

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO

Bibiana Poche Florio

**ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO POLO DE
DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA - RS**

Santa Maria, RS

Bibiana Poche Florio

**ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO POLO DE
DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA - RS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGE&D), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Economia e Desenvolvimento**.

Orientador: Dr. Igor Castellano da Silva
Coorientador: Dr. Julio Eduardo Rohenkohl

Florio, Bibiana Poche

Arranjos institucionais para inovação tecnológica do
Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS / Bibiana
Poche Florio.- 2018.

119 p.; 30 cm

Orientador: Igor Castellano da Silva

Coorientador: Julio Eduardo Rohenkohl

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de
Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, RS, 2018

1. arranjos institucionais 2. inovação tecnológica 3.
Polo de Defesa e Segurança 4. Santa Maria - RS I.
Castellano da Silva, Igor II. Rohenkohl, Julio Eduardo
III. Título.

sistema de geração automática de ficha catalográfica da ussm. dados fornecidos pelo
autor(a). sob supervisão da direção da divisão de processos técnicos da biblioteca
central. bibliotecária responsável paula schoenfeldt watta cxa 10/1728.

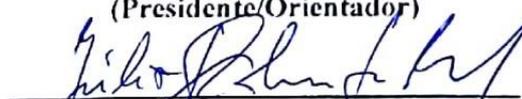
Bibiana Poche Florio

**ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO POLO DE
DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA – RS**

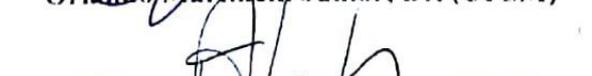
Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGE&D), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Economia e Desenvolvimento**.

Aprovado em 28 de março de 2018:


Igor Castellano Da Silva, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)


Julio Eduardo Rohenkohl, Dr. (UFSM)
(Coorientador)


Orlando Martinelli Junior, Dr. (UFSM)


Ariela Diniz Cordetro Leske, Dra. (ECEME)

Santa Maria, RS
2018

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Moema e Horacio, que nunca mediram esforços em minha educação formal e em meu aperfeiçoamento cotidiano como ser humano.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, temer jamais.

Os agradecimentos serão mais longos que os usuais, pois, foram muitas as pessoas que contribuíram para a finalização deste curso.

Agradeço todos os dias pelo suporte incansável dos meus pais, Moema Poche e Horacio Florio. Sem o apoio destes dois, eu nunca teria a possibilidade de tentar ser alguém melhor cotidianamente. Também agradeço aos demais familiares que demonstram seu amor, carinho e desejo de sucesso por mim.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Igor Castellano, e ao meu coorientador, Prof. Dr. Julio Rohenkohl, por terem paciência. Ao me dispor a trocar de área acadêmica, não imaginava o que estava prestes a enfrentar. A paciência destes foi fundamental para que eu pudesse ter calma para me reorganizar e entregar o que havia me comprometido.

Em especial, agradeço o compromisso quase semanal que o prof. Igor Castellano teve comigo e com os demais membros do Grupo de Estudos em Capacidade Estatal, Segurança e Defesa (GECAP), frequentemente incentivando nossas pesquisas e oferecendo sua orientação de qualidade.

Agradeço à prof. Dra. Ariela Leske, da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), por se disponibilizar avaliar este trabalho, pois, foi uma das referências debatidas sobre o tema, principalmente no último ano no âmbito do GECAP. Saliento aqui a alegria de ter uma membro mulher na banca debatendo um tema pouco explorado por pesquisadoras.

Agradeço ao Prof. Dr. Orlando Martinelli Junior por aceitar participar da Comissão Examinadora deste trabalho, bem como na Banca de Qualificação. Sua humildade, simpatia e disponibilidade são exemplos de conduta docente.

Agradeço ao GECAP e seu membros que, na realização de trabalho em equipe, contribuíram na minha evolução como pesquisadora. Estendo meu agradecimento ao graduando Julio Werle que contribuiu, entre tantas tarefas, no andamento das entrevistas, essencial a este trabalho, realizadas no período de terrível calor santa-mariense.

