. **Do the Brazilian innovations in public management constitute a new model?** RAI Revista de Administração e Inovação , v. 14, p. 90-96, 2017.

CHECKLAND, P.; POULTER, J. *Soft systems methodology. In Systems approaches to managing change: A practical guide* 191-242. **Springer**, London, 2010.

CHECKLAND, P; SCHOLLES, J. *Soft Systems Methodology in action: a 30-year retrospective.* **Chichester: Wiley**, pp. 329, 1990.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (2020). **Bolsas no País:** graduação. Recuperado de <http://www.cnpq.br/web/guest/apresentacao13/>. Acesso em: 23 Maio 2021.

CORDEIRO, F. H. **Identificação de fatores de influência de segurança e saúde do trabalho utilizando o método SODA.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos/SP: 2016.

CUNHA, A. A. R; MORAIS, D. C. *Analysing the use of cognitive maps in an experiment on a group decision process.* **Journal of the Operational Research Society**, v. 67, n. 12, p. 1459-1468, 2016.

CUNHA, A., & MORAIS, D. *Problem structuring methods in group decision making: a comparative study of their application.* **Operational Research**, 19(4), 1081-1100, 2019.

DIAS, A. A. PORTO, G. S. Gestão de transferência de tecnologia na Inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 263- 284, 2013.

Eden, C. *Cognitive mapping*. **European Journal of Operational Research**, 36(1), 1-13, 1988.

EDEN, C.; ACKERMANN, F. *Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector*. **European Journal of Operational Research**, v. 152, n. 3, p. 615-630, 2004.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estud. av.** 31 (90) May-Aug 2017 <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>>

ETZKOWITZ, Henry; Leydesdorff, Loet (2000). **The dynamics of innovation: From national systems and ‘Mode 2’ to a triple helix of university-industry-Government relations**. *Research Policy*, 29(2), 109-123.

FORAY, D.; LISSONI, F. **University Research and Public-Private Interaction. Handbook of the Economics of Innovation**. Amsterdam: Elsevier, 2010. Cap. 6. p. 275- 314. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169721810010063>. Acesso em: 28 jun. 2021.

FRIEND J.; HICKLING A. **Planning Under Pressure**. Third ed. Elsevier ButterworthHeinemann: Oxford, 2005.

GEORGIU, I. *Cognitive mapping and Strategic Options Development and Analysis (SODA)*. **Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science**, v. 2, p. 679-688, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GREGORY, R. e KEENEY, R. L. **A practical approach to address uncertainty in stakeholder deliberations**. *Risk Analysis*, v. 37, n. 3, p. 487–501, 2017.

JERARDINO-WIESENBERN, B.; PAUCAR-CACERES, A.; OCHOA-ARIAS, A. (2020). Uma Estrutura Conceitual Baseada na Ontologia do Observer de Maturana para Explorar a Metodologia de Soft Systems da Checkland. **Systemic Practice and Action Research** , 33 (5), 579-597.

KEENEY, R. L. **Using values in operations research**. *Operations Research*, v. 42, n. 5, p. 793–813, 1994.

KEENEY, R. L. **Value-Focused Thinking**. Massachusetts: Harvard University Press, 1992.

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives**. *European Journal of Operational Research* , v. 92, n. 3, p. 537–549, 1996.

LAMI, I. M.; TAVELLA, E. *On the usefulness of soft OR models in decision making: A comparison of Problem Structuring Methods supported and self-organized workshops.* **European Journal of Operational Research**, 275(3), 1020-1036, 2019.

MANSO, D. F., Suteri, R. & Belderrain, M. C. N. (2015). **Estruturação do problema de gerenciamento de desastres do estado de São Paulo por intermédio do método Strategic Options Development and Analysis.** *Gestão & Produção*, 22(1), 4-16.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MARQUES, T. D. Dificuldades na implantação da política de inovação MARTINS, Ernane Rosa. **Pesquisa Operacional e sua Atuação Multidisciplinar.** Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

MARTTUNEN, M., LIENERT, J., & BELTON, V. *Structuring problems for Multi-Criteria Decision Analysis in practice: A literature review of method combinations.* **European Journal of Operational Research**, 263 (1), 1-17, 2017.

MAZZILLI, C. Sistemas interativos de apoio à decisão: um processo coletivo. **Revista de Administração de São Paulo**, v.29, n.3, p.41-54, 1994.

MEDEIROS, D. F. K L.; URTIGA, M. M.; MORAIS, D. C. *Integrative negotiation model to support water resources management.* **Journal of Cleaner Production**, v. 150, p. 148-163, 2017.

MICHELS, E.; FERREIRA, M. G. G. **Gerenciamento Ágil no Processo de Desenvolvimento de Produtos Inovadores: uma análise bibliográfica sistemática.** *Revista de Gestão e Projetos- GeP*, São Paulo, v. 4, n. 1, p 52-76, jan./abr. 2013.

MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. *Problem structuring methods in action.* **European Journal of Operational Research**, v. 152, n. 3, p. 530, fev. 2004.

MINGERS, J.; ROSENHEAD, J. **Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict.** [s.l.] John Wiley and Sons Ltd, 2001. v. 1.

MINGERS, J.; TAYLOR, S. *The use of soft systems methodology in practice.* **Journal of the Operational Research Society**, 43(4), 321-332, 1992.

MONTIBELLER, G. **Mapas cognitivos: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

MORAES, D. C.; OLIVEIRA, H. C.; ZANON, S. L. M.; NARDELLI, T. **Elaboração de Projetos Inovadores na Educação Profissional.** 2a edição (revisada e ampliada). Curitiba: SESI/SENAI/PR. 2008.

NIT-UFERSA. Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Relatório Anual de Atividades**. UFERSA, 2020.

NIT-UFERSA. Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2021-2015)**. UFERSA, 2021.

PEDRO, E. S. A Política Nacional de Inovação e as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). **Cadernos De Prospeção**, 14(1), 1., 2021.

PEREIRA, L.; MORAIS, D. *The strategic choice approach to the maintenance management of a water distribution system*. **Urban Water Journal**, v. 17, n. 1, p. 23-31, 2020.

QUEIROZ, S. L.; MASSI, L. **A perspectiva brasileira da iniciação científica: desenvolvimento e abrangência dos programas nacionais e pesquisas acadêmicas sobre a temática**. São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp 37-64. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/s3ny4/pdf/massi-9788568334577-03.pdf>. Acesso em: 09 de junho de 2021.

RAUEN, C. V.; VARRICHIO, P. C. Promoção à inovação por meio das políticas institucionais nas Universidades brasileiras: uma reflexão sobre as iniciativas aprovadas entre 2016 e 2020. **Textos de Economia**, v. 23, n. 2, p. 1-28, 2020.

RAUEN, C. V. **O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: O que muda na relação ICT Empresa?** Instituto Brasileiro de Informação em C&T- IBICT Brasília, 02 de setembro de 2016.

RIBEIRO, M. C. C. R.; ALVES, A. S. O problema de seleção de portfólio de projetos de pesquisa em instituições de ensino: um estudo de caso. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 24, n. 1, pp. 25-39, abr. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2017000100025&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 17 jun. 2021.

RIVERO, N. P. P.; MORAIS, Danielle Costa; PEREIRA, L. S. *Assessment of actions to tackle the shortages of water in La Paz, Bolivia*. **Water Policy**, v. 22, n. 2, p. 177-192, 2020.

RODRIGUES, F. C. R. **Capacidade institucional de apoio à inovação dos institutos e das universidades federais no Estado de Minas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/MG: 2015.

ROSENHEAD, J. *Past, present and future of problem structuring methods*. **Journal of the operational research society**, 57(7), 759-765, 2006.

ROSENHEAD, J. *Problem structuring methods*. **Encyclopedia of operations research and management science**, p. 1162-1172, 2013. Rotterdam, 2013.

SANTOS, L. D. et al. **Uma adaptação do método de estruturação de problemas strategic options development and analisys (soda) para auxiliar a criação de modelos de dinâmica de sistemas.** in: 14º congresso brasileiro de sistemas. 2018.

SANTOS, L. D. et al. *A Multimethodology for Supporting the Boundary Selection of System Dynamics Models.* **International Journal of System Dynamics Applications (IJSDA)**, v. 10, n. 4, p. 1-18, 2021.

SAYFOURI, N. et al. *A Systemic Inquiry into a Hospital's Reformation Actions.* **Systemic Practice and Action Research**, v. 34, n. 4, p. 359-376, 2021.

SCHRAMM, V. B. E SCHRAMM, F. *An Approach for Supporting Problem Structuring in Water Resources Management and Planning.* **Water Resources Management**, 32(9): 2955-2968, 2018.

SCHUMPETER, J. A. (1982). **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** São Paulo: Abril Cultural.

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico.** São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1997. 237p. <https://reedrevista.org/reed/article/view/413/234>

SIEBERT, J. e Keeney, R. L. **Creating more and better alternatives for decisions using objectives.** *Operations Research*, v. 63, n. 5, p. 1144–1158, 2015.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 3. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SMITH, C. M.; SHAW, D. *The characteristics of problem structuring methods: A literature review.* **European Journal of Operational Research**, 274(2), 403-416, 2019.

SURANATA, P. G.; WAHYUNI, P. I.; TRISWANDANA, I. W. G. E. *Risk analysis of toll road KPS project with SSM (Soft System Methodology) at Gempol–Banyuwangi toll road.* In: **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.** IOP Publishing, 2021. p. 022026.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação: integrando tecnologia, mercado e mudança organizacional.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

TSOTSOLAS, N., & ALEXOPOULOS, S. *Towards a holistic strategic framework for applying robust facilitated approaches in political decision making.* **Operational Research**, 1–41., 2017.

UFERSA. **Relatório Integrado**, 2020. Disponível em: <https://documentos.ufersa.edu.br>. Acesso em 06 jan 2022.

UFERSA. **Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 007/2019**, de 7 de agosto de 2019.

UFERSA. **Resolução CONSUNI/UFERSA Nº 008/2019**, de 7 de agosto de 2019.

UFERSA. SISTEMA SIGAA/UFERSA. **Editais**. 2021. Disponível em: <sigaa.sig.ufal.br>. Acesso em: 16 set. 2021.

WARREN, S.; SAUSER, B.; NOWICKI, D. *A Bibliographic and Visual Exploration of the Historic Impact of Soft Systems Methodology on Academic Research and Theory*. **Systems**, 7 (1), 10, 2019.

ŽELEZNIK, D.; KOKOL, P.; VOŠNER, H. B. *Adapting nurse competence to future patient needs using Checkland's Soft Systems Methodology*. **Nurse education today**, v. 48, p. 106-110, 2017.

**MÉTODOS DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ANÁLISE
BIBLIOMÉTRICA E SISTEMÁTICA
PROBLEM STRUCTURING METHODS: A BIBLIOMETRIC AND SYSTEMATIC
ANALYSIS**

Resumo

Diante da existência de situações problemáticas complexas com indivíduos de diferentes visões e interesses, surge a necessidade da utilização dos métodos de estruturação de problemas como ferramenta de suporte para facilitadores apoiarem grupos que enfrentam desafios de tomada de decisão. Este artigo se propõe a realizar uma análise bibliométrica e sistemática referente às publicações de aplicações de métodos de estruturação de problemas (PSMs) sobre o crescimento da publicação dos métodos por ano, os periódicos e as universidades que mais realizaram pesquisas, as áreas de afinidade ao tema, bem como os tipos de métodos utilizados nas pesquisas. Foram consideradas 59 publicações relevantes em engenharia, negócios e outros campos das ciências sociais nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. A pesquisa explora os impactos históricos dos métodos *Soft Systems Methodology* (SSM), *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e *Strategic Choice Approach* (SCA) na pesquisa acadêmica em publicações que empregaram os referidos métodos para pesquisas entre os anos de 2016 e 2021.

Palavras-chaves: Pesquisa operacional. Métodos. Estruturação. Problemas. Decisão.

Abstract

Faced with the existence of complex problem situations with individuals of different views and interests, there is a need to use problem structuring methods as a support tool for facilitators to support groups that face decision-making challenges. This article proposes to carry out a bibliometric and systematic analysis regarding the publications of application of problem structuring methods (PSMs) on the growth of publication of methods per year, the journals and universities that carried out the most research, the areas of affinity to the theme, as well as the types of methods used in research. 59 relevant publications in engineering, business and other fields of social sciences were considered in the *Scopus* and *Web of Science* databases. The research explores the historical impacts of the *Soft Systems Methodology* (SSM), *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) and *Strategic Choice Approach* (SCA) methods on academic research in publications that used these methods for research between 2016 and 2021.

Keywords: Operational Research. Methods. Structuring. Problems. Decision.

1 Introdução

Segundo Tsotsolas & Alexopoulos (2017), a complexidade é um atributo inerente ao processo de tomada de decisão, uma vez que cada interessado tem diferentes perspectivas, valores e interesses incomensuráveis, e, com ela, múltiplas expectativas que podem ser muitas vezes conflitantes. A abordagem de estruturação de problemas é uma etapa desse processo, na qual são representadas situações problemáticas, preservando as contribuições de múltiplos participantes, buscando através de modelos qualitativos as propostas de soluções (Eden & Ackermann, 2010).

De acordo com Rosenhead (2006), os Métodos de Estruturação de Problemas, do inglês, Problem Structuring Methods (PSMs), surgiram como uma forma de otimização para resolver problemas mal estruturados, e provaram ser uma ferramenta de suporte eficaz para facilitadores apoiarem grupos que enfrentam desafios de tomada de decisão. Os PSMs são um conjunto de métodos que modelam problemas de decisão não estruturados enfrentados por decisores, tendo como objetivo minimizar as incertezas, os conflitos e a complexidade destas situações. (Cunha & Morais, 2019).

De acordo com Marttunen, Lienert & Belton (2017), destacam que é imprescindível a complementação, dos métodos de apoio à decisão multicritério, com os métodos de estruturação de problemas, SSM, SODA e SCA, garantindo uma análise mais profunda. Smith & Shaw (2019) realiza uma revisão abrangente da literatura, analisando as características dos PSMs, e cita que os três métodos citados anteriormente dominam a literatura sobre PSMs, juntamente com outras duas técnicas: Teoria Dramática e Análise de Robustez. Como menciona Mingers & Rosenhead (2004), SODA e SSM são ferramentas muito mais sofisticadas e ricas do que os sistemas baseados em computador que fazem apenas facilitar o processo de uma reunião. Portanto, a aplicação destes métodos envolve um comprometimento dos participantes e pode levar a uma mudança organizacional significativa. Daí, a escolha dos três métodos para o desenvolvimento do artigo.

Dentre os métodos mais citados, a *Soft Systems Methodology* (SSM), que é uma abordagem sistemática no qual permite que os pesquisadores descubram a complexidade do mundo real conforme experimentada pelos interessados. (Checkland & Scholes, 1990); A *Strategic Options and Development Analysis* (SODA), é uma metodologia participativa planejada para conceder diálogo, aprendizado e consenso, a partir de diferentes visões subjetivas por meio de entrevistas individuais. (Eden & Ackermann, 2010); e a *Strategic Choice Approach* (SCA), que constrói modelos de grupo por meio dos participantes que registram suas ideias individuais para que as contribuições dos opositores possam ser comparadas ou combinadas. (Friend & Hickling, 2005).

Diante deste contexto, o objetivo desta pesquisa é realizar uma revisão bibliométrica e

sistemática quanto a produção científica sobre o PSMs, especificamente SSM, SCA e SODA, entre o período de 2016-2021. Para tanto foram considerados documentos selecionados das plataformas de base de dados *Scopus* e *Web of science*, de modo a avaliar a evolução das publicações, os periódicos que mais publicam, os centros de pesquisa que mais geraram resultados científicos com a aplicação, os contextos nos quais os métodos foram aplicados, bem como analisar as metodologias propostas nas publicações (usando os métodos combinados e ou isoladamente).

Dessa forma, este artigo está organizado da seguinte forma: Na seção 2 é apresentado referencial teórico sobre o tema, especificamente sobre os PSMs e sobre as metodologias mais utilizadas tradicionalmente (SSM, SCA e SODA). Na Seção 3, é apresentado o método da pesquisa, descrevendo como ela foi realizada. Na Seção 4, por sua vez, tem-se a discussão dos resultados, incluindo análise bibliométrica dos resultados e discussão sobre os aspectos metodológicos contidos os artigos pesquisados. Por fim, tem-se as considerações finais sobre o tema, incluindo limitações da pesquisa e sugestões de trabalhos futuros.