Agradeço à Aline Estivalet, minha psicóloga, que contribuiu para que eu tivesse um ano no qual não permaneci limitada às construções que coloquei a mim mesma.

Agradeço ao Rafael Vilarinho, meu companheiro de mestrado, cuja amizade foi indispensável para a finalização deste curso, onde fui desafiada rotineiramente. Sem seu apoio e compreensão, não seria possível a superação de inúmeros obstáculos. O crescimento pessoal e profissional adquirido durante este período está diretamente ligado às conversas intermináveis com este geminiano.

Agradeço ao Pré-Universitário Popular Alternativa, no qual disponibilizou ferramentas e liberdade para o início da minha construção como educadora.

Aos amigos, a seguir, deixo o meu muito obrigada pelo apoio durante esta jornada e por me permitirem ser quem eu sou quando estou perto de vocês em uma sociedade que insiste em nos colocar em caixas e nos empurra a conceitos fechados de ser e estar no mundo: Ana Luiza Vedovato, Anna Julia Staudt, Arthur Mallmann, Boris Zabolotzky, Daniela Bertolo, Danielle Moreira, Eduarda Piacentini, Emily Portella, Guilherme Pastl, Gustavo Manduré, Joci Decol, Lin Souto, Maria Luisa Peretti, Marina Avena, Marina Zuchetto, Samantha Nascimento, Talita Yakabi, Victor De Carli, Vinícius Ludwig, além, dos amigos que fiz nos Correios, eternos aprendizes.

Agradeço à secretária Fabiane do PPGE&D, deixo meu agradecimento especial por ser um exemplo de servidora pública, além do cuidado inerente de sua personalidade.

Agradeço aos entrevistados que forneceram seu tempo e suas reflexões sobre o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS bem como sobre o desenvolvimento econômico local.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que me concedeu auxílio financeiro durante dezoito meses, essenciais para o meu bem-estar no período. Expresso neste espaço meu desejo que este tipo de auxílio aos estudantes das pós-graduações não seja reduzido - e se possível, reajustado - pelo atual ou seguintes governos. Apenas nos tornamos um país desenvolvido e nos aprimoramos como uma democracia recente, com educação pública gratuita e de qualidade.

Por fim, mas, não menos importante, agradeço à própria Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) por mais uma vez me fornecer uma formação excepcional, além do acesso à sua pluralidade de espaços.

RESUMO

ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO POLO DE DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA – RS

AUTORA: Bibiana Poche Florio
ORIENTADOR: Igor Castellano da Silva

A construção de um Polo de Defesa e Segurança em Santa Maria – RS, formalmente a partir de 2014, teve como ponto de partida a possibilidade de criar um ambiente propício para novas demandas, tecnologias e negócios relacionados à Defesa. Neste sentido, este trabalho procura entender como o ambiente institucional do Polo de Defesa e Segurança, considerando uma possível Tríplice Hélice – Estado, Universidades e Setor Privado –, influencia na geração e difusão de inovações tecnológicas para Defesa. A hipótese é que existem processos de geração de conhecimento (nas universidades) e transferências para as Forças Armadas, entretanto, o seu transbordamento para as empresas locais – no formato de inovações tecnológicas – é limitado pelos arranjos institucionais incipientes do Polo. Os estudos sobre arranjos institucionais referente à indústria de Defesa se mostram necessários devido à sua importância para a sustentabilidade deste tipo de indústria: no Brasil, ainda não se compreende a importância das relações sociais necessárias para o desenvolvimento de uma base industrial de Defesa comprometida e em sintonia com a sociedade civil. Ademais, a discussão sobre a possibilidade de geração e difusão de inovações tecnológicas no âmbito do Polo, isto é, no setor de Defesa e em Santa Maria – RS, ainda não foram debatidas academicamente. Partindo deste cenário, os objetivos específicos do presente trabalho são: i) compreender como as inovações tecnológicas para Defesa surgem, considerando o modelo sistêmico e o ambiente institucional apropriado; ii) discutir as questões de fundo que envolvem a implantação de um Polo de Defesa e Segurança em Santa Maria – RS, sendo estas: a importância da Base Industrial de Defesa do Brasil, considerando características e heranças histórico-culturais da cidade de Santa Maria – RS, e a própria construção do Polo; e iii) analisar os arranjos institucionais do Polo, como suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças – para a construção de matrizes SWOT, do inglês, *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* –, além de ponderar sobre variáveis que permeiam estes arranjos, tais como autonomia, autoridade, aquiescência, consequência, coerência e convergência. Para isso, utilizou-se o método de abordagem hipotético-dedutivo e como método de procedimento, o estudo de caso. Após realizada a pesquisa bibliográfica, foram efetivadas coletas de dados, a partir de entrevistas semiestruturadas com os agentes que atuam – direta ou indiretamente no âmbito do Polo – para captar informações ainda indisponíveis sobre o recente âmbito institucional de uma possível Tríplice Hélice em Santa Maria – RS. O Polo é incipiente e enfrenta muitos desafios associados ao surgimento desse ambiente fértil. Os arranjos institucionais para a inovação tecnológica do Polo ainda são, na prática, inexistentes.