2 Referencial teórico

Nesta seção são apresentados os principais conceitos relacionados aos PSMs e aos métodos mais tradicionais, com o objetivo de se facilitar a compreensão dos resultados obtidos na revisão de literatura. Inicialmente, são apresentados os principais conceitos referentes aos PSMs.

2.1 Métodos de estruturação de problemas

A Pesquisa Operacional (PO) é uma área que faz parte do escopo da Engenharia de Produção, focada para subsidiar o processo de tomada de decisão com o objetivo de solucionar problemas reais. Portanto, ela aplica métodos de diversas áreas da ciência, com objetivo de avaliar alternativas e encontrar soluções que melhor contemplem os indivíduos ou organizações (Marttunen, Lienert & Belton, 2017). Os PSMs fazem parte do escopo da PO. Estes surgiram no início da década de 1980, uma vez que as técnicas quantitativas existentes, também chamadas conhecidas como métodos de PO *hard*, estavam mal estruturadas para enfrentar os problemas sociais encontrados pelos gestores nas organizações. (Smith & Shaw, 2019). O uso exclusivo da PO *hard* se mostrou ineficiente no processo de estruturação de problemas de forma abrangente, negligenciando variáveis sociais, políticas e aspectos organizacionais (Manso, Suteri & Belderrain, 2015).

Segundo Rosenhead (2013), neste contexto, são necessárias habilidades tácitas que ultrapassem o limite das técnicas disponíveis na PO *hard*. Desta forma, a área conhecida como PO *soft* proporciona novas abordagens para lidar com situações de uma posição subjetiva diferente. A ideia de um método *soft*, é envolver vários decisores, com percepções diferentes, e explicar a visão de cada um diante do problema.

Assim, para solucionar qualquer problema de decisão, independente do seu nível de complexidade, faz-se necessário a aplicação de um método de estruturação de problemas para melhor identificação das variáveis envolvidas, confrontar interesses e as consequências das ações. (Ackermann, 2012).

A seleção do método a ser utilizado é algo considerável, no entanto, não existe um processo estabelecido no qual se aponte uma forma de escolha a ser adotada em diferentes contextos. Escolhe-se de acordo com as incertezas e peculiaridades de cada situação problemática. Muitas vezes, apenas após as investigações serem iniciadas é que surgirá uma visão mais profunda do contexto, que permitirá saber se a escolha de um ou mais métodos foi uma decisão adequada (Rosenhead, 2013).

Além da escolha do método, é imprescindível conhecer as condições nas quais poderão ser aplicados: (1) Uma situação na qual os atores estão procurando um *insight*; (2) Uma circunstância de conflito no qual os atores não entram em consenso para resolução do problema; (3) Uma situação demonstrada por atores dispostos a barganhar. (Marttunen, Lienert & Belton, 2017).

Devido à complexidade das decisões com que se envolvem os stakeholders, várias metodologias mais comumente utilizadas para a estruturação de problemas têm sido propostas recentemente, tais como SODA, SSM e SCA.

2.2 Metodologia SODA

O método SODA foi proposto por Colin Eden, em 1988, com a ideia de auxiliar tomadores de decisão por meio de uma abordagem fundamentada em explorar a própria experiência dos indivíduos envolvidos em uma situação problemática. O método baseia-se na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly, que considera que cada indivíduo percebe o mundo em diferentes contextos, a partir de suas experiências pessoais, visando compreender a realidade e situações futuras. (Eden, 1988). O método é voltado para a identificação e estruturação de problemas considerados complexos, sendo o seu posicionamento teórico apoiado pelo

subjetivismo, tendo em vista que se baseia na crença de que cada indivíduo tem sua ótica pessoal do mundo e, logo, da situação em questão (Rosenhead, 2013).

Eden & Ackermann (2010) destacam que o método SODA envolve quatro concepções que se interagem: (1) Uma concepção individual (psicologia cognitiva), onde percepções individuais e o subjetivismo dos tomadores de decisão são capturados para estruturar a situação; (2) A perspectiva organizacional que lida com as negociações no ambiente decisório; (3) A concepção do moderador responsável pela execução da metodologia; e (4) A concepção da técnica que auxilia na construção do modelo.

A partir dessas concepções, a aplicação do SODA pode ser realizada através de entrevistas. O entrevistador, então, constrói o mapa cognitivo a partir das palavras de cada entrevistado, garantindo comunicação e troca de ideias entre ambos. Enfim, o facilitador une os mapas de todos os entrevistados em apenas um, chamado de mapa estratégico. Por meio da contribuição de cada entrevistado com visões diferentes acerca da problemática, o mapa será validado com cada indivíduo. Assim, as questões que surgirem podem ser discutidas e ações podem ser implementadas. (Cunha & Moraes, 2019)

O mapa cognitivo é baseado em relações de causa e efeito, sendo uma forma de retratar uma linha de argumentação de um indivíduo para delinear uma determinada situação. Estes são constituídos por blocos com texto, nos quais se expressam ideias do indivíduo, estando ele no contexto de um grupo ou de forma individual. Cada bloco do mapa é considerado um construto, sendo que a rede desses construtos ligadas por meio de setas indicam o efeito de causalidade e sua influência compõe o sistema como um todo. (Eden, 2004). Nesse contexto, a análise do mapa cognitivo inclui a categorização das ideias em categorias de construtos, conforme apresentado por Georgiou (2011):

- Construtos cauda (*tail*): Constituem-se como elemento desencadeador, pois não possuem outros construtos convergindo para ele, são denominados construtos transmissores.
- Construtos cabeça (*head*): Ao contrário dos construtos tipo cauda, estes possuem apenas setas convergindo e nenhum partindo deles. São denominados, também, construtos receptores. Eles refletem objetivos ou consequências e exprimem uma ideia do que se trata um mapa SODA quando inicialmente analisado.
- Opções estratégicas (*strategic options*): São os construtos que possuem ligação imediata com algum construto cabeça. Constituem as opções ou fatos que concretizarão os resultados expressos pelos construtos cabeça.
- Construtos implosões (*implosions*): São aqueles que recebem um número elevado de

construtos. Pode ser considerada como um efeito importante por ter um grau de influência elevado.

- Construtos explosões (*explosions*): Podem ser entendidos como o inverso dos construtos implosão uma vez que grande quantidade de construtos parte deles. Possuem um grau central e apontam um poder de influenciar outros construtos.
- Construtos dominantes (*dominants*): São a união dos construtos de implosão e explosão, pois este tipo de construto recebe e gera grande quantidade de outros construtos. São considerados como um construto de relevância central em relação à situação problemática.

Apesar da dificuldade de construir os mapas cognitivos, devido a habilidade necessária para construí-los e a dificuldade de interpretar as falas expressas pelos entrevistados, Smith & Shaw (2019) destacam que o método é apropriado para a identificação de percepções de várias questões problemáticas. Na seção a seguir é apresentada a metodologia SSM.

2.3 Metodologia SSM

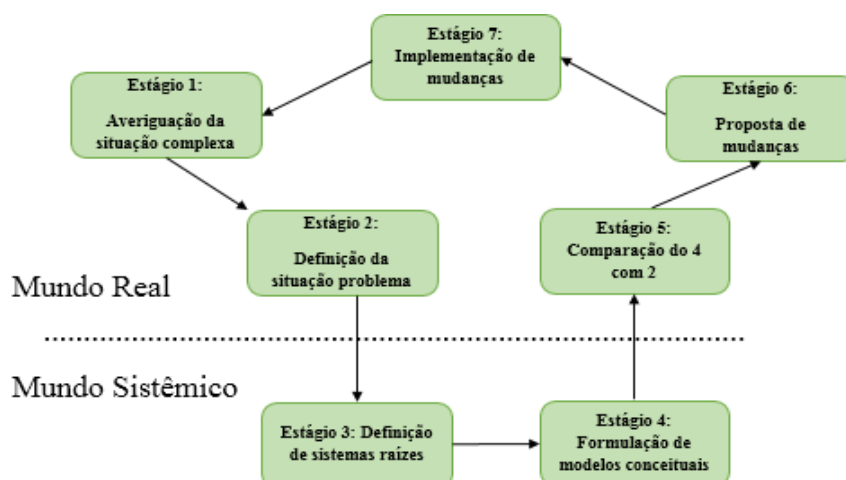
Em meados da década de 1970, uma equipe de pesquisadores liderada por Peter Checkland, da Universidade de Lancaster, criou a Soft Systems Methodology (SSM) que utiliza o pensamento sistêmico para indagar sobre situações do mundo real. A metodologia busca compreender um conjunto de atividades interligadas por objetos, pessoas, ações, como um meio de identificar onde os diferentes elementos interagem ou propõem mudanças (Castellini & Paucar-Caceres, 2019; Mingers & Taylor, 1992).

O objetivo da SSM é oferecer um processo estruturado para lidar com situações problemáticas, explorando diversos desdobramentos surgidos na análise, com o intuito de construir ações a partir da reflexão do problema (Smith & Shaw, 2019). Em outras palavras, a SSM articula um esforço de aprendizagem que leva à ação em um ciclo infinito: o interessado poderá verificar o sistema do todo para cada parte, e o processo de aprendizagem recomeça, até que permita a compreensão de como os elementos interagem um com o outro (Warren, Sauser & Nowicki, 2019).

Segundo Checkland e Poulter (2020), a SSM é composta por sete estágios, que incluem: (1) Esclarecer sobre a situação problemática; (2) Expressar a situação do problema através de imagem rica; (3) Formular as definições chave do sistema relevante; (4) Construir modelos conceituais; (5) Comparar os modelos com o mundo real; (6) Definir mudanças desejáveis e viáveis; e (7) Agir para resolver ou melhorar o problema. As etapas propostas estão

apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Sete estágios do SSM



Fonte: Adaptado de Martinelli & Ventura (2006).

Conforme pode-se observar na Figura 1, cinco das sete etapas estão relacionadas a aspectos do mundo real e duas estão ligadas ao pensamento sistêmico. Das etapas relativas ao mundo real, duas são ligadas ao entendimento do problema e três expõem recomendações para aprimorar o problema. Já nas etapas relativas ao pensamento sistêmico, modelos conceituais são desenvolvidos e comparados com critérios do mundo real (Paucar-Caceres & Jerardino-Wiesenborn, 2020).

No primeiro estágio é necessário coletar o máximo de informações possíveis para captar as diferentes visões dos *stakeholders*. Após reunidos os dados iniciais, o Estágio 2 inicia com a definição da situação problema através do desenvolvimento da ferramenta figura rica, no qual o contexto é inserido, através de desenhos, setas e outros elementos de visualização. Assim como a figura rica, o SSM oferece ferramentas práticas de auxílio de coleta de dados como o mnemônico CATWOE, conforme o Quadro 1. Este é utilizado no Estágio 3, para identificar aspectos chave dentro das definições do sistema, sendo baseado na análise das seis características cruciais: Clientes, Atores, Transformações, *Weltanschauung* (visão de mundo), Proprietários e Restrições Ambientais (Warren, Sauser & Nowicki, 2019).

Quadro 1 - Mnemônico do SSM – CATWOE

SIGLA	SIGNIFICADO
C	Clientes - Indivíduos que são os destinatários da saída do sistema
A	Atores - Indivíduos que executam as atividades do sistema.
T	Transformação - Mudança que o sistema provoca.
W	Weltanschauungen - Visão de mundo que torna esta transformação significativa

- O Proprietários - Indivíduos responsáveis pela intervenção de melhoria e que decidem se será implementada ou não
- E Restrições ambientais - Fatores contextuais que podem influenciar a situação problemática.

Fonte: Adaptado de Martinelli & Ventura (2006).

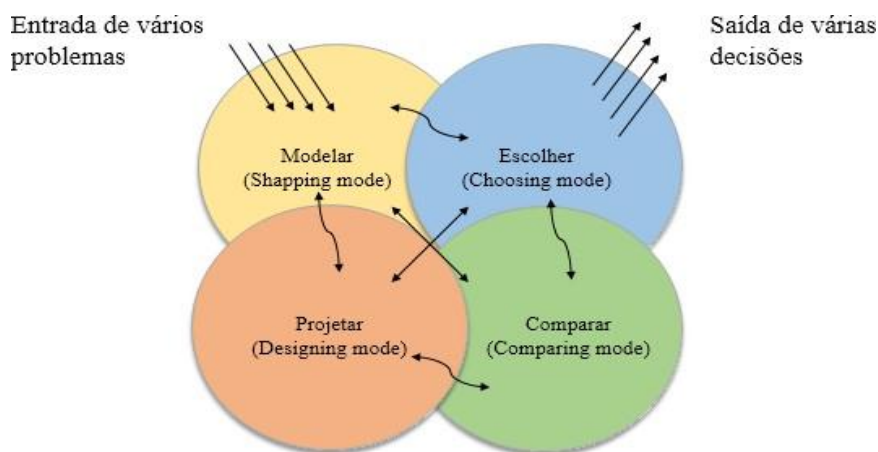
A elaboração de modelos conceituais consiste no Estágio 4, sendo percebidos como uma estrutura de atividades necessárias para se atingir os objetivos das definições essenciais, quanto às relações existentes entre eles. A comparação dos modelos conceituais (Estágio 4) com a situação problema (Estágio 2) é realizada no Estágio 5, de modo que seja possível fornecer uma discussão sobre a inclusão de possíveis mudanças. Na sequência, a partir dessa comparação entre os modelos reais e sistêmicos, no Estágio 6 é definida a seleção de mudanças e melhorias a serem implementadas. Por fim, no Estágio 7, define-se quais as ações de melhorias serão implementadas dentro do sistema (Checkland & Poulter, 2020). Uma vantagem do SSM envolve a flexibilidade em adaptar e retornar os estágios quando for necessário, para compreensão e complementação de algum dado importante que possa surgir durante a pesquisa. (Abuabara, Paucar-Caceres, Belderrain & Burrowes-Cromwell, 2018). Na Seção a seguir é apresentada mais uma metodologia PSM: a SCA.

2.4 Metodologia SCA

A *Strategic Choice Approach* (SCA) é uma abordagem desenvolvida por John Friend durante a década de 1970, centrada no gerenciamento de decisões estratégicas, considerando diversas fontes de incertezas. (Friend & Hickling, 2005).

A abordagem SCA é dividida em quatro fases, conforme apresentado na Figura 2. Estas possibilitam identificar um subconjunto de ações compatíveis com o panorama previsto, sendo especificadas como alternativas para o problema de decisão (Friend & Hickling, 2005).

Figura 2 - Representação do SCA



Fonte: Adaptado de Friend & Hickling (2005).

Na fase de Modelar (*Shapping mode*), primeiramente, os decisores discutem sobre o problema, e: Analisam as várias áreas de decisão e suas inter-relações; Consideram como serão formuladas as escolhas; e Debatem quais decisões serão tomadas em qualquer contexto como foco central. Na fase de Projetar (*Designing mode*) são traçados o desenho e a formulação das possíveis alternativas e cursos de ação viáveis para o cenário da problemática. Na fase de Comparar (*Comparing mode*), por sua vez, são considerados os efeitos e consequências dos diferentes cursos de ação, sendo realizada a comparação dessas ações. Por fim, na fase de Escolher (*Choosing mode*), os decisores selecionam as opções que permitam maior adaptabilidade e quantidade de soluções para tal finalidade. (Friend & Hickling, 2005, Lami & Tavella, 2019).

Friend (2005) apresenta as principais vantagens do SCA: (1) O SCA permite que sejam realizados juízos de valor sobre as incertezas que abrangem as decisões. Nessa questão, o nível de segurança aumenta no processo, visto que, ao controlar a incerteza, o estabelecimento de metas pode ser configurado; (2) O SCA é um método incremental, uma vez que os resultados correspondem a uma estabilidade entre decisões e incertezas a serem enfrentadas no presente e futuro, em vez de estabelecer somente uma solução estratégica; (3) É uma abordagem participativa que não requer conhecimentos especializados.

A seguir é apresentado o método da pesquisa, descrevendo como foi realizada esta pesquisa.