Palavras-Chave: arranjos institucionais; inovação tecnológica; Polo de Defesa e Segurança; Santa Maria - RS

ABSTRACT

INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE CENTER OF DEFENSE AND SECURITY OF SANTA MARIA -RS

AUTHOR: Bibiana Poche Florio

ADVISOR: Igor Castellano da Silva

The construction of a Defense and Security Center in Santa Maria – RS, formally from 2014, had as its starting point the possibility of creating a suitable environment to new demands, technologies and businesses related to Defense. In this sense, this work seeks to understand how the institutional environment of the Defense and Security Center, considering a possible Triple Helix – State, Universities and Private Sector –, influences in the generation and diffusion of technological innovations in the Defense field. The hypothesis is that there are processes of knowledge generation (in the universities) and that they are transferred to the Armed Forces, however, the overflow of this knowledge to the local firms – in the format of technological innovations – is limited by the incipient institutional arrangements of the Center. The studies about the institutional arrangements related to the Defense industry are necessary due to their relevance regarding the sustainability of this type of industry: in Brazil, the importance performed by the social relations concerning the development of an engaged industrial Defense base in accordance with the civil society is not yet understood. In addition, the discussion about the possibility of generating and diffusing the technological innovations within the scope of the Center (i.e., in the Defense field and in Santa Maria – RS) has not yet been discussed academically. Based on this scenario, the specific objectives of the present work are: i) to understand how the technological innovations in the Defense field arise, considering the systemic model and the appropriate institutional environment; ii) to discuss the fundamental issues that surround the implementation of a Defense and Security Center in Santa Maria – RS, such as: the importance of Brazil's Defense Industrial Base (taking into account the characteristics and the historical and cultural heritage of the city of Santa Maria – RS) and the construction of the Center itself; and iii) to analyze the institutional arrangements of the Center to build matrices based on Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT), as well as to evaluate the variables that surround these arrangements, such as autonomy, authority, acquiescence, consequence, coherence and convergence. For this, the hypothetical-deductive approach was used alongside the case study as a procedure method. Additionally, after the bibliographical research, data were collected from semi-structured interviews with the agents that act – directly or indirectly within the scope of the Center – to collect not yet available information about the creation of a Triple Helix in Santa Maria – RS. The Center is incipient and faces many challenges associated with the emergence of this fertile environment. The institutional arrangements for technological innovation of the Center are still, in practice, non-existent.

Keywords: institutional arrangements; technological innovation; Center of Defense and Security; Santa Maria – RS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo Sistêmico de inovação.....	24
Figura 2 - Relação tripartida do processo de desenvolvimento econômico.....	34
Figura 3 - Modelo Estatizado ou de Planejamento Centralizado.....	35
Figura 4 - Modelo “laissez-faire” da relação universidade-empresa-governo.....	36
Figura 5 - O modelo Tríplice Hélice das relações entre universidade-indústria-governo...36	
Figura 6 - Distâncias entre Santa Maria e cidades da região do Cone Sul.....	52
Figura 7 - Localização dos espaços militares na malha urbana de Santa Maria: 2012.....	53
Figura 8 - Estrutura Organizacional do Comando Militar do Sul.....	57
Figura 9 - Esquema ilustrativo das relações institucionais entre os agentes do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.....	61
Figura 10 – Organograma do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.....	70

LISTA DE QUADROS E TABELA

Quadro 1 - Pilares Institucionais e Suportes.....	38
Quadro 2 - Valores do Produto Interno Bruto (PIB) de Santa Maria - RS – 2015.....	54
Quadro 3 – SWOT Estado.....	83
Quadro 4 – SWOT Empresas.....	86
Quadro 5 – SWOT Universidades.....	89
Quadro 6 - SWOT Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.....	91
Quadro 7 – Análise de Resultados.....	99
Tabela – Transferências de equipamentos militares brasileiros, por empresa, a preços de 2010 (1975-2010).....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3ª DE - 3ª Divisão de Exército
4ºBlog - 4º Batalhão de Logística
ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AGDI - Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento
AGITTEC - Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFSM
AM Centro – Associação dos Municípios da Região Centro do RS
APL – Arranjo Produtivo Local
ARIEE - Assessoria de Relações Institucionais e Estudos Estratégicos da 3ª Divisão de Exército
BASM - ex-Base Aérea de Santa Maria, atual Ala 4
BID – Base Industrial de Defesa
CAA-Sul - Centro de Adestramento e Avaliação - Sul
CBT - Treinamento Baseado em Computador (do inglês, *Computer Based Training*)
CEDN - Curso de Extensão em Defesa Nacional
CiBld - Centro de Instrução de Blindados
CISM - Campo de Instrução de Santa Maria
COMDEFESA - Comitê da Indústria de Defesa e Segurança
COREDE - Conselho Regional de Desenvolvimento
CRS - Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais
CTISM - Colégio Técnico Industrial de Santa Maria
DCT - Departamento de Ciência e Tecnologia
DSET - Dispositivo de Simulação e Engajamento Tático
DTCEA-SM - Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Santa Maria
EaD – Educação à Distância
EB – Exército Brasileiro
END – Estratégia Nacional de Defesa
ESG – Escola Superior de Guerra
FAB – Força Aérea Brasileira
FAMES - Faculdade Metodista de Santa Maria
FATEC - Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência - Santa Maria
FIERGS - Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul
FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
FISMA - Faculdade Integrada de Santa Maria
GAP-SM - Grupamento de Apoio de Santa Maria
GAV - Grupo de Aviação
GCC - Grupo de Comunicações e Controle
GECAP - Grupo de Estudo em Capacidade Estatal, Segurança e Defesa
GEOFPC - Sistema Georreferenciado de Fiscalização de Produtos Controlados
GeoMob – Software de Georreferenciamento de pontos de apoio de Logística do EB
HCAA - Hospital de Caridade Doutor Astrogildo de Azevedo
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA – Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada
ISSQN - Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza
ITEC - Incubadora Tecnológica da UFN
ITSM - Incubadora Tecnológica de Santa Maria
KMW – Krauss-Maffei Wegmann, empresa multinacional, de origem alemã