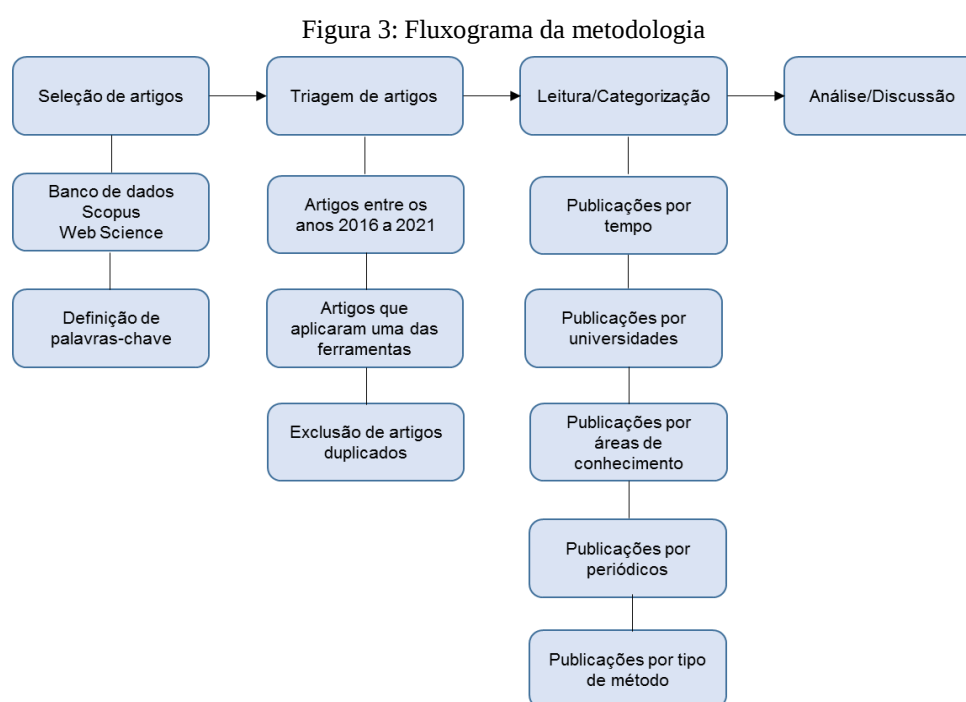
3 Método de pesquisa

Este artigo se propõe a realizar uma análise bibliométrica e sistemática referente às publicações de aplicações de métodos de estruturação de problemas (PSMs) nos mais diversos contextos. Para tanto, foi realizada uma busca nas publicações relevantes, contidas nas bases

de dados *Scopus* e *Web of Science*, entre os anos de 2016 e 2021.

A análise bibliométrica foi realizada com o objetivo de se traçar um perfil das publicações relacionadas a aplicações de PSMs considerando dados quantitativos de: Evolução do número de publicações; periódicos mais relevantes; Centros de pesquisa que mais publicam na área; Áreas do conhecimento das publicações. Na revisão sistemática, foram analisados os conteúdos das publicações selecionadas, identificando-se como ocorre a utilização dos métodos, se há utilização destes de forma combinada, identificação do contexto do emprego dos métodos de PSMs, dentre outros.

Foram considerados artigos publicados em periódicos e disponíveis nas bases de dados *Scopus* e *Web Science*, sendo a coleta de dados realizada em dezembro de 2021. A abordagem metodológica incluiu quatro fases sequenciais, conforme apresentado na Figura 3, sendo eles: Seleção de artigos, Filtragem, Leitura/categorização e Análise.



Fonte: Elaborado pela autora.

A busca envolveu publicações referentes ao período entre 2016 e 2021, incluindo os três principais métodos de PSM. Neste contexto, foram realizadas as seguintes palavras-chaves: *Problem structuring methods AND Soft Systems Methodology*, *Problem structuring methods AND strategic options development analysis* e *Problem structuring methods AND Strategic Choice Approach*, buscando em título do artigo, resumo e palavras-chaves. Foram obtidos, respectivamente, 170, 50 e 59 resultados.

Foi, então, realizada uma análise do conteúdo de cada artigo, de modo a se filtrar as publicações que envolviam aplicação dos métodos de PSM a algum contexto, excluindo os artigos teóricos, de revisão de literatura e de discussão metodológica. Assim, foram obtidos:

36 publicações envolvendo SSM, 15 publicações envolvendo SODA e 8 publicações envolvendo o SCA, totalizando 59 trabalhos. Vale salientar que foram consideradas publicações que utilizaram tanto métodos individualmente, como também em combinação com outras metodologias.

Uma vez montada a base de artigos, os resultados foram tabulados e a análise bibliométrica foi realizada. Posteriormente, foi realizada leitura dos artigos, para a revisão sistemática, identificando-se como foram aplicados os métodos.

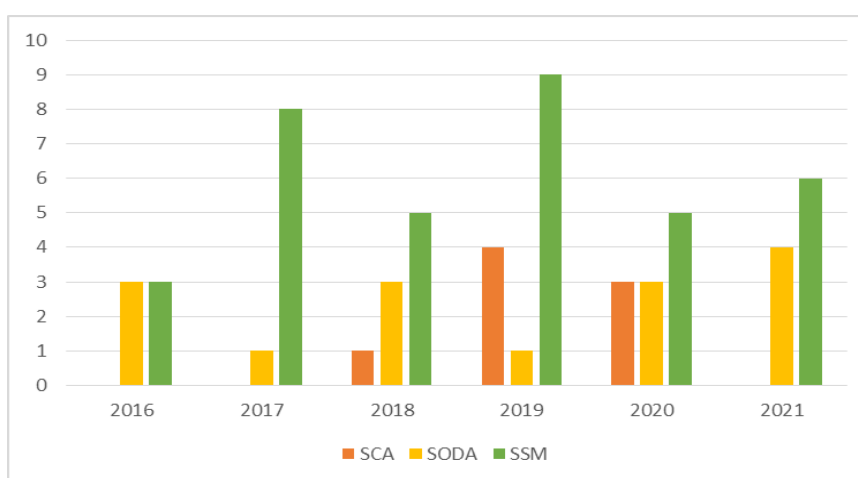
A seguir são apresentados os resultados e discussões desta pesquisa.

4 Resultados e Discussão

Nesta seção são apresentados os resultados da análise bibliométrica e sistemática dos artigos encontrados. Inicialmente são apresentados os resultados da análise bibliométrica, com o objetivo de se traçar um panorama das publicações referentes às aplicações dos métodos PLM. Em seguida, são apresentados os resultados da revisão sistemática, com o objetivo de aprofundar a discussão acerca da maneira como os métodos foram utilizados.

Inicialmente, conforme pode ser observado na Figura 4, é apresentada a evolução das publicações envolvendo aplicações dos métodos ao longo do tempo. Observa-se que existe um relativo crescimento da quantidade de publicações quanto à aplicação dos métodos SSM, SODA e SCA.

Figura 4 - Publicações no tempo



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação a aplicação do método SCA, em 2016 e 2017, não houve publicações de trabalhos. Em 2018, houve somente uma publicação. Entre 2019 e 2020 observa-se um pequeno aumento com quatro e três publicações. No ano de 2021 não ocorreu nenhuma publicação. O método SODA, por sua vez, no ano de 2016, teve três publicações, mantendo

seu crescimento até atingir em 2021 quatro publicações. Quanto ao método SSM, foram encontradas três publicações em 2016. Houve um ápice de nove publicações no ano de 2019 e, uma redução em 2020 e 2021 com, respectivamente, cinco e seis publicações. Dessa forma, verifica-se uma certa constância envolvendo as aplicações dos métodos publicados ao longo dos seis anos.

Verificou-se, na análise das publicações dos periódicos, que o método SSM foi utilizado em uma gama combinada de ferramentas de gestão da qualidade e outras metodologias como *Effective Technical and Human Implementation of Computer based Systems* (ETHICS), Modelagem Estrutural Interpretativa (ISM), *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), metodologia de dinâmica de *system soft*, modelagem de processos e gestão de tecnologia, SODA, SCA e a utilização de somente algumas etapas da própria metodologia.

Na Tabela 1 são apresentados os periódicos que mais publicaram estudos envolvendo aplicações dos métodos.

Tabela 1 - Publicações por periódicos

Periódicos	SSM	SOD A	SC A	Total
Journal of the Operational Research Society	5	2	2	9
European Journal of Operational Research	4	-	1	5
Systemic Practice and Action Research	3	-	-	3
Group Decision and Negotiation	-	1	2	3
Operational Research	1	2	-	3
Systems Research and Behavioral Science	2	-	-	2
Sustainability	2	-	-	2
Kybernetes	2	-	-	2
Water Resources Management	-	2	-	2
Journal of Cleaner Production	-	2	-	2
Brazilian Journal of Operations & Production Management	-	1	-	1
Revista Gestion de Las Personas Y Tecnologia	1	-	-	1
International Journal of Health Care Quality Assurance	1	-	-	1
International Conference on Infocom Technologies And Unmanned Systems	1	-	-	1
Earth And Environmental Science	1	-	-	1
Proceedings of the 6th International Conference on Management, Leadership And Governance	1	-	-	1
International Journal of Strategic Property Management	1	-	-	1
Nurse Education Today	1	-	-	1
Production Planning & Control	1	-	-	1
Journal of Occupational Rehabilitation	1	-	-	1

5th Annual Applied Science and Engineering Conference (Aasec 2020)	1	-	-	1
Advances In Interdisciplinary Practice in Industrial Design	1	-	-	1
Revista de Saúde Pública	1	-	-	1
Scientific Papers-Series Management Economic Engineering in Agriculture and Rural Development	1	-	-	1
Bmj Quality & Safety	1	-	-	1
Bmc Health Services Research	1	-	-	1
Communications in Computer And Information Science	1	-	-	1
International Conference on Systems	1	-	-	1
International Journal of System Dynamics Applications	-	1	-	1
Management Decision	-	1	-	1
Production	-	1	-	1
Water	-	1	-	1
Journal of Service Management	-	1	-	1
Water Policy	-	-	1	1
Urban Water Journal	-	-	1	1
Rivista di Estetica	-	-	1	1
Total	36	15	8	59

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que, a partir da Tabela 1, existe uma gama de periódicos que publicaram estudos na área. Destacam-se, nesse contexto, o *Journal of the Operational Research Society* (JORS), com um total de nove publicações; e o *European Journal of Operational Research* (EJOR), com um total de cinco publicações.

Em relação aos centros de pesquisa, o quantitativo da produção é apresentado no Tabela 2.

Tabela 2 - Publicações por centros de pesquisa

Centros de pesquisa	SS M	SOD A	SCA	Total
Universidade Federal Pernambuco	1	7	2	10
University of Manchester	4	1	2	7
Polytechnic of Turin	-	-	3	3
Universidade Federal Fluminense	2	-	-	2
Tarbiat Modares University	2	-	-	2
Universidade Federal de Alagoas	1	1	-	2
University of Copenhagen	1	-	1	2
Panamerican University	1	-	-	1
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso	1	-	-	1
Coimbra University	1	-	-	1
Pontifical Bolivarian University	1	-	-	1

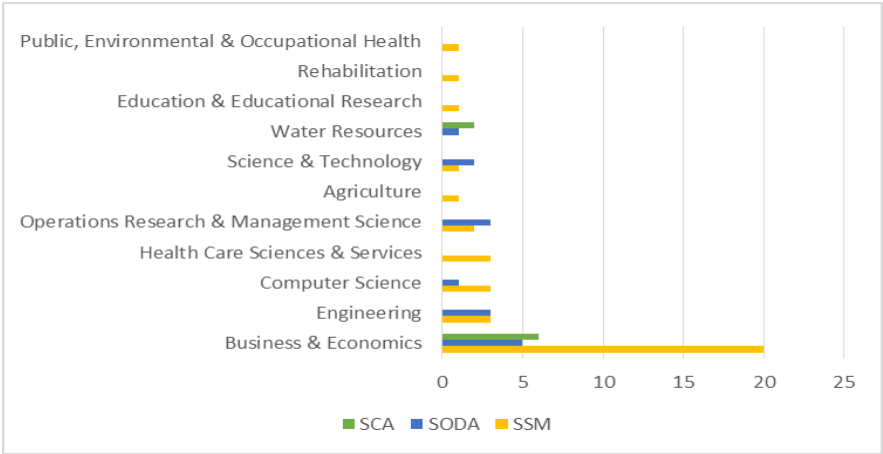
Griffith University	1	-	-	1
University of Cambridge	1	-	-	1
London South Bank University	1	-	-	1
Amity University	1	-	-	1
Bogor Agricultural University	1	-	-	1
University of venda	1	-	-	1
University of Palermo	1	-	-	1
University of Maribor	1	-	-	1
Cardiff University	1	-	-	1
University of Toronto	1	-	-	1
University Los Andes	1	-	-	1
University Warmadewa	1	-	-	1
University of Tehran	1	-	-	1
South China University of Technology	1	-	-	1
Iran University of Medical Sciences	1	-	-	1
Newcastle University	1	-	-	1
Majalengka University	1	-	-	1
Operational Research Clinical Unit	1	-	-	1
University of Otago	1	-	-	1
Middlesex University	1	-	-	1
University of British	1	-	-	1
University of Bergen	-	1	-	1
Lisbon Institute University	-	1	-	1
University of Beira Interior	-	1	-	1
Universidade Federal de Santa Catarina	-	1	-	1
Universidade Federal de Campinas	-	1	-	1
Universidade Federal Bahia	-	1	-	1
TOTAL	36	15	8	59

Fonte: Elaborado pela autora.

A Universidade Federal de Pernambuco aparece em primeiro lugar quanto às publicações envolvendo aplicações dos métodos PLM. Considerando a produção da Universidade Federal Fluminense e da Universidade Federal de Alagoas, conclui-se que o Brasil apresenta papel bastante relevante na pesquisa aplicada sobre o tema. No caso da UFPE, inclusive, existe uma linha focada na área de apoio à decisão, que culminou na criação do INCT-INSID (Instituto Nacional de Sistemas de Informação e Decisão), uma rede cooperação institucional focada em apoio à decisão, o que inclui a área de PLM. Destaca-se, ainda, a *University of Manchester* e a *Polytechnic of Turin* com sete e três publicações, respectivamente.

Na Figura 5, por sua vez, são apresentadas as áreas do conhecimento onde houve publicações envolvendo PLM.

Figura 5: Publicações por áreas de conhecimento



Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que tais métodos foram aplicados em várias diferentes áreas do conhecimento. Observa-se uma grande predominância de publicações em Negócios e Economia, especificamente quanto ao método SSM. Isso se dá, primordialmente, devido às características do método e seu foco na análise dos sistemas. Destacam-se a publicação nas áreas de saúde, educação, recursos hídricos e agricultura, áreas que não estão diretamente no escopo da pesquisa operacional e dos negócios.

Assim, observa-se que há uma relativa evolução quanto à aplicação dos métodos, com importante papel desempenhado por centros de pesquisa brasileiros e que são aplicados em diversos contextos. Fica evidente o potencial de novas publicações envolvendo os métodos. A seguir é apresentado o resultado da revisão sistemática dos artigos. Inicialmente, foi investigado a maneira como os métodos são aplicados, se individualizados ou combinados com outros métodos, e, posteriormente, cada artigo é discutido.

Inicialmente, conforme mostrado no Quadro 2, foram identificados os estudos que apresentam uso isolado dos métodos de PLM.

Quadro 2 - Publicações que utilizaram os métodos isoladamente

SSM	SODA	SCA
Price (2016)	Guarnieri, e Silva & Levino (2016)	Todella, Lami, & Armando (2018)
Gomes, Andrade & Morais (2016)	Cunha & Morais (2016)	Lami & Tavella (2019)
Houftton (2017)	Medeiros, Urtiga & Morais (2017)	Rivero, Morais & Pereira (2020)
Newell (2017)	Schramm & Schramm (2018)	De Sousa Pereira & Costa Morais (2020)
Sepehrirad, Rajabzadeh, Azar, & Zarei (2017)	Silva & Fontana (2020)	Fregonese, Lami, & Todella (2020)

Železnik, Kokol & Vošner (2017)	Dos Santos, Schlindwein, Ressel Filho, Vaz, Maldonado, Fantini & Belderrain (2021)
Mello, Gosling, Naim, Strandhagen & Brett (2017)	Vaz, Ferreira, Pereira, Correia & Banaitis (2021)
Andayani (2017)	
Ochara (2018)	
Jetha, Yanar, Lay, & Mustard (2019)	
Wang & Xu (2020)	
Korn (2020)	
Suranata, Wahyuni & Triswandana (2021)	
Sayfour, Kouchekyazdi, Etemadian, & Asadi (2021)	
Foote, Midgley, Ahuriri- Driscoll, Hepi, & Earl-Goulet (2021)	

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se uma predominância de estudos envolvendo o método SSM, em detrimento dos outros dois. A seguir os objetivos dos artigos são apresentados e discutidos.

Quanto à área de saúde, diversos estudos foram encontrados. Ochara & Odhiambo (2018) procuraram explicar por meio da utilização do SSM a natureza sociomaterial das tecnologias digitais na tomada de decisão colaborativa no contexto do contraterrorismo como um problema 'perverso'. Sepehrirad, Rajabzadeh, Azar, & Zarei (2017), por sua vez, projetaram um *framework*, através do SSM para o problema de controle do câncer ocupacional do Ministério do Petróleo do Irã. O estudo de Sayfour, Kouchekyazdi, Etemadian, & Asadi (2021) identificou as transformações ocorridas na estrutura do Hospital Hasheminejad no Iran, usando o SSM. Ainda no campo da saúde, Železnik, Kokol & Vošner (2017) usaram a mesma ferramenta, em primeiro lugar, para sintetizar as características do paciente do futuro e, em segundo lugar, para derivar o conjunto de novas competências necessárias a um enfermeiro do futuro para lidar com essas novas características do paciente e as tecnologias de saúde emergentes. Price (2016), por sua vez, explorou mudanças no sistema de saúde para entender melhor as melhorias esperadas e outras mudanças usando uma abordagem de modelagem centrada no paciente.

Em relação à gestão pública, Jetha, Yanar, Lay & Mustard (2019), por sua vez, focaram em outro campo. Ele usou o SSM para entender melhor os gargalos na comunicação da gestão de

incapacidade laboral em grandes e complexas organizações de serviço público. O SSM também foi utilizado por Suranata, Wahyuni & Triswandana (2021) para resolver o problema dos riscos do projeto na construção de estradas na Indonésia, a partir da identificação dos riscos da implementação do projeto e da análise dos riscos que podem ocorrer. No mesmo âmbito que Suranata, Wahyuni & Triswandana (2021), porém aplicando o SCA, Lami & Tavella (2019) lidam com o futuro em uma esfera específica de planejamento urbano nas cidades atuais. Todella, Lami & Armando (2018), por sua vez, propõem o uso do mesmo método como forma de estruturar o processo de projeto arquitetônico, feito por indivíduos e parcialmente apoiado por reuniões e entrevistas com especialistas e stakeholders. O estudo de Vaz, Ferreira, Pereira, Correia & Banaitis (2021), por meio do SODA, buscam mostrar a utilidade tangível do mapeamento cognitivo como ferramenta para análise estratégica, utilizando cidades inteligentes como objeto de estudo complexo. Fregonese, Lami, & Todella (2020), por sua vez, exploram o papel da estética na prática de Decisão e Negociação em Grupo através do SCA, especificamente como ela afeta os métodos e os processos cognitivos no campo da arquitetura.

Na área da agricultura, diversos estudos foram observados. A fim de atender aos requisitos dos usuários domésticos para a qualidade mais aprimorada de máquinas agrícolas modernas e melhorar a situação atual da função perceptiva insuficiente dessas máquinas na China, Wang & Xu (2020) criaram um método de design inovador de máquinas agrícolas modernas baseado no SSM. Ainda no ramo da agricultura, e utilizando o SSM, Andayani (2017) avaliou o cultivo da manga desde a fabricação até a pós-colheita e ofereceu uma solução de desenvolvimento adaptativo do agronegócio da manga através do mesmo método.

Quanto à área de recursos hídricos, a pesquisa de Gomes, Andrade, & Morais (2016), desenvolveram uma estruturação de problemas empregando o SSM, para a má gestão dos recursos hídricos causados pela escassez de água na barragem de Epitácio Pessoa, localizado em Boqueirão na Paraíba-PB. Com a mesma abordagem, porém utilizando o SCA, Rivero, Morais & Pereira (2020) estruturaram um problema persistente referente à escassez de água que afetou La Paz, um município no oeste da Bolívia. De Sousa Pereira & Costa Morais (2020) também aplicaram o mesmo método para alinhar as perspectivas de gestão da manutenção do sistema de distribuição de água, de modo a reduzir perdas e garantir maiores benefícios sociais. O estudo de Medeiros, Urtiga & Morais (2017) propõem um modelo de negociação integrativa através do SODA para auxiliar os comitês de bacias hidrográficas a lidar com conflitos relacionados à poluição da água. De modo equivalente, Schramm & Schramm (2018) buscaram também apoiar os comitês de bacias hidrográficas do rio Paraíba,

no nordeste do Brasil, com a aplicação do mesmo método.

No que se refere à área de administração e negócios, um número relevante de publicações foi encontrado. Para alinhamento à sustentabilidade, Guarnieri, e Silva & Levino (2016) sugeriram a análise e estruturação do problema de logística reversa de resíduos eletrônicos baseados na construção de técnicas de mapeamento cognitivo. Silva & Fontana (2020), por sua vez propuseram um procedimento para levantamento dos Fatores Críticos de Sucesso na gestão de estoque de fluxo reverso na indústria metalúrgica e siderúrgica em uma abordagem para análise de mapa estratégico que foram usados para facilitar e compartilhar informações em um processo participativo. Em seu estudo, Mello, Gosling, Naim, Strandhagen & Brett (2017) avaliaram os problemas associados à coordenação de cadeias de suprimentos de engenharia sob encomenda e revelou insights sobre oportunidades de melhorias com base na aplicação do SSM. Dos Santos, Schlindwein, Ressel Filho, Vaz, Maldonado, Fantini & Belderrain (2021), por sua vez, propuseram a construção de um modelo de Dinâmica de Sistemas por meio do SODA a partir de uma situação-problema percebida por atores atuantes nas florestas nativas do estado de Santa Catarina. De outro lado, a pesquisa de Cunha & Moraes (2016) contribuiu para a melhoria do processo decisório em grupo através do SODA, apresentando um experimento envolvendo 42 alunos do curso de Engenharia de Gestão. (Foote, Midgley, Ahuriri-Driscoll, Hepi & Earl-Goulet, 2021) construíram uma base de evidências para a eficácia dos programas de Community Environmental Management (CEM) baseados no pensamento sistêmico no contexto de um conselho regional da Nova Zelândia. Percebemos uma variedade de campos na utilização dos métodos, seja no contexto da saúde, planejamento urbano, logística, recursos hídricos, sustentabilidade, educação, agricultura e arquitetura, mostrando a flexibilidade dos métodos quanto ao seu uso.

No Quadro 3, são apresentados os estudos onde os métodos de PSM foram combinados com outros métodos.

Quadro 3 - Publicações que utilizaram os métodos combinados com outros métodos

Métodos combinados	Autores
SSM e Método Delphi	Sossa (2016)
SODA e simulações de computador	Herrera (2016)
SSM, ETHICS e NIMSAD	Sadath (2017)
SSM e CART	Crowe (2017)
SSM e VFT	Bernardo (2018)
SSM, SODA, VFT e VFB	Abuara (2018)
SSM e COR	Pinzon-Salcedo (2018)
SSM e TMSSMXL	Small (2018)
SSM e SCA	Tavella (2019)

SSM, SSSP e SCA	Cáceres (2019)
SSM e SCA	Lami & Tavella (2019)
SSM e abordagem multiparadigma multimetodológica	Moumivand (2019)
SSM, DES e observação etnográfica	Lamé (2019)
SSM e ferramentas de gestão de qualidade	Castelini (2019)
SSM, MADM e MODM	Kamari (2019)
SSM e SODA	Cunha & Morais (2019)
SSM e THOR 2	Costa (2020)
SSM, SNA e PLS-PM	Núñez-Rios (2020)
SODA e PROMETHEE	Cambrainha (2018)
SODA e MACBETH	Martins (2020)
SODA e ELECTRE	De Sousa Pereira & Costa Morais (2020)
SSM e ISM	Sofiyessi (2020)
Re-SSM e VFT	Françoço (2021)
SSM e SSDM	Hosseinzadeh (2021)
SSM, SAPEVO-M e VIKOR	De Almeida (2021)
SODA e DS	De Araujo (2021)
SODA e VFT	Correia (2021)

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que há uma grande variedade de combinações dos métodos de PSM com outros métodos, principalmente entre PSM e envolvendo métodos de apoio à decisão multicritério.

Em Sossa (2016), o método SSM foi aplicado em um problema associado ao Método Delphi e seu alinhamento com uma estratégia de inovação empresarial no âmbito de um modelo de gestão da inovação, a fim de gerar um problema estruturado. Cáceres (2019) explorou o uso de uma proposta de abordagem multimetodológica, o *Soft Situational Strategic Planning* (SSSP) com elementos de SSM e SCA, para um estudo de caso de planejamento do governo municipal em um município brasileiro. Bernardo (2018) propõem a abordagem SSM combinada com o *Value Focused Thinking* (VFT) para organizar os múltiplos aspectos que influenciam a eficiência energética de edifícios escolares.

Tavella (2019) propõe um experimento exploratório com três grupos de estudantes de mestrado envolvidos nos métodos SSM, SCA e uma oficina de método de estruturação não-problema para avançar com um caso de renovação urbana. De modo similar, Lami & Tavella (2019), abordou um projeto de pesquisa exploratória e experimental com alunos de mestrado para avaliar e comparar três *workshops* apoiados pelo uso do SCA, SSM e uma abordagem não suportada por PSM. Cunha & Morais (2019) realizaram também um experimento em

quatro salas de aula de uma faculdade de engenharia no Brasil para testar o efeito do uso de PSMs no processo de tomada de decisão em grupo através do SSM e SODA. França (2021) aplicou uma estrutura multimetodológica em que a análise VFT é adicionada a uma versão revisada do SSM (Re-SSM) a um estudo de caso único para definir políticas no planejamento da inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais em uma Escola Federal de Ensino Médio.

Além disso, Pinzon-Salcedo (2018) desenvolveu um programa sistêmico de educação para a paz envolvendo comunidades urbanas e rurais na Colômbia através de uma multimetodologia evolutiva e participativa que envolve métodos como o SSM, Pesquisa Operacional Comunitária (COR) e ferramentas do espectro qualitativo/quantitativo, incluindo planejamento interativo, heurística de sistemas críticos e estatística. Sadath (2017) avaliou de duas metodologias primárias denominadas ETHICS (*Effective Technical and Human Implementation of Computer based Systems*) e SSM usando o framework NIMSAD (*Normative Information Model-based Systems Analysis and Design*). Abuabara (2018) ajudou um líder recém-nomeado a fazer uma avaliação completa das funções da equipe com o objetivo de redesenhar a estratégia do departamento de uma Fabricante Brasileira de Aeronaves através de elementos do SSM; o SODA para entender e estruturar a situação; o VFT para definir os meios e objetivos; e *Brainstorming* Focado em Valor para destacar as soluções potenciais. Castellini (2019), estruturou problemas através do SSM e ferramentas de gestão da qualidade para facilitar a implementação das melhorias propostas na gestão de processo organizacional em uma pequena e média empresa têxtil na Argentina.

Em Sofiyessi (2020), o objetivo principal do estudo foi formular um pressuposto estratégico no desenvolvimento do *cluster* agroindustrial de chalota (*commodities* hortícolas estratégicas), também produzir melhoria funcional do projeto da instituição dos agricultores por meio do SSM e uma Modelagem Estrutural Interpretativa (ISM). Kamari (2019) desenvolveu uma Multimetodologia Holística para a Renovação Sustentável, que visa lidar com complexidade dos projetos de renovação de edifícios através da combinação de SSM com duas abordagens do MCDM: *Multi-Attribute Decision Making (MADM)* e *Multiple Objective Decision Making (MODM)*. Nesse mesmo alinhamento, Nuñez-Rios (2020) propõe um modelo orientado à sustentabilidade organizacional no setor de turismo. O SSM foi usado como metodologia primária integrada aos métodos *Social Network Analysis (SNA)* que permitiu mapear ideias e identificar aspectos problemáticos da sustentabilidade organizacional e *Partial Least Squares Path Modeling (PLS-PM)* foi usado para validar a congruência do construto proposto estatisticamente. O estudo de Hosseinzadeh (2021) tratou da modelagem e simulação do

sistema corrupto da indústria do petróleo no Irã, como um sistema social complexo que precisa ser estruturado de acordo com os princípios das teorias do sistema social por meio da SSM e *Soft System Dynamics Methodology* (SSDM).

No âmbito hospitalar, Crowe (2017) investigou os resultados e serviços de apoio para bebês que receberam alta após intervenção para doença cardíaca congênita usando dados qualitativos (SSM) sobre as experiências de famílias, profissionais de saúde e funcionários da linha de apoio e dados quantitativos de auditoria nacional *Classification and regression tree* (CART). A pesquisa de Small (2018), por sua vez, desenvolveu uma multimetodologia, usando SSM em combinação com uma modelagem de processos e gerenciamento de tecnologia, *Technology Management incorporating Soft Systems Methodology eXpanded for Learning* (TMSSMXL), a fim de adequar os métodos de estruturação de problemas a um contexto hospitalar de saúde. Ainda nesse cenário, Costa (2020) aplicou o método multicritério *Hybrid Multicriteria Decision Support Algorithm for Processes Decision making with Discrete Alternatives* (THOR 2) para selecionar o navio de assistência hospitalar da Marinha do Brasil mais indicado para apoiar o combate à pandemia de COVID-19. Para a estruturação e modelagem do problema, foram usados os três primeiros estágios da SSM.

De Almeida (2021) utilizou o SSM para selecionar a cidade mais adequada para ser sede da Segunda Frota da Marinha do Brasil e para o processo de tomada de decisão foi utilizada a modelagem híbrida com o método *Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors – Multi Decision Makers* (SAPEVO-M) para obtenção dos pesos dos critérios e o método *VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) para avaliação das alternativas.

Herrera (2016) desenvolveu uma estrutura experimental para comparar duas abordagens, a construção de modelos de grupo e uma abordagem multimétodos, através da combinação do SODA e simulações de computador. Paralelamente, De Sousa, Pereira & Morais (2020) propuseram um modelo de decisão baseado no SODA e na abordagem multicritério *Elimination and Choice Expressing Reality* (ELECTRE) para priorizar as ações de manutenção nos poços de um sistema de abastecimento de água subterrânea. Outrossim, Cambrainha (2018) propôs um modelo para auxiliar um grupo de tomadores de decisão a estabelecer um portfólio de ações viáveis capazes de equilibrar as estratégias de oferta e demanda de água devido à escassez hídrica por meio do SODA, e em seguida o método *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* (PROMETHEE V) para definir um conjunto de melhores ações. Paralelamente, De Araújo (2021) desenvolveu uma abordagem multimetodológica, adaptando o SODA na fase de estruturação do problema

e o modelo de dinâmica de sistemas (SD) na fase de avaliação das alternativas para apoiar os gestores na tomada de decisão e implementação de estratégias de gestão da água.

De outro modo, Correia (2021) propõe um modelo de decisão por meio do SODA e VFT para resolver um problema de estação de trabalho na indústria calçadista considerando múltiplos objetivos conflitantes que influenciam o processo de tomada de decisão. A pesquisa de Martins (2020) buscou desenvolver um método baseado em inteligência artificial (*AI-based*) para avaliar a qualidade do serviço no setor de prótese dentária, utilizando o SODA, e o método de apoio à decisão *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH).

Observa-se uma grande variedade de combinações de utilização dos métodos de PSM com outras metodologias de apoio à decisão, destacando-se os métodos multicritério. Observa-se ainda, que os métodos são utilizados primordialmente em uma etapa inicial da aplicação, para estruturar o problema e melhor compreender o contexto para, posteriormente, utilizar um método mais robusto (*hard*) para solucionar o problema.

Nesse sentido, destaca-se a utilização do método SSM para esse fim, sendo este o método mais utilizado, com o objetivo de se facilitar a compreensão conjunta da situação. Ressaltada essa importância, observa-se que, dentre a maioria dos artigos que envolvem os métodos de apoio à decisão multicritério, poucos utilizam os PSM para apoiar o processo de estruturação de problemas. Fica evidente a necessidade de uma maior popularização dos métodos dentre os pesquisadores que atuam na área de apoio à decisão.

5 Considerações finais

Os PSMs têm conquistado cada vez mais atenção nos últimos anos por pesquisadores e acadêmicos, visto que tem se refletido em um crescimento significativo no número de publicações que utilizam um modelo para a estruturação de uma situação problemática. Diante deste contexto, este estudo teve o objetivo de realizar uma revisão bibliométrica e sistemática quanto às publicações envolvendo aplicações dos métodos de estruturação de problemas.

Identificou-se que existe um relativo crescimento no interesse dos pesquisadores quanto aos métodos. Dentre eles, o SSM obteve um maior quantitativo de aplicações seja de forma isolada, seja de forma combinada com outros métodos. No segundo caso, ficou evidente a vantagem dessa combinação, de modo a aprimorar o conhecimento e o aprendizado das partes interessadas.