LBDN - Livro Branco de Defesa Nacional
MB – Marinha do Brasil
MD - Ministério de Defesa do Brasil
MDIC - Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
NEE/CMS - Núcleo de Estudos Estratégicos do Comando Militar do Sul
OM (ou OMs) – organizações militares
OMC – Organização Mundial do Comércio
PAED - Plano de Articulação e Equipamento de Defesa
PASM - Prefeitura de Aeronáutica de Santa Maria
PIB – Produto Interno Bruto
PND – Política Nacional de Defesa
PNID - Política Nacional da Indústria de Defesa
REOP - Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição
RS – Rio Grande do Sul
SecCTM - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
SEMINDE - Seminário Internacional de Defesa.
SEPROD - Secretaria de Produtos de Defesa
SINDILOJAS - sindicato dos Lojistas do Comércio de Santa Maria.
SisAstros - Sistema Integrado de Simulação para o Sistema Astros
SisDIA - Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação
SM Tecnoparque - Santa Maria Tecnoparque
SMDH - Santa Maria Design House
SPGG - Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do estado do RS
SWOT - do inglês, *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*, ou, em português, matriz FOFA, Força, Oportunidade, Fraqueza e Ameaça
TED - Termo de Execução Descentralizada
TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação
UAC - União das Associações Comunitárias
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
UFN – Universidade Franciscana
VAB - Valor Adicionado Bruto

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - AUTONOMIA: identificada pelo Estado.....	95
Gráfico 2 - AUTONOMIA: identificada pelas Universidades.....	95
Gráfico 3 - AUTONOMIA: identificada pelas Empresas.....	95
Gráfico 4 - AUTONOMIA: Total.....	95
Gráfico 5 - AUTORIDADE: identificada pelo Estado.....	95
Gráfico 6 - AUTORIDADE: identificada pelas Universidades.....	95
Gráfico 7 - AUTORIDADE: identificada pelas Empresas.....	96
Gráfico 8 - AUTORIDADE: Total.....	96
Gráfico 9 - AQUIESCÊNCIA: identificada pelo Estado.....	96
Gráfico 10 - AQUIESCÊNCIA: identificada pelas Universidades.....	96
Gráfico 11 - AQUIESCÊNCIA: identificada pelas Empresas.....	96
Gráfico 12 - AQUIESCÊNCIA: Total.....	96
Gráfico 13 - CONSEQUÊNCIA: identificada pelo Estado.....	97
Gráfico 14 - CONSEQUÊNCIA: identificada pelas Universidades.....	97
Gráfico 15 - CONSEQUÊNCIA: identificada pelas Empresas.....	97
Gráfico 16 - CONSEQUÊNCIA: Total.....	97
Gráfico 17 - COERÊNCIA: identificada pelo Estado.....	98
Gráfico 18 - COERÊNCIA: identificada pelas Universidades.....	98
Gráfico 19 - COERÊNCIA: identificada pelas Empresas.....	98
Gráfico 20 - COERÊNCIA: Total.....	98
Gráfico 21 - CONVERGÊNCIA: identificada pelo Estado.....	99
Gráfico 22 - CONVERGÊNCIA: identificada pelas Universidades.....	99
Gráfico 23 - CONVERGÊNCIA: identificada pelas Empresas.....	99
Gráfico 24 - CONVERGÊNCIA: Total.....	99

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	19
2.1 Inovações e o modelo sistêmico	19
2.2 Inovação e Defesa	27
2.3 Ambiente institucional	32
2.4 Considerações Parciais	41
3. O POLO DE DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA – RS NO CONTEXTO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA DO BRASIL	42
3.1 Base Industrial de Defesa (BID) do Brasil	42
3.2 A cidade de Santa Maria - RS.....	51
3.3 O Polo de Defesa e Segurança em Santa Maria - RS	59
3.4 Considerações Parciais	65
4. POLO DE DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA – RS: DIAGNÓSTICO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SEUS ARRANJOS INSTITUCIONAIS ...	67
4.1 Os entrevistados	67
4.1.1 Estado	71
4.1.2 Universidades	74
4.1.3 Empresas.....	79
4.2 Análise SWOT.....	82
4.2.1 SWOT Estado.....	83
4.2.2 SWOT Empresas	85
4.2.3 SWOT Universidades	88
4.2.4 SWOT Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria-RS.....	91
4.3 Análise de Economia institucional desenvolvido pelo GECAP, baseado em Scott (1995).....	93
4.4 Análise de resultados: cruzando SWOT e variáveis institucionais.....	99
4.5 Considerações Parciais	103
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105

1. INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas costumam surgir em ambientes sinérgicos, sendo que estes contribuem para que os agentes atuem de forma proveitosa. A construção de um Polo¹ de Defesa e Segurança em Santa Maria – RS teve como ponto de partida a possibilidade de criar um ambiente propício para novas demandas, tecnologias e negócios relacionados à Defesa. O Polo é recente e ainda enfrenta muitos desafios associados ao surgimento desse ambiente fértil. Os arranjos institucionais dos agentes do Polo ainda estão se reconhecendo e buscando se entender mutuamente. Neste sentido, este trabalho procura avaliar como o ambiente institucional do Polo de Defesa e Segurança, considerando uma possível Tríplice Hélice - Estado, universidades e setor privado – pode influenciar a geração e difusão de inovações tecnológicas para Defesa².

A hipótese deste trabalho é que existem processos de geração de conhecimento (nas universidades) e transferências para as Forças Armadas, mas seu transbordamento para as empresas locais – em forma de inovações tecnológicas – é limitado pelos arranjos institucionais incipientes do Polo.

Ampliar e consolidar uma base industrial na área de Defesa pode gerar empregos e crescimento econômico sustentável ao longo do tempo. Considerando isto, utiliza-se do caso santa-mariense, pois, este possui relevância nacional pela grande presença militar e as parcerias em andamento (entre Forças Armadas, Universidade e iniciativa privada). Além disso “Santa Maria é conhecida como Capital Nacional dos Blindados e recentemente como Polo de Defesa” (ZAMPIERI, 2015, p. 176). Ademais, além da cidade ser conhecida como polo militar e polo educacional, foi a institucionalização legal do arranjo produtivo legal (APL) Polo de Defesa e Segurança, em 2015, que sinalizou o aprofundamento das discussões e instiga o estudo desta localidade.

O debate sobre arranjos institucionais sobre indústria de Defesa mostram-se necessários devido a sua importância para sustentabilidade deste tipo de indústria. Além disso, a falta de menção no Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa sobre os arranjos institucionais salienta o fato que, no Brasil, ainda não se compreende a importância das relações

¹ O Polo foi um Arranjo Produtivo Local entre 2015 e 2017, como será explicado à frente. As palavras “Polo” e “APL” não são intercambiáveis. Quando houver referência à “APL”, considera-se o período que este foi configurado como tal. Quando houver referência à “Polo”, não necessariamente utilizando-se da nomeação completa, considera-se o período inteiro de sua existência formal, desde 2014 até os dias atuais.

² O escopo de possível atuação do Polo também está na Segurança civil – pública ou privada. Inicialmente nomeado “Polo de Defesa”, o termo “e Segurança” foi adicionado no final de 2016. Contudo, as ações estudadas neste trabalho fazem referência majoritariamente à Defesa, visto as ações mais robustas que foram tomadas na cidade neste sentido.

sociais necessárias para o desenvolvimento de uma base industrial de Defesa comprometida e em sintonia com a sociedade civil.

A tese de Zampieri (2015) e a dissertação de Dill (2017) dialogam diretamente com este trabalho, já que o primeiro explorou um modelo de Desenvolvimento para um Sistema Regional de Empreendedorismo e Inovação, considerando a cidade de Santa Maria - RS; e o segundo, discutiu o capital social do Arranjo Produtivo Local Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS. Buscando avançar em relação ao que já foi produzido, tem-se a intenção de averiguar os arranjos institucionais do Polo de Defesa *para a geração e difusão de inovação tecnológica*. A partir disto, justifica-se este trabalho, já que a discussão sobre a possibilidade de geração e difusão de inovações tecnológicas no âmbito do Polo ainda não foi debatida academicamente.