No que se refere aos periódicos que publicaram na área, observa-se uma grande gama deles.

Mas, destacam-se os periódicos voltados à área de pesquisa operacional. No que se refere aos centros de pesquisa, destaca-se o papel do Brasil, com a Universidade Federal de Pernambuco tendo um papel de destaque nas pesquisas na área. Quanto à área de conhecimento, apesar de grande parte das pesquisas terem sido realizadas no campo de negócios e economia, observa-se a utilização em diferentes contextos, sendo importante para aumentar a percepção de que é uma ferramenta apropriada para os estudos nas mais diversas áreas.

Como limitação da pesquisa, destaca-se a dificuldade em acesso aos bancos de dados de publicações e a consideração apenas das publicações envolvendo os métodos SSM, SODA e SCA. Assim, como sugestões de trabalhos futuros, sugere-se a realização de uma revisão mais ampla, buscando, inclusive, identificar novos métodos de estruturação de problemas que estejam sendo desenvolvidos.

6 Referências

Abuabara, L., Paucar-Caceres, A., Neyra Belderrain, M. C., & Burrowes-Cromwell, T. (2018). A systemic framework based on Soft OR approaches to support teamwork strategy: an aviation manufacturer Brazilian company case. *Journal of the Operational Research Society*, 69(2), 220-234. <https://doi.org/10.1057/s41274-017-0204-9>

Ackerman F. (2012). Problem structuring methods “in the Dock”: Arguing the case for Soft or. *European Journal of Operational Research*, 219(3), p. 652–658. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.014>

Ackermann F. & Eden C., (2010) F. Ackermann, C. Eden Strategic options development and analysis Springer, London.

Andayani, S. A. (2017). Development model of mango agribusiness as an effort to ensure supply continuity. *DEVELOPMENT*, 17(3). Disponível em: http://www.managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.17_3/Art6.pdf

Castellini, M. A., & Paucar- Caceres, A. (2019). A conceptual framework for integrating methodologies in management: Partial results of a systemic intervention in a textile SME in Argentina. *Systems Research and Behavioral Science*, 36(1), 20-35. <https://doi.org/10.1002/sres.2552>

CHECKLAND, P., & SCHOLLES, J. (1990). *Soft Systems Methodology in action: a 30-year retrospective*. Chichester: Wiley, pp. 329.

Checkland, P., & Poulter, J. (2020). Soft systems methodology. In *Systems approaches to making change: A practical guide* (pp. 201-253). Springer, London.
https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7472-1_5

Cunha, A. A., & Morais, D. C. (2016). Analysing the use of cognitive maps in an experiment on a group decision process. *Journal of the Operational Research Society*, 67(12), 1459-1468.
<https://doi.org/10.1057/jors.2016.19>

Cunha, A., & Morais, D. (2019). Problem structuring methods in group decision making: a comparative study of their application. *Operational Research*, 19(4), 1081-1100.
<https://doi.org/10.1007/s12351-017-0310-0>

de Sousa Pereira, L., & Costa Morais, D. (2020). The strategic choice approach to the maintenance management of a water distribution system. *Urban Water Journal*, 17(1), 23-31.
<https://doi.org/10.1080/1573062X.2020.1734945>

dos Santos, L. D., Schlindwein, S. L., Ressel Filho, E. H., Vaz, C. R., Maldonado, M. U., Fantini, A. C., & Belderrain, M. C. N. (2021). A Multimethodology for Supporting the Boundary Selection of System Dynamics Models. *International Journal of System Dynamics Applications (IJSDA)*, 10(4), 1-18. <https://doi.org/10.4018/IJSDA.20211001.0a12>

Eden, C.; Ackermann, F. (2004) Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector. *European Journal of Operational Research*, v. 152, n. 3, p. 615-630.
[https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00061-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00061-4)

Eden, C. (1988). Cognitive mapping. *European Journal of Operational Research*, 36(1), 1-13.
 Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Colin-Eden/publication/4940837_Cognitive_Mapping/links/59eb0e344585151983c80c25/Cognitive-Mapping.pdf

Foote, J., Midgley, G., Ahuriri-Driscoll, A., Hepi, M., & Earl-Goulet, J. (2021). Systemic evaluation of community environmental management programmes. *European Journal of Operational Research*, 288(1), 207-224. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.05.019>

Fregonese, E., Lami, I. M., & Todella, E. (2020). Aesthetic Perspectives in Group Decision and Negotiation Practice. *Group Decision and Negotiation*, 29(6), 993-1019. <https://doi.org/10.1007/s10726-020-09692-0>

Friend J. Hickling A. (2005). *Planning Under Pressure: The Strategic Choice Approach*, 3rd edn. Pergamon, Oxford.

Gomes, S. D. F., Andrade, A. L. D. O., & Morais, D. C. (2015, October). Using soft systems methodology on the problem of water scarcity. In *2015 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics* (pp. 273-278). IEEE. <https://doi: 10.1109/SMC.2015.60>

Guarnieri, P., e Silva, L. C., & Levino, N. A. (2016). Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: A Brazilian case. *Journal of Cleaner Production*, 133, 1105-1117. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.025>

Jerardino-Wiesenborn, B., Paucar-Caceres, A., & Ochoa-Arias, A. (2020). A conceptual framework based on Maturana's ontology of the observer to explore the checkland's soft systems methodology. *Systemic Practice and Action Research*, 33(5), 579-597. <https://doi.org/10.1007/s11213-019-09502-y>

Jetha, A., Yanar, B., Lay, A. M., & Mustard, C. (2019). Work disability management communication bottlenecks within large and complex public service organizations: a sociotechnical systems study. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 29(4), 754-763. <https://doi.org/10.1007/s10926-019-09836-3>

Lami, I. M., & Tavella, E. (2019). On the usefulness of soft OR models in decision making: A comparison of Problem Structuring Methods supported and self-organized workshops. *European Journal of Operational Research*, 275(3), 1020-1036. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.12.016>

Korn, J. (2020). Crisis in systems thinking. *Kybernetes*. <https://doi.org/10.1108/K-01-2019-0026>

MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (2006). Visão Sistêmica e Administração: conceitos, metodologias e aplicações. Editora Saraiva.

Marttunen, M., Lienert, J., & Belton, V. (2017). Structuring problems for Multi-Criteria Decision Analysis in practice: A literature review of method combinations. *European Journal of Operational Research* , 263 (1), 1-17.

<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.04.041>

Merigó, JM, Gil-Lafuente, AM, & Yager, RR (2015). Uma visão geral da pesquisa fuzzy com indicadores bibliométricos. *Applied Soft Computing* , 27 , 420-433.

<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.035>

Manso, D. F., Suteri, R. & Belderrain, M. C. N. (2015). Estruturação do problema de gerenciamento de desastres do estado de São Paulo por intermédio do método Strategic Options Development and Analysis. *Gestão & Produção*, 22(1), 4-16.

<https://doi.org/10.1590/0104-530X1105-13>

Medeiros, D. F. L., Urtiga, M. M., & Morais, D. C. (2017). Integrative negotiation model to support water resources management. *Journal of Cleaner Production*, 150, 148-163.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.160>

Mello, M. H., Gosling, J., Naim, M. M., Strandhagen, J. O., & Brett, P. O. (2017). Improving coordination in an engineer-to-order supply chain using a soft systems approach. *Production Planning & Control*, 28(2), 89-107. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1233471>

Mingers, J., & Taylor, S. (1992). The use of soft systems methodology in practice. *Journal of the Operational Research Society*, 43(4), 321-332.

<https://doi.org/10.1057/jors.1992.47>

Ochara, N. M., & Odhiambo, N. A. (2018, May). Sociomateriality of digital technologies in collaborative decision-making counter-terrorism contexts. In *ICMLG 2018 6th International Conference on Management Leadership and Governance* (p. 219). Academic Conferences and publishing limited.

Price, M. (2016). Circle of care modelling: an approach to assist in reasoning about healthcare change using a patient-centric system. *BMC health services research*, 16(1), 1-10.
<https://doi.org/10.1186/s12913-016-1806-7>

Rivero, N. P. P., Morais, D. C., & Pereira, L. D. S. (2020). Assessment of actions to tackle the shortages of water in La Paz, Bolivia. *Water Policy*, 22(2), 177-192.
<https://doi.org/10.2166/wp.2020.087>

Rosenhead, J. (2006). Past, present and future of problem structuring methods. *Journal of the operational research society*, 57(7), 759-765.
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602206>

Rosenhead, J. (2013). Métodos de estruturação de problemas. *Enciclopédia de pesquisa operacional e ciência de gerenciamento*, 1162-1172.

Sayfour, N., Kouchekeyazdi, S., Etemadian, M., & Asadi, R. (2021). A Systemic Inquiry into a Hospital's Reformation Actions. *Systemic Practice and Action Research*, 34(4), 359-376.
<https://doi.org/10.1007/s11213-020-09537-6>

Smith, CM e Shaw, D. (2019). The characteristics of problem structuring methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 274 (2), 403-416.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.003>

Sepehrirad, R., Rajabzadeh, A., Azar, A., & Zarei, B. (2017). A soft systems methodology approach to occupational Cancer control problem: a case study of the Ministry of Petroleum of Iran. *Systemic Practice and Action Research*, 30(6), 609-626.
<https://doi.org/10.1007/s11213-017-9409-8>

Silva, W. D. O., & Fontana, M. E. (2020). Survey and analysis the critical success factors in the reverse flow inventory management process for returnable packaging. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 17(1), 1-14. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2020.003>

Suranata, P. G., Wahyuni, P. I., & Triswandana, I. W. G. E. (2021, March). Risk analysis of toll road KPS project with SSM (Soft System Methodology) at Gempol–Banyuwangi toll road. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1098, No. 2, p. 022026). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/2/022026>

Schramm, V. B., & Schramm, F. (2018). An approach for supporting problem structuring in water resources management and planning. *Water Resources Management*, 32(9), 2955-2968. <https://doi.org/10.1007/s11269-018-1966-9>

Todella, E., Lami, I. M., & Armando, A. (2018). Experimental use of strategic choice approach (SCA) by individuals as an architectural design tool. *Group Decision and Negotiation*, 27(5), 811-826. <https://doi.org/10.1007/s10726-018-9567-9>

Tsotsolas, N., & Alexopoulos, S. (2017). Towards a holistic strategic framework for applying robust facilitated approaches in political decision making. *Operational Research*, 1–41. <https://doi.org/10.1007/s12351-017-0295-8>

Vaz, A. L. A., Ferreira, F. A., Pereira, L. F., Correia, R. J., & Banaitis, A. (2021). Strategic visualization: the (real) usefulness of cognitive mapping in smart city conceptualization. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2020-1512>

Wang, H., & Xu, B. (2019, July). Research on modeling design of modern agricultural machinery based on soft system methodology. In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* (pp. 251-262). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20470-9_27

Warren, S., Sauser, B., & Nowicki, D. (2019). A Bibliographic and Visual Exploration of the Historic Impact of Soft Systems Methodology on Academic Research and Theory. *Systems*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.3390/systems7010010>

Železnik, D., Kokol, P., & Vošner, H. B. (2017). Adapting nurse competence to future patient needs using Checkland's Soft Systems Methodology. *Nurse education today*, 48, 106-110. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.09.015>

Guia para aplicação do método Strategic Options Development and Analysis (SODA) para estruturação de problemas

Katiane Dantas Soares





*Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA Pro-
Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PROPPG
Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação – PROFNIT
Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação*

Guia para aplicação do método Strategic Options Development and Analysis (SODA) para estruturação de problemas.

*Discente: Katiane Dantas Soares
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Bezerra
Coorientador: Prof. Dr. Thomas Edson Espíndola Gonçalo*



PROFNIT

APRESENTAÇÃO

Este e-book é uma produção técnica-tecnológica desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), ponto focal Universidade Federal Rural do Semi-Árido –UFERSA que tem como objetivo apresentar um guia para a comunidade quanto a utilização do método de estruturação de problemas Strategic Options Development and Analysis (SODA), proposto por Colin Eden em 1988, no contexto da inovação.

Dada uma determinada situação problemática, o método SODA pode apoiar o processo de compreensão dos diversos fatores que compõem o problema, apoiando o processo de resolução nas mais diversas áreas. Além disso, pode apoiar a resolução de problemas complexos que envolvam mais de um tomador de decisão. Na literatura podem ser encontradas aplicações nas mais diversas áreas, incluindo gestão de recursos hídricos, indústria metalúrgica e siderúrgica, smart cities, logística reversa, educação, economia de negócios, engenharia, ciência e tecnologia, ciência da computação, etc.

O método SODA utiliza mapeamento cognitivo para montar mapas da cadeia de elementos que compõem um determinado problema. Inicialmente, os mapas cognitivos individuais são elaborados a partir de entrevistas. Posteriormente, são validados e é desenhado o mapa cognitivo agregado, para que sejam realizadas as discussões pertinentes. O mapa cognitivo agregado também precisa ser validado, sendo este o mapa final da aplicação do SODA. Vale ressaltar que o mapeamento cognitivo tem uma abordagem participativa que não requer conhecimento especializado, permitindo ao sujeito refletir sobre sua própria visão e dos demais participantes. Como resultado, o SODA contribui para a solução do problema ao possibilitar a estruturação do problema, através do mapeamento dos diversos elementos que levaram a este acontecer. Assim, facilita o processo de discussão entre as partes envolvidas num determinado problema.

A seguir, é apresentado um guia para aplicação do SODA possibilitando que o método seja aplicado nos mais diversos contextos, incluindo a área de inovação. Assim, espera-se auxiliar a resolução de problemas complexos a partir de um método estruturado e validado pela literatura.

SUMÁRIO

1. <i>INTRODUÇÃO</i>	05
2. <i>A METODOLOGIA SODA</i>	06
3. <i>PASSO A PASSO PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SODA</i>	10
4. <i>EXEMPLO DE APLICAÇÃO</i>	13
5. <i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	15
6. <i>AGRADECIMENTOS</i>	16
7. <i>REFERÊNCIAS</i>	17

INTRODUÇÃO

As organizações se deparam com diversas situações em que é necessário solucionar problemas. Entretanto, nem sempre o problema é apresentado de forma estruturada. Além disso, em muitos casos há outras organizações e/ou pessoas envolvidas no problema, o que torna o mesmo ainda mais complexo. Assim, é bastante complicado resolver um problema cujas causas e consequências não são claras, e, ainda mais, quando há outros envolvidos com pontos de vista e necessidades conflitantes. Para tanto, foram desenvolvidos Métodos de Estruturação de Problemas (MEPs) com o objetivo de apoiar o processo de estruturação de problemas. Em suma, tais métodos podem ser classificados como pertencentes à área de Pesquisa Operacional (PO), focada para auxiliar o processo de tomada de decisão com o objetivo de solucionar problemas reais (MARTTUNEN, LIENERT e BELTON, 2017). Os MEPs constituem-se em uma família de métodos de apoio à tomada de decisão que auxiliam a formular problemas de maneira mais organizada, tendo como objetivo minimizar as incertezas, os conflitos e a complexidade destas situações (ROSENHEAD, 2013).

Tais métodos surgiram no início da década de 1980 em decorrência do fato de que as técnicas quantitativas existentes, comumente chamados de métodos de PO hard, não eram adequados para enfrentar os problemas sociais encontrados pelos gestores nas organizações (SMITH & SHAW, 2019). O uso exclusivo da PO hard se mostrou ineficiente no processo de estruturação de problemas de forma abrangente, negligenciando variáveis sociais, políticas e aspectos organizacionais (MANSO, SUTERI & BELDERRAIN, 2015). Isto pois, torna-se inviável a aplicação direta de métodos quantitativos em situações complexas e nebulosas, onde não se consegue compreender os meandros do problema.

Para este tipo de situação, são necessárias habilidades tácitas que ultrapassem o limite das técnicas disponíveis na PO hard. Assim, foram desenvolvidas novas abordagens para lidar com situações de uma posição subjetiva diferente, comumente conhecidas como abordagens de PO soft. A ideia de um método soft, é envolver vários decisores, com percepções diferentes, e explicar a visão de cada um diante do problema (ROSENHEAD, 2006).

A seleção do método a ser utilizado é algo considerável, no entanto, não existe um processo estabelecido no qual se aponte uma forma de escolha a ser adotada em diferentes contextos.

Escolhe-se baseado nas incertezas e peculiaridades de cada situação problemática, sendo que existem diversas opções a se adotar que vão desde os métodos tradicionais hard e soft. Muitas vezes, será somente após as investigações serem iniciadas que surgirá uma visão mais profunda do contexto que permitirá saber se a escolha de um ou mais métodos foi uma decisão adequada (ROSENHEAD, 2013). Além da escolha do método, é imprescindível conhecer as condições em que poderão ser aplicados: uma situação em que processos ficam impedidos de continuar suas execuções, onde os atores estão procurando um insight; uma circunstância de conflito no qual os atores não entram em consenso para resolução do problema; uma situação demonstrada por atores dispostos a barganhar. (MARTTUNEN, LIENERT e BELTON, 2017).

Assim, para solucionar determinados problemas de decisão, independente do seu nível de complexidade, faz-se necessário a aplicação de um método de estruturação de problemas para melhor identificação das variáveis envolvidas, confrontar interesses e as consequências das ações. (ACKERMANN, 2010).

Devido à complexidade das decisões com que se envolvem os stakeholders, existem várias metodologias para a estruturação de problemas que têm sido propostas recentemente, tais como, o Strategic Options Development and Analysis (SODA), Soft Systems Methodology (SSM), o Strategic Choice Approach (SCA) e o Value Focused Thinking (VFT). Cada método possui características próprias, demanda inputs diferentes e entrega outputs em formatos diferentes.

Este e-book apresenta um guia para aplicação de um desses métodos de estruturação de problemas: o método SODA.



A METODOLOGIA SODA

O método SODA foi proposto por Colin Eden, em 1988, com a ideia de auxiliar tomadores de decisão por meio de uma abordagem fundamentada em explorar a própria experiência dos indivíduos envolvidos em uma situação problemática. O método baseia-se na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly, que considera que cada indivíduo percebe o mundo em diferentes contextos, a partir de suas experiências pessoais, visando compreender a realidade e situações futuras. (EDEN, 1988).

O método é voltado para a identificação e estruturação de problemas considerados complexos, sendo o seu posicionamento teórico apoiado pelo subjetivismo, tendo em vista que se baseia na crença de que cada indivíduo tem sua ótica pessoal do mundo e, logo, da situação em questão (ROSENHEAD, 2013).

Segundo Ackermann (2010), destaca-se que o SODA envolve quatro concepções que interagem, conforme apresentado na Figura 1:

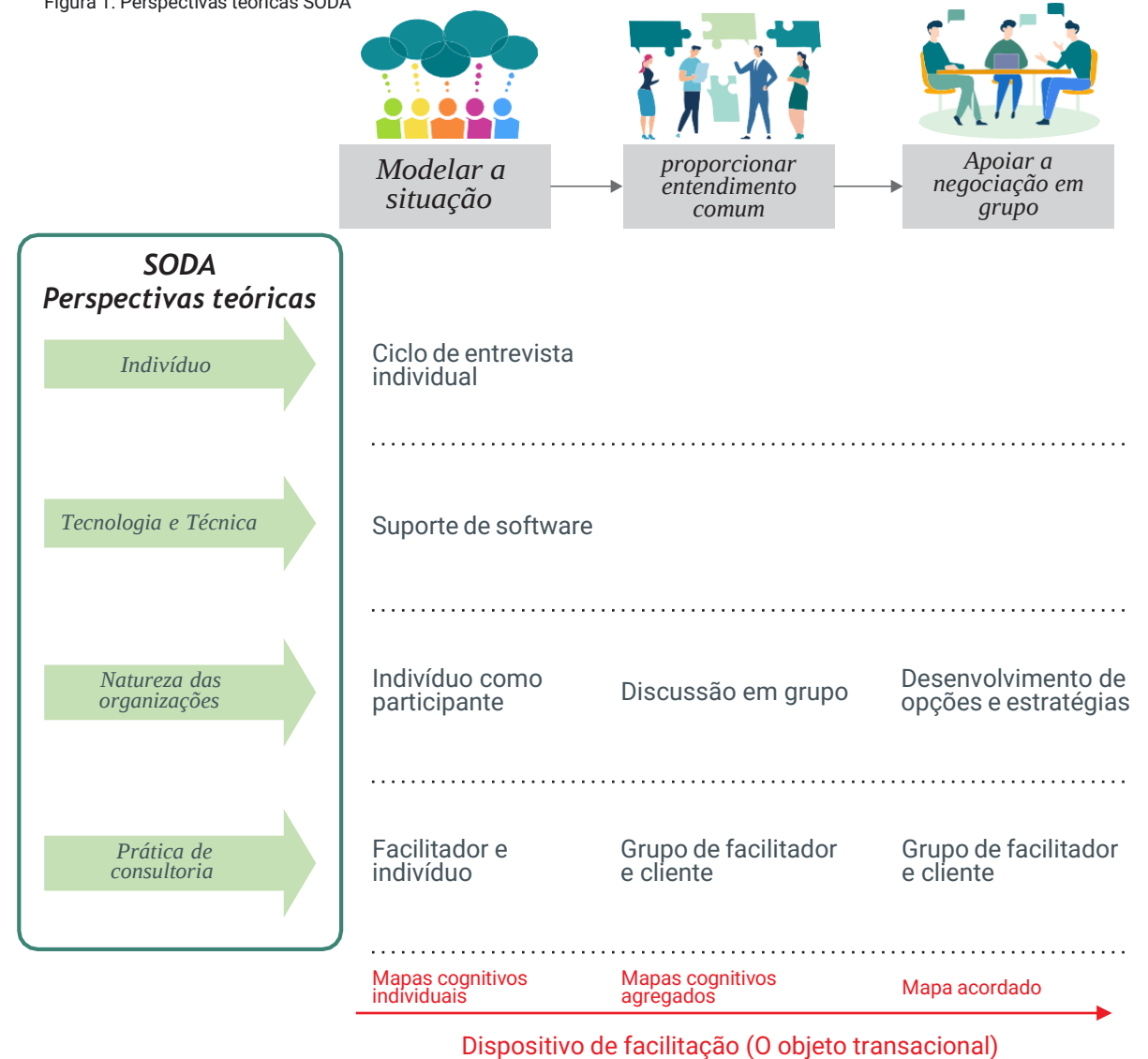
1. Uma concepção individual (psicologia cognitiva), onde percepções individuais e o subjetivismo dos tomadores de decisão são capturados para estruturar a situação;

2 A perspectiva organizacional, que lida com as negociações no ambiente decisório;

3 A concepção do moderador, responsável pela execução da metodologia e;

4 A concepção da técnica, que auxilia na construção do modelo.

Figura 1. Perspectivas teóricas SODA



Fonte: Adaptado de Ackermann (2010)

A METODOLOGIA SODA

A partir dessas concepções, a aplicação do SODA poderá ser realizada através de entrevistas. O entrevistador constrói o mapa cognitivo através das palavras do entrevistado, de forma que haja comunicação e troca de ideias entre ambos. Enfim, o facilitador irá unir todos os mapas dos entrevistados em apenas um, que será intitulado mapa estratégico. Por meio da contribuição de cada entrevistado com visões diferentes acerca da problemática, o mapa será validado com cada indivíduo, a fim de que as questões sejam discutidas e assim as ações sejam implementadas. (CUNHA e MORAIS, 2019).

O mapa cognitivo é baseado em relações de causa e efeito, sendo uma forma de retratar uma linha de argumentação de um indivíduo para delinear uma determinada situação. Estes são constituídos por blocos com texto, nos quais se expressam ideias do indivíduo, estando ele no contexto de um grupo ou de forma individual. Cada bloco do mapa é considerado um construto, sendo que a rede desses construtos ligadas por meio de setas indicam o efeito de causalidade e sua influência compõe o sistema como um todo (EDEN e ACKERMANN, 2004). Nesse contexto, a análise do mapa cognitivo é apresentada através de seis categorias de construtos que são decisões a serem tomadas, ou consequências que podem resultar nessas decisões, conforme descritos no Quadro 1:

Quadro 1. Categoria de Construtos

Construto Cauda	Construto Cabeça	Construto Opção Estratégica
Caracteriza-se pelo início de uma linha de ação, pois não possuem outros construtos convergindo a ele, são denominados construtos transmissores.	Ao contrário dos construtos tipo cauda, os construtos cabeças possuem apenas setas convergindo e nenhum partindo deles, são denominados também construtos receptores. Eles refletem objetivos ou consequências e exprimem uma ideia do que se trata um mapa SODA quando inicialmente analisado.	São os construtos que possuem ligação imediata com os cabeças que refletem as opções disponíveis que um determinado construto cabeça pode atingir.
Construto Implosão	Construto Explosão	Construto Dominante
São aqueles que recebem um número elevado de construtos. Pode ser considerada como um efeito importante por ter um grau de influência elevado.	Classifica-se como o inverso dos construtos tipo implosão, pois são os tipos em que grande quantidade de construtos parte deles. Possuem um grau central e apontam um poder de influenciar outros construtos.	É a união dos construtos de implosão e explosão, pois este tipo de construto recebe e gera grande quantidade de construto. São considerados como um construto de relevância central em relação à situação problemática.

Fonte: Adaptado de Eden (2004)

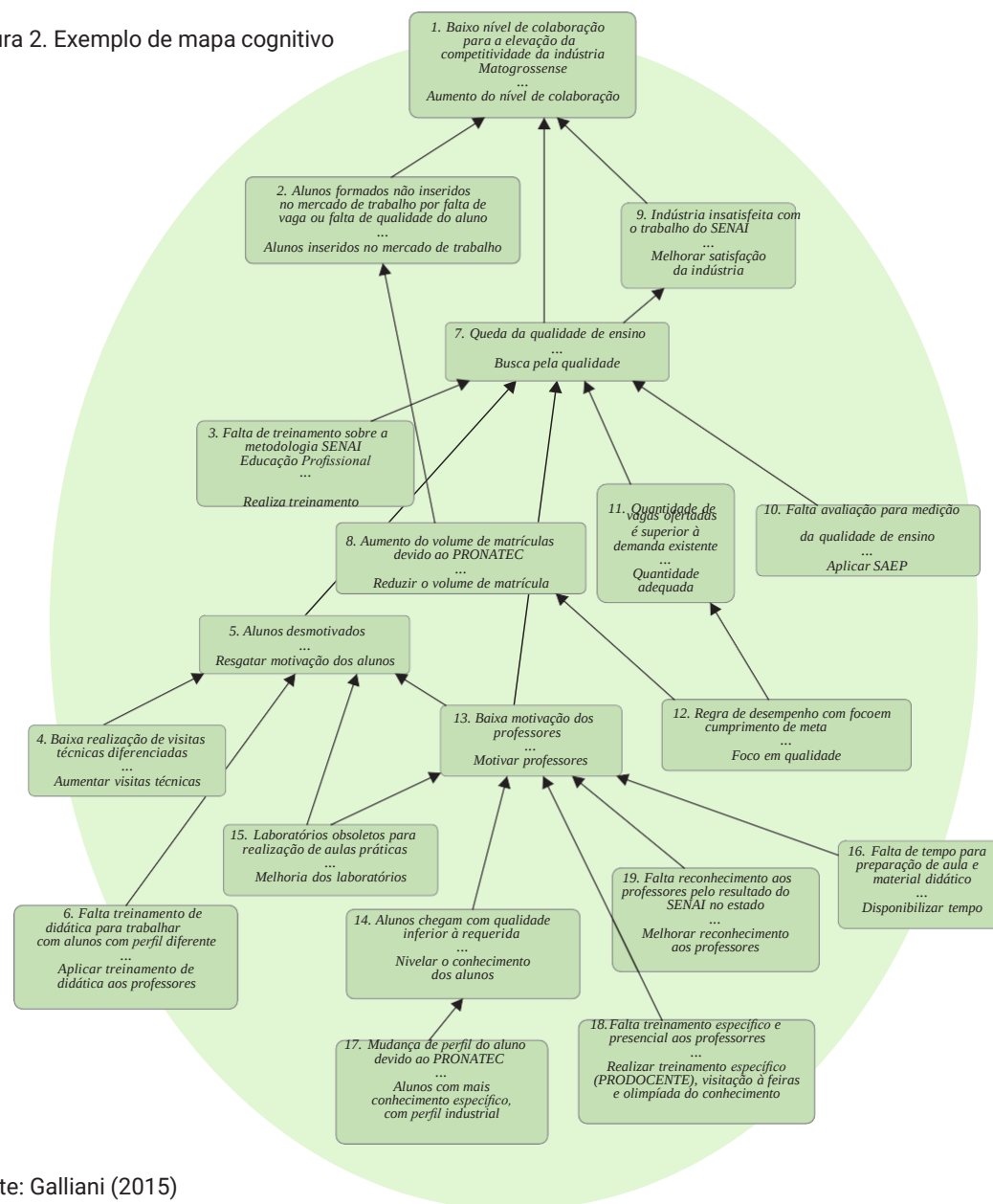
A METODOLOGIA SODA

A partir da análise do mapa cognitivo é possível classificar os diversos construtos e, a partir dessa classificação, facilitar o processo de discussão entre os envolvidos. Na Figura 2 é apresentado o caso desenvolvido por Galliani (2015) que aplicou o método SODA para propor ações de melhoria do nível de qualidade do processo de educação profissional na modalidade habilitação técnica do SENAI Rondonópolis. A partir do mapa apresentado, são analisados os construtos que compõem o mesmo.

O mapa cognitivo foi elaborado através de entrevistas, onde o facilitador foi realizando o encadeamento de ideias através das relações de influência entre os construtos. As frases de cada entrevistado foram tratadas de maneira distintas e conectadas de forma que o mapa tenha sentido lógico. Foram ainda inseridos os construtos bipolares, complementando o polo inicial através

de ações a serem tomadas para alcançar o objetivo de melhoria do nível de qualidade do processo de educação profissional na modalidade habilitação técnica do SENAI Rondonópolis.

Figura 2. Exemplo de mapa cognitivo



Fonte: Galliani (2015)

2 - A METODOLOGIA SODA

Como forma de demonstrar uma das análises do mapa, podemos verificar que a falta de treinamento presencial e específico aos professores (18), conduz a uma baixa motivação dos professores (13), o que implica na queda da qualidade de ensino (7), resultando no baixo nível de colaboração para elevação da competitividade da indústria Matogrossense (1).

A partir da análise do mapa cognitivo, é possível classificar os construtos, conforme apresentado no Quadro 2.

Os construtos 3 e 17 foram denominados “cauda” por serem o motivo inicial da situação problemática, não havendo setas de entrada, mas somente de saída. Usualmente, os construtos cabeça fornecem uma ideia a respeito da problemática explorada no mapa e quando não existem setas saindo dele. Nesse caso foi identificado o construto 1. Os construtos 2 e 9 são opções estratégicas, por fornecerem as opções disponíveis para os objetivos ou consequências, e por estarem diretamente ligados ao construto “cabeça”. O construto 5 é um exemplo de construto de implosão, pois recebe ligações dos construtos 4, 6, 13 e 15. Este tipo de construto é importante, no sentido que afeta diversas áreas do mapa; ao passo que os construtos 7 e 13 podem ser classificados como dominantes, uma vez que existem tanto ligações de entrada como de saída, ou seja, estes construtos afetam e são afetados por vários construtos, indicando as principais questões que devem ser consideradas para atingir os objetivos. (GEORGIU, 2010).