O objetivo geral é compreender como os arranjos institucionais organizam-se para possibilidade de geração e difusão de inovações tecnológicas, considerando o escopo de atuação do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. Os objetivos específicos são: i) compreender como inovações tecnológicas para Defesa surgem, considerando o modelo sistêmico e o ambiente institucional apropriado; ii) discutir as questões de fundo que envolvem a implantação de um Polo de Defesa e Segurança em Santa Maria – RS, como a importância da Base Industrial de Defesa do Brasil; as características e heranças histórico-culturais da cidade de Santa Maria – RS e; a própria construção do Polo; iii) analisar os arranjos institucionais do Polo, como suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças - e a construção de matrizes SWOT, explicadas mais a frente -; associando às variáveis que permeiam estes arranjos, tais como autonomia, autoridade, aquiescência, consequência, coerência e convergência.

Utiliza-se como método de abordagem, o método hipotético-dedutivo que para Bunge *apud* Marconi e Lakatos (2003, p.99-100) é composto pela (i) colocação do problema, no qual há o reconhecimento dos fatos, descoberta e formulação do problema; (ii) construção do modelo teórico, no qual há seleção dos fatores pertinentes e construção de hipóteses centrais e suposições auxiliares; (iii) dedução de consequências particulares - procura de suportes racionais e suportes empíricos -; (iv) teste das hipóteses, nesta etapa há esboço e execução da prova, elaboração dos dados e inferência da conclusão; (v) adição ou introdução das conclusões na teoria, podendo haver comparação das conclusões com as previsões e retrodições, reajuste do modelo ou sugestões para trabalhos posteriores.

Como método de procedimento, utiliza-se do estudo de caso. “Pode-se dizer que, em termos de coleta de dados, o estudo de caso é o mais completo de todos os delineamentos, pois, se vale tanto de dados *de gente* quanto de dados *de papel*.” (GIL, 2002, p. 141). O estudo de

caso tem propósitos como (i) explorar situações da vida real cujos limites não são visivelmente definidos, (ii) preservar o caráter unitário do objeto estudado, (iii) descrever a conjuntura do objeto estudado, (iv) explicar causalidades entre o objeto e os fenômenos que o envolvem (GIL, 2002, p. 54).

A técnica utilizada é a documentação indireta - pesquisa bibliográfica e de documentos - e documentação direta. Esta última foi realizada por observação direta intensiva - com o uso da observação - e observação direta extensiva - com o uso de formulários (*surveys*). As entrevistas foram semiestruturadas, na qual o entrevistador seguiu um roteiro previamente configurado e as perguntas foram pré-determinadas (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 197). As entrevistas foram concretizadas de acordo com o formulário e foi realizado com os representantes das entidades que participam – direta ou indiretamente - no Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS. Esses formulários são "roteiros de perguntas enunciadas pelo entrevistador e preenchidas por ele com as respostas do pesquisado". (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 222).

Os formulários tiveram por objetivo, considerando o modelo sistêmico de inovações, investigar como os agentes do Polo enxergam as relações estabelecidas, isto é, em como os arranjos institucionais contribuem/facilitam ou dificultam/impedem a geração e difusão de inovações tecnológicas para a Defesa. A utilização de coleta de dados – por meio dos formulários - para a análise foi ao encontro do que afirma Demo (1995, p. 135) sobre o uso do empírico como critério de cientificidade: "a busca científica precisa submeter-se ao controle e ao teste experimental". É preciso confrontar teoria com a prática, isto é, o que a teoria sobre sistemas de inovação – considerando variáveis institucionais - afirma e o que sucede no Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS.