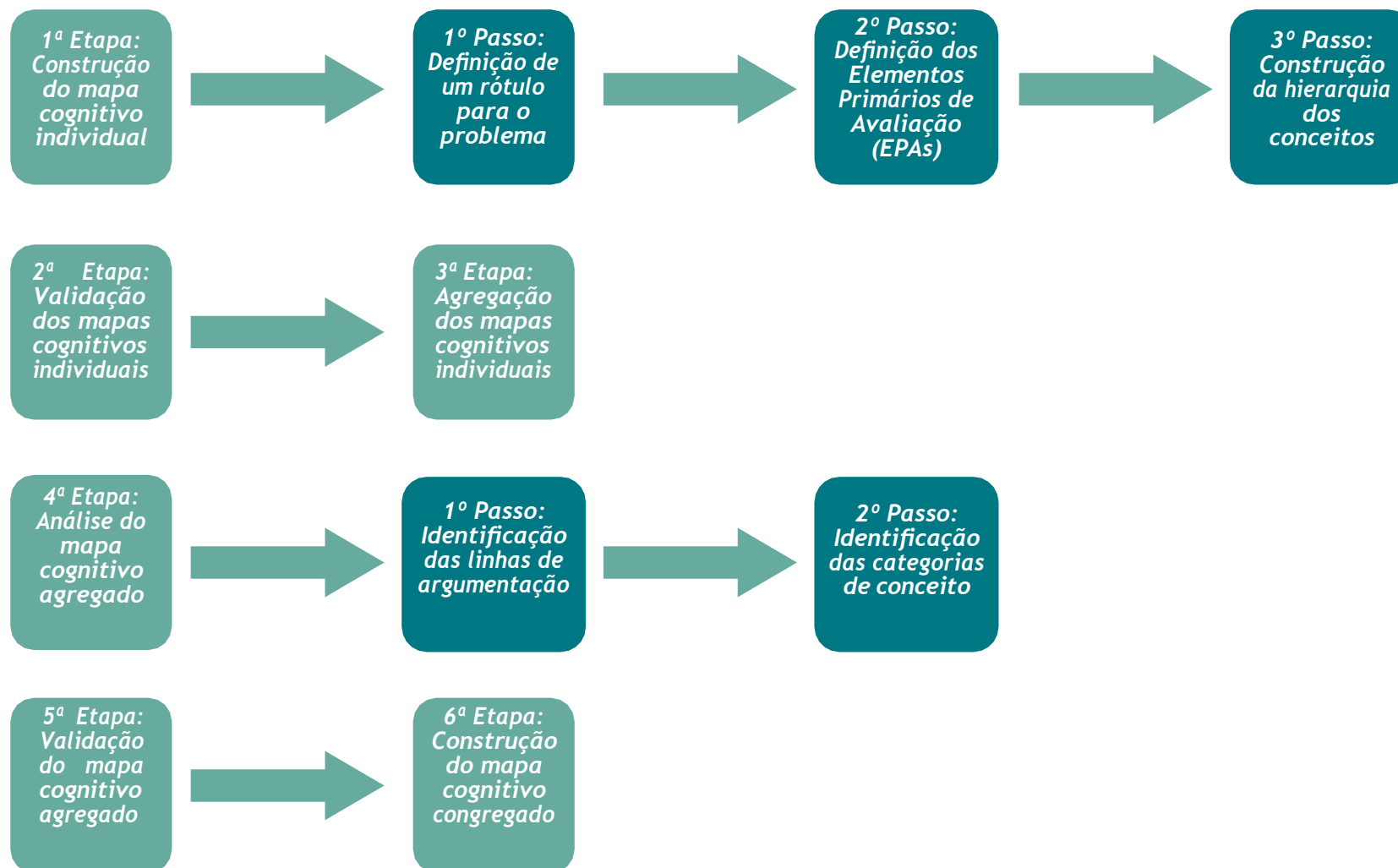
Quadro 2. Classificação de construtos

Construto Cauda	Construto Cabeça	Construto Opção Estratégica
Construto 3 - Falta de treinamento da metodologia SENAI. Construto 17 - Mudança de perfil de aluno devido ao PRONATEC.	Construto 1 - Baixo nível de colaboração para elevação da competitividade da indústria Matogrossense.	Construto 2 - Alunos formados não inseridos no mercado de trabalho. Construto 9 - Indústria insatisfeita com o trabalho do SENAI.
Construto Implosão	Construto Explosão	Construto Dominante
Construto 5 - Alunos desmotivados	Não existe	Construto 7 - Queda da qualidade de ensino. Construto 13 - Baixa motivação dos professores.

PASSO A PASSO PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SODA

Uma vez apresentados os principais conceitos relacionados ao método SODA, é apresentado um passo a passo para aplicação do mesmo, a partir do fluxograma apresentado na Figura 3.

Figura 3. Fluxograma das etapas da metodologia SODA

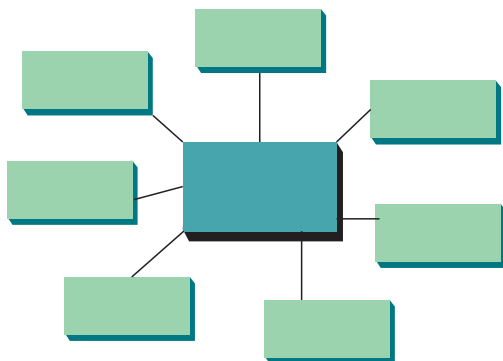


Fonte: Adaptado de Georgiou (2010)

PASSO A PASSO PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A primeira etapa para aplicação do SODA envolve a construção do mapa cognitivo individual. Inicialmente, deve-se identificar o rótulo para o problema, delimitando o contexto decisório, de acordo com os aspectos mais relevantes envolvidos com a resolução do problema. O segundo passo consiste em definir os Elementos Primários de Avaliação - EPAs que são os conceitos em que o decisor considera relevantes à solução do problema e através de entrevista os transmite ao facilitador em forma de frases contendo de 10 a 12 palavras. Cada conceito deve ser o mais abreviado possível, buscando sempre preservar os termos utilizados pelo entrevistado. Após definir os conceitos distintos, segue-se para o terceiro passo, a ligação entre os conceitos meios e fins realizada por meio de relações de influência, simbolizada por flechas. A partir destes conceitos, pode-se discutir sobre quais são os meios necessários para alcançá-lo, ou sobre quais são os fins os quais se destina. Em direção aos fins, o facilitador pergunta: Porque este conceito é importante? Já em direção aos meios, o facilitador pergunta: Como poderia obter tal conceito?.

Georgiou (2010) sugere o uso de construtos bipolares ou conceitos opostos que são separados por reticências (...) para esclarecer o significado. Sendo o primeiro deles “Priorizar a inovação” é uma afirmação de caráter impreciso pelo fato de existirem diversos aspectos que podem interferir na inovação como problemas de planejamento, falta de recursos, desconhecimento da lei de inovação, entre outros. Assim, o pólo alternativo, “Gargalos na gestão” possui a função de fazer o esclarecimento necessário do significado do primeiro pólo, por meio de uma palavra ou frase que complemente o pólo inicial.



Para ilustrar a forma conceitual de um construto bipolar, na Figura 4, é apresentado um exemplo para demonstrar essas características.

A segunda etapa consiste na validação dos mapas cognitivos individuais com cada um dos indivíduos por meio da contribuição de cada entrevistado com visões diferentes acerca da problemática.

Na terceira etapa, o facilitador deverá agregar todos os mapas cognitivos individuais dos entrevistados em um mapa único, que retrata a percepção coletiva sobre o mesmo tema. Neste processo, devem-se identificar os construtos semelhantes que devem ser representados por apenas um que represente o ponto de vista dos demais atores.

Figura 4. Construto bipolar



PASSO A PASSO PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A quarta etapa compreende na análise do mapa cognitivo agregado. No primeiro passo, é necessário identificar as linhas de argumentação, organizando a sequência de construtos que se conectam entre si por uma relação de influência e verificando a linha de raciocínio de meios e fins, com início em um construto cauda e término em um construto cabeça. Após identificar as sequências de argumentações, o segundo passo compreende identificar a categoria dos construtos, sejam eles, caudas, opções estratégicas, cabeças, implosões, explosões e dominantes, a fim de definir as alternativas possíveis para solução do problema.



Na sequência, a quinta etapa abrange a validação do mapa cognitivo agregado. Através da realização de um Workshop conduzido pelo facilitador, o mapa agregado é apresentado aos participantes. Isso identificando os principais objetivos, os diferentes problemas encontrados e os pressupostos que parecem ter emergido da agregação dos mapas individuais. Nesta etapa do processo, os participantes percebem o seu ponto de vista e o dos demais participantes, gerando discussão entre os participantes e, por fim, a validação do mapa.



Na sexta etapa, o mapa cognitivo congregado é elaborado a partir da validação do mapa agregado com os atores envolvidos. Nesta etapa, alguns construtos podem ser eliminados ou também podem surgir novos. Como forma de demonstrar, iremos utilizar uma situação hipotética para auxiliar o entendimento.

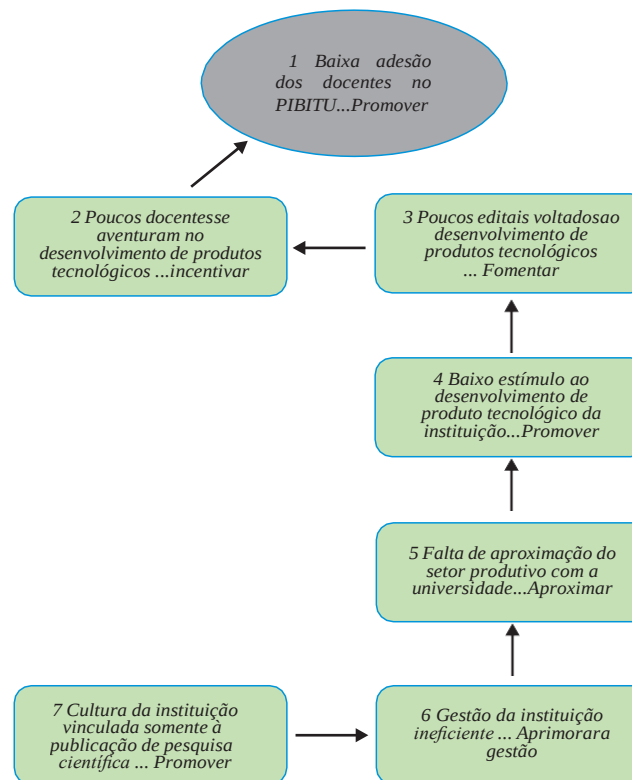
EXEMPLO DE

De modo a facilitar a visualização da aplicabilidade do método, neste capítulo é apresentado um exemplo de situação problemática que busca compreender os fatores que impedem uma maior adesão dos docentes ao processo seletivo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI em uma Instituição de Ciência e Tecnologia - ICT de grande porte.

Conforme a primeira etapa do fluxograma para a construção do mapa cognitivo individual, o primeiro passo compreende a definição do rótulo para problemática. Neste caso, foi identificado o rótulo: "A baixa adesão dos docentes no edital do PIBITI". No segundo passo, podemos definir alguns pontos considerados relevantes pelo entrevistado como: (1) Cultura de inovação somente vinculada à pesquisa científica; (2) Gestão da instituição ineficiente; e (3) baixo estímulo ao desenvolvimento de produto tecnológico pela instituição. O terceiro passo consiste em construir as ligações dos conceitos através de setas, relacionados ao poder de influência com cada conceito. Para facilitar o entendimento, utilizou-se na Figura 5 o mapa cognitivo individual 1, dessa forma, analisando as relações entre os construtos, podemos perceber que a instituição se destaca por uma cultura mais fechada à inovação e ao desenvolvimento tecnológico (7), havendo uma resistente desconexão entre a produção científica e tecnológica, ocasionando o gerenciamento inadequado dos recursos tecnológicos (6), implicando na ausência de interação da universidade com o setor produtivo (5), que por sua

vez afeta o estímulo da instituição ao desenvolvimento de produtos tecnológicos (4), levando os docentes a não desenvolver produtos tecnológicos (3), resultando em um baixo desenvolvimento de editais relacionados a produtos tecnológicos (2) e por fim, a não participação no processo seletivo do PIBITI (1).

Figura 5. Mapa cognitivo individual 1



Pode-se ainda interpretar o mapa cognitivo individual 2, demonstrado na Figura 6, que se desmembra da seguinte forma:

- 1) Construto 6 - Construto 4 - Construto 3 - Construto 2 - Construto 1;
- 2) Construto 6 - Construto 4 - Construto 5; Construto 1

O caminho 1 pode ser explicado que devido à falta de uma cultura de inovação na instituição (6), a gestão não prioriza a inovação (4), consequentemente existe uma falha na divulgação do edital pela instituição (3), não chegando ao conhecimento suficiente dos interessados interferindo também na falta de clareza do edital pelos interessados (2), afastando os docentes do processo seletivo (1).

De outro lado, no caminho 2, em decorrência da falta de uma cultura de inovação na instituição, a gestão não prioriza a inovação (4), havendo uma deficiência de recursos para inovação (5), resultando na baixa participação dos docentes na seleção PIBITI.

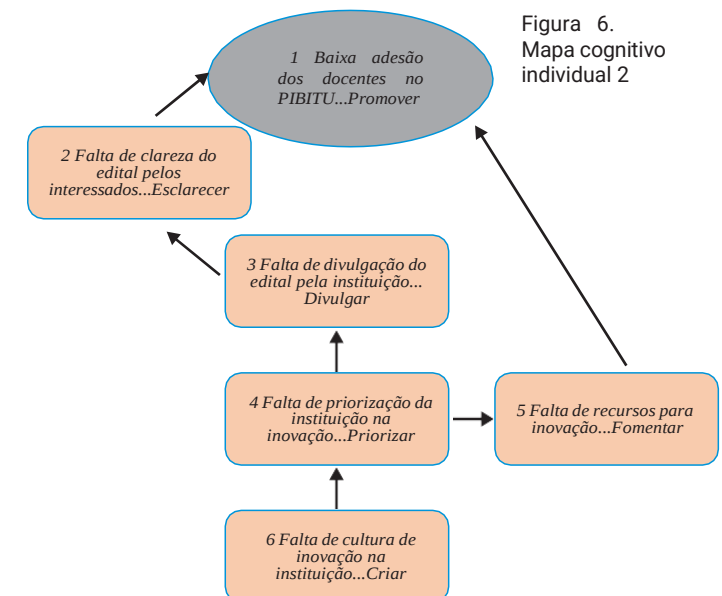


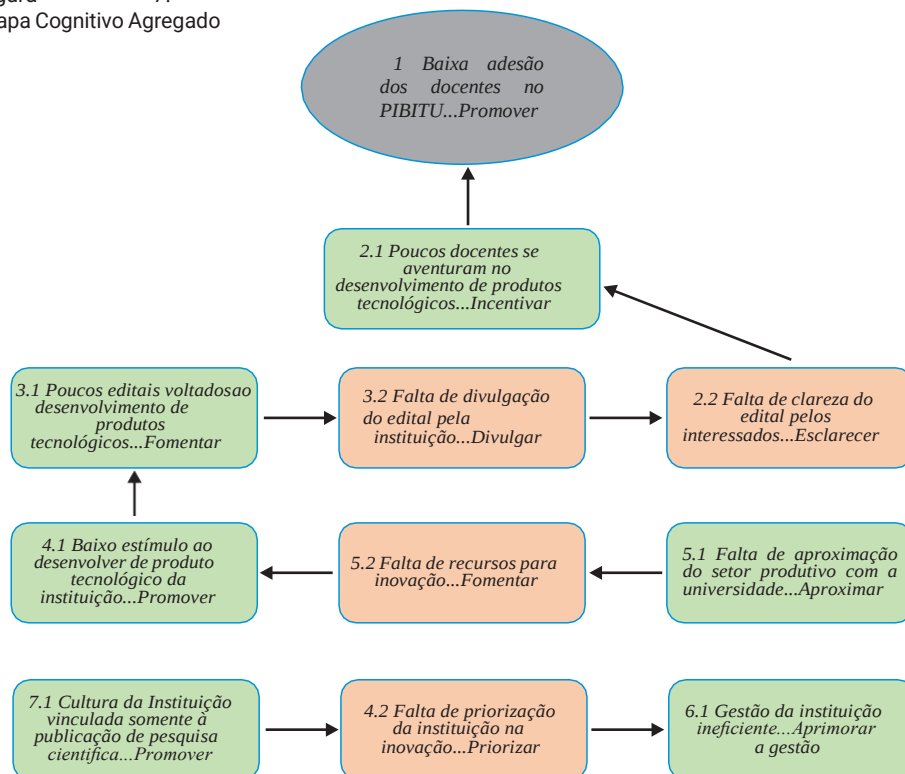
Figura 6. Mapa cognitivo individual 2

EXEMPLO DE

Os mapas individuais são validados na segunda etapa através de reuniões com cada participante a fim de questionar as possíveis dúvidas e validar a pesquisa.

Em seguida, os mapas cognitivos individuais foram agrupados na terceira etapa, de forma a serem discutidas possíveis ambiguidades entre os entrevistados e ser formado o mapa cognitivo agregado. O construto 6 “Falta de cultura de inovação” do mapa cognitivo 2 foi excluído por ser semelhante ao construto 7 “Cultura da instituição vinculada somente à publicação de pesquisa científica” do mapa cognitivo 1. Dessa forma, temos o mapa cognitivo agregado na Figura 7:

Figura 7.
Mapa Cognitivo Agregado



A quarta etapa compõe da análise do mapa cognitivo agregado, de forma a identificar as seguintes linhas de argumentação: A cultura da instituição não vinculada à inovação (7.1), influencia na falta de priorização da instituição na inovação (4.2), ocasionando uma gestão ineficiente (6.1), conduzindo a falta de aproximação do setor produtivo com a universidade (5.1), por sua vez, gera a ausência de recursos para inovação (5.2), causando o baixo estímulo do desenvolvimento de produto tecnológico por parte da instituição (4.1), resultando a um baixo número de editais envolvendo produtos tecnológicos, e ainda a falta de divulgação do edital pelo setor responsável (3.2), além do edital não oferecer uma compreensão aos interessados (2.2), influenciando no baixo quantitativo de docentes que desenvolvem produto tecnológico, e por fim na baixa adesão dos docentes ao edital. No segundo passo podemos identificar as seguintes categorias de construtos: “A cultura da instituição não vinculada à inovação” (7.1) como construto “cauda”, se destaca como elemento desencadeador da problemática por ser o início de uma linha de ação no mapa. O “baixo quantitativo de docentes que desenvolvem produto tecnológico” (2.1) como construto “opção estratégica” por estar ligado diretamente ao construto “cabeça”. Uma vez que existe o requisito de desenvolver produto tecnológico no edital, esse é o elemento principal que leva ao baixo índice de participação dos docentes no edital PIBITI.

Na quinta etapa, o mapa cognitivo agregado deverá ser validado através de um Workshop para discutir cada ponto de vista.

Na sexta etapa se constrói o mapa cognitivo congregado. Nesse caso não foi excluído ou incluído construtos, sendo esse o mapa final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aplicações da Metodologia SODA, através dos mapas cognitivos, vêm crescendo e ganhando espaço dentro da estruturação de problemas de decisão das organizações, devido a sua utilidade em oferecer uma interface transparente através do qual podem explorar, aprender, e, conseqüentemente, tomar decisões mais confiantes para melhorar uma situação problemática, antes de escolher qualquer alternativa de decisão.

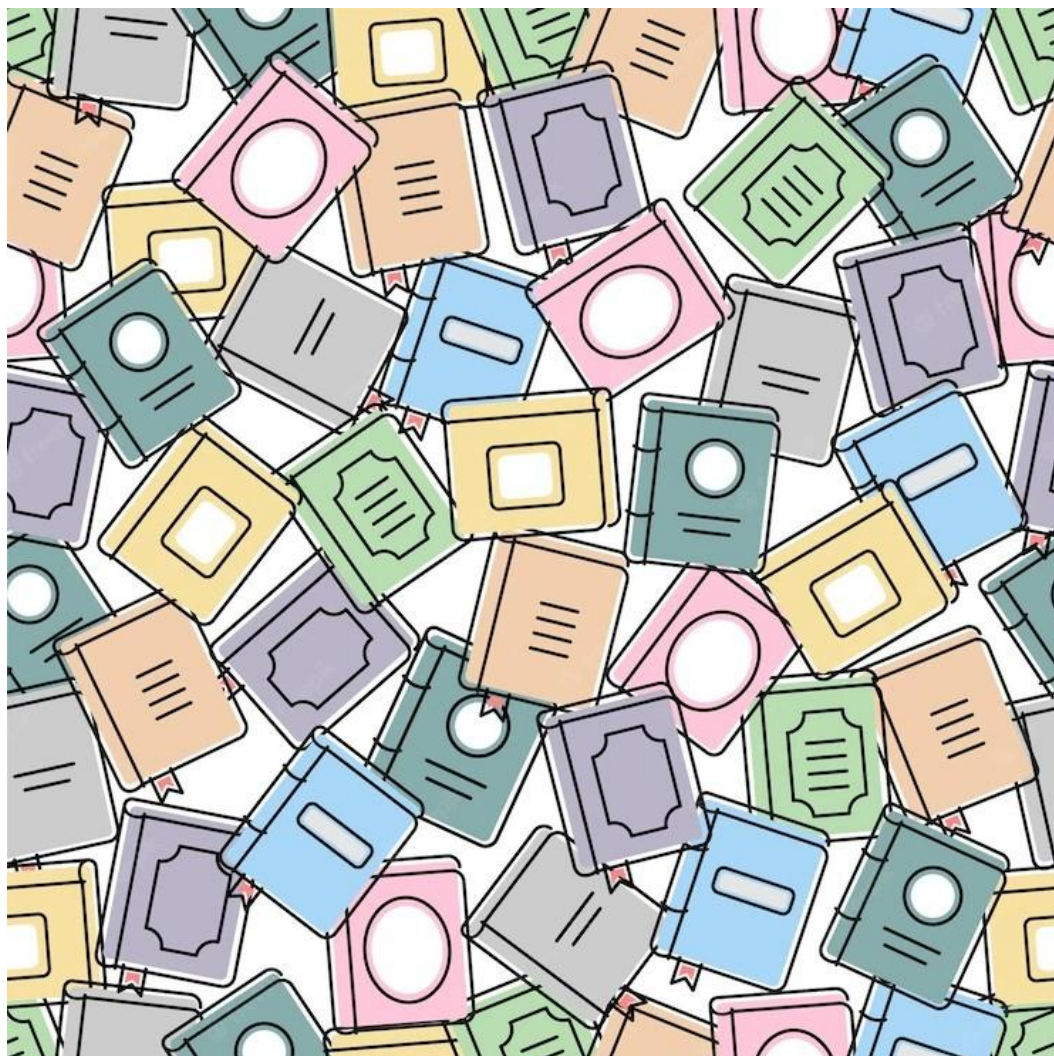
Uma das desvantagens do SODA é a dificuldade de utilizar uma ferramenta adequada para elaboração dos mapas cognitivos, além do entendimento na construção destes. Já suas vantagens se sobressaem, no sentido de atuar como uma abordagem de aprendizado para os próprios participantes sobre o contexto.

Para as organizações que pretendem utilizar a metodologia SODA, apesar das dificuldades mencionadas, é uma ferramenta apropriada para o debate estratégico, além disso, promove o desenvolvimento de uma visão consensual de ações estratégicas.

Assim, compreende-se que este e-book trouxe considerações relevantes no que diz respeito à utilização do método SODA através da construção de mapas cognitivos, fornecendo suporte aos gestores no processo de tomada de decisão em situações caracterizadas pela incerteza.



AGRADECIMENTOS



Agradeço a Deus, por me dar força para vencer as dificuldades da vida e não desistir perante todos os desafios enfrentados durante essa jornada.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Thomas Edson e ao meu orientador, Prof. Dr. Marcelo Bezerra pelo apoio e colaboração nesse e-book.

À minha família pela torcida e apoio, em especial à minha mãe, que apesar de não ter tido oportunidade na educação, sempre se dedicou, e fez o possível e o impossível para que eu pudesse conquistar todos os meus sonhos.

Ao meu esposo Rafael pela compreensão e aos meus filhos Ester, Isaque e Isaías que são bençãos de Deus na minha vida.

REFERÊNCIAS

- ACKERMANN, Fran et al. Using a group decision support system to add value to group model building. *System Dynamics Review*, v. 26, n. 4, p. 335-346, 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sdr.444>. Acesso em: 16 dez 2021.
- CUNHA, Annielli; MORAIS, Danielle. Problem structuring methods in group decision making: a comparative study of their application. *Operational Research*, v. 19, n. 4, p. 1081-1100, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12351-017-0310-0>. Acesso em: 19 dez 2021.
- EDEN, Colin. Cognitive mapping. *European Journal of Operational Research*, v. 36, n. 1, p. 1-13, 1988. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/ColinEden/publication/4940837_Cognitive_Mapping/links/59eb0e344585151983c80c25/Cognitive-Mapping.pdf. Acesso em: 11 dez. 2021.
- EDEN, Colin; ACKERMANN, Fran. Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector. *European Journal of Operational Research*, v. 152, n. 3, p. 615-630, 2004. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00061-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00061-4). Acesso em: 07 dez. 2021.
- GALLIANI, Naiara Aguiar. Melhoria da qualidade do processo de educação profissional: uma abordagem multimetodológica. 2015. 99f. Dissertação de Mestrado Profissional em Produção – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: http://www.fcmfmpep.org.br/site/sites/default/files/dissertacoes/turma2/Naiara_dp-098_2015.pdf
- GEORGIU, I. Cognitive Mapping and Strategic Options Development and Analysis (SODA). In: James J. Cochran – Louisiana Tech University. (Org.). *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*, v.2, p. 679-688, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9780470400531.eorms0974>. Acesso em: 11 dez 2021.
- MANSO, Daniel Ferreira; SUTERIO, Ricardo; BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra. Estruturação do problema de gerenciamento de desastres do estado de São Paulo por intermédio do método Desenvolvimento e análise de opções estratégicas. *Gestão & Produção*, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X1105-13>. Acesso em: 03 dez 2021.
- MARTTUNEN, Mika; LIENERT, Judit; BELTON, Valerie. Structuring problems for Multi-Criteria Decision Analysis in practice: A literature review of method combinations. *European Journal of Operational Research*, v. 263, n. 1, p. 1- 17, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.04.041>. Acesso em 11 dez. 2021
- ROSENHEAD, Jonathan. Past, present and future of problem structuring methods. *Journal of the operational research society*, v. 57, n. 7, p. 759-765, 2006. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1057/palgrave.jors.2602206>. Acesso em 20 dez. 2021.
- ROSENHEAD, Jonathan. Problem structuring methods. *Encyclopedia of operations research and management science*, p. 1162-1172, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/JonathanRosenhead/publication/283311585_Problem_Structuring_Methods/links/58a867e6aca27206d9b2325e/Problem-Structuring-Methods.pdf. Acesso em 07 dez. 2021.
- SMITH, Chris M.; SHAW, Duncan. The characteristics of problem structuring methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, v. 274, n. 2, p. 403-416, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.003>. Acesso em 24 dez. 2021.

UFERSA



PROFNIT

Katiane Dantas Soares

Diagramação:
Paulo Sérgio Lopes



UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE MÉTODO DE ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS PARA INOVAÇÃO: O CASO DA BAIXA ADEÇÃO AO PIBITI

Pesquisador: KATIANE DANTAS SOARES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 51565221.2.0000.5294

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFRSA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.027.048

Apresentação do Projeto:

Projeto de dissertação para o Programa de Pós- Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), criado pelo Cnpq, está inserido na UFRSA desde o ano de 2012, sendo um dos estímulos à inovação. Apesar disso, atualmente não existe discente do programa que tenha agregado produto ou serviço à inovação da instituição. O programa poderia alavancar o número de pedidos de registros em propriedade intelectual, o que fortaleceria e fomentaria à inovação.

Diante disso, sendo o PIBITI um indicador de inovação, percebeu-se a necessidade de compreender qual o encadeamento de fatores que levam ao problema da baixa adesão dos docentes da instituição ao referido programa. Nesse sentido, utilizaremos o método de estruturação de problemas Strategic Options Development and Analysis (SODA).

Assim, diante do contexto apresentado, a dissertação desenvolvida a partir deste projeto busca resolver o seguinte questionamento: “Quais os fatores que implicam em uma baixa demanda dos docentes ao processo seletivo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI?”

A população a ser estudada por essa pesquisa será constituída por docentes da UFRSA que

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3312-7032

E-mail: cep@uern.br



Continuação do Parecer: 5.027.048

participam diretamente do processo seletivo PIBITI. Os participantes serão convidados para participarem da pesquisa de caráter voluntário na etapa que envolve a participação da entrevista. Serão escolhidos internamente seis docentes que estão envolvidos com o processo seletivo do PIBITI, sendo que os docentes membros do comitê serão selecionados de acordo com as portarias publicadas no site da UFRSA, os contemplados no último edital do processo seletivo PIBITI serão verificados na publicação de resultado no site da UFRSA e os que já participaram do processo seletivo PIBITI, da área tecnológica e que geraram/geram produtos tecnológicos serão verificados junto ao NIT. Foram escolhidos seis pessoas de acordo com o seguinte perfil: Dois docentes que participaram/participam como membros e avaliadores do Comitê do processo seletivo do PIBITI; Dois docentes que foram contemplados no último edital do processo seletivo PIBITI; Dois docentes que já participaram do processo seletivo PIBITI, sendo da área tecnológica e que geraram/geram produtos tecnológicos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Propor um modelo de estruturação de problemas relacionados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI, utilizando a abordagem Strategic Options of Development and Analysis – SODA, para identificar as principais causas da baixa adesão docente.

Objetivos específicos:

Identificar como funciona o processo de seleção do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI.

Comparar dados quantitativos atuais de projetos de pesquisa submetidos e bolsas do PIBITI e PIBIC.

Elaborar mapas cognitivos individuais e conjunto de acordo com o método SODA, considerando as visões dos atores envolvidos.

Propor ações para minimizar o problema da baixa adesão ao processo seletivo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI.

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3312-7032

E-mail: cep@uern.br

Continuação do Parecer: 5.027.048

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram descritos.

Riscos:

A aplicação da entrevista poderá trazer riscos para os pesquisados no sentido de causar constrangimento, medo, desconforto e quebra de anonimato ao repassar informações

internas, além de se sentirem coagidos, ou alegarem falta de tempo e indisponibilidade para participarem da pesquisa. Visando amenizar tais riscos, todas as etapas e a metodologia utilizada serão esclarecidas aos participantes, e será informado que poderão participar da entrevista no dia e horário que lhe for mais conveniente e confortável, dentro de um prazo razoável. Além de garantir o sigilo em relação às suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. Será esclarecido a possibilidade de interromper o processo quando desejar, sem danos e prejuízos à pesquisa e a si próprio, assegurando a confidencialidade e a privacidade.

A ferramenta de comunicação utilizada na entrevista será a plataforma de vídeo conferência Google Meet. Os riscos em ambiente virtual envolvem constrangimentos pelo não domínio da ferramenta ou por problemas técnicos (como falta de luz e sinal precário de internet). A fim de minimizar esses riscos será realizado um treinamento com técnico de informática para sanar os eventuais problemas.

Benefícios:

O benefício ao participar dessa pesquisa é que o entrevistado poderá contribuir para o processo de inovação na UFRSA e o aperfeiçoamento do processo seletivo do PIBITI, tendo em vista que o PIBITI é um dos indicadores de inovação. Além de ser produzido um E-book com o intuito de orientar os gestores sobre como utilizar os métodos de estruturação de problemas para solucionar dificuldades.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é cientificamente relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados.

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3312-7032

E-mail: cep@uern.br

Continuação do Parecer: 5.027.048

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto não apresenta óbices éticos e está de acordo com a resolução 466/2012-CNS.

Considerações Finais a critério do CEP:

Considerando a Declaração de Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em 30 de janeiro de 2020, em decorrência da Doença por Coronavírus – COVID-19 (decorrente do SARS-CoV-2, novo Coronavírus);

Considerando a forma de priorizar a saúde da comunidade com o distanciamento social, conforme determinado por cada Chefe do Executivo Estadual;

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte recomenda que as particularidades relacionadas a proteção da saúde de todos os envolvidos nos protocolos de pesquisa sejam observadas e que os decretos e resoluções pertinentes a realidade de cada Instituição Proponente, bem como das instituições anuentes, sejam respeitadas. Por fim, recomendamos que caso sua pesquisa passe por alterações em decorrência dessa paralisação uma emenda deve ser enviada ao CEP para apreciação das mesmas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1733396.pdf	20/09/2021 09:35:44		Aceito
Outros	Carta_resposta_as_pendencias.pdf	20/09/2021 09:34:26	KATIANE DANTAS SOARES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Alterado.pdf	20/09/2021 09:33:15	KATIANE DANTAS SOARES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Alterado.pdf	20/09/2021 09:32:11	KATIANE DANTAS SOARES	Aceito
Outros	Declaracao_comprometimento.pdf	24/08/2021 15:20:13	KATIANE DANTAS SOARES	Aceito
Outros	declaracao_pesquisa.pdf	24/08/2021 15:19:43	KATIANE DANTAS SOARES	Aceito
Outros	carta_anuencia.pdf	24/08/2021 15:17:44	KATIANE DANTAS SOARES	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	24/08/2021 15:13:04	KATIANE DANTAS SOARES	Aceito

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n**Bairro:** Aeroporto**CEP:** 59.607-360**UF:** RN**Município:** MOSSORO**Telefone:** (84)3312-7032**E-mail:** cep@uern.br



UERN - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO
NORTE



Continuação do Parecer: 5.027.048

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MOSSORO, 07 de Outubro de 2021

Assinado por:

Ana Clara Soares Paiva Tôres
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

Bairro: Aeroporto

CEP: 59.607-360

UF: RN

Município: MOSSORO

Telefone: (84)3312-7032

E-mail: cep@uern.br