Após realizada a pesquisa bibliográfica, foram efetivadas coletas de dados, a partir de formulários feitos previamente, para captar informações ainda indisponíveis sobre o recente âmbito institucional de uma possível Tríplice Hélice em Santa Maria - RS. A coleta de dados foi feita para (i) construção de matrizes SWOT que pode contribuir para verificação da hipótese e; (ii) analisar a partir de Scott (1995) e GECAP as variáveis institucionais. A matriz SWOT (do inglês, *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*, ou, em português, matriz FOFA, Força, Oportunidade, Fraqueza e Ameaça) é uma ferramenta simples e flexível advinda da Administração e tem por finalidade o planejamento estratégico – para a sobrevivência - de organizações. Ommani (2011, p. 9454) argumenta que a análise SWOT indica uma estrutura que contribui aos planejadores identificar estratégias para se atingir seus objetivos. Isto vai ao encontro do modelo sistêmico de inovação, considerado neste trabalho, compreendendo que

existe um modelo aberto de arranjos institucionais necessários para cada localidade. Uma análise SWOT traz uma perspectiva crítica e uma visão geral dos desafios e possibilidades da realidade santa-mariense.

No capítulo 1, é discutido o modelo teórico utilizado para a analisar o Polo, a partir da associação entre economia da inovação tecnológica e a economia institucional para o setor de Defesa. No capítulo 2, o Polo de Defesa e Segurança é contextualizada considerando a Base Industrial do Brasil, a cidade de Santa Maria e o surgimento do Polo de Defesa e Segurança é discutido. No capítulo 3, os entrevistados que possuem relação – direta ou indiretamente - com o Polo são apresentados bem como os resultados das entrevistas são categorizadas. Os entrevistados representam a hélice do Estado, como as organizações militares, a hélice das instituições de ensino e pesquisa, as universidades, e a hélice da classe empresarial da cidade. Os resultados são expressos em: i) matrizes SWOT, ii) análise utilizando-se do modelo teórico de inovação e de variáveis - decorrentes do modelo de análise da Economia Institucional (Scott/GECAP) e; iii) correlações entre os resultados das matrizes e das variáveis institucionais - autonomia, autoridade, aquiescência, consequência, coerência e convergência.

2. ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

As inovações tecnológicas, como sugere a literatura, aparecem em ambientes que favoreçam o seu desenvolvimento e propagação no mercado. Os ecossistemas necessários para que inovações possam surgir são espaços da sociedade onde ocorre a sinergia entre instituições, agentes, estruturas formais e informais, etc. Estes ambientes propícios são de difícil reprodução porque estão entrelaçados com a história, cultura e hábitos locais. Assim, mesmo que sejam reproduzidas instituições de sucesso de determinado lugar, não é garantido que estas também serão em um novo e diferente contexto.

Para o setor de Defesa, torna-se um desafio ainda maior, já que inovações tecnológicas para o setor de Defesa tem especificidades e nem sempre são de fácil transposição para o mercado civil. Os produtos de Defesa carregam, ainda, uma grande necessidade da alta tecnologia - de difícil produção em países em desenvolvimento. Contudo, é um esforço que as nações podem fazer já que investir em Defesa pode dinamizar o restante da Economia (sendo o caso estadunidense o mais significativo). O desenvolvimento de tecnologias nacionais é um setor estratégico, não apenas para o setor de Defesa, mas, para o próprio desenvolvimento econômico.

A partir destas considerações iniciais, neste capítulo tem-se o objetivo de (i) explorar como as inovações tecnológicas surgem, considerando o modelo sistêmico; (ii) discutir a relevância das inovações com o escopo de Defesa e; (iii) discutir como o ambiente institucional pode influenciar a geração e difusão de inovações. Este capítulo aborda os subsídios para a posterior análise dos arranjos institucionais para inovação tecnológica do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria.

2.1 Inovações e o modelo sistêmico

A base teórica que contribui para a análise econômica desenvolvida neste trabalho, concentra-se na literatura sobre o modelo sistêmico de inovação. A ortodoxia da ciência econômica não logra explicar o progresso técnico, bem como os processos de aprendizagem e o surgimento de novas tecnologias. Deste modo, os neoshumpeterianos vão de encontro aos modelos ortodoxos:

Na teoria ortodoxa, as firmas são vistas como operando de acordo com um conjunto de regras de decisão que determinam o que fazem, em razão das condições externas (mercado) e interna (tais como estoque de capital disponível). A teoria contém uma resposta direta à questão “Por que as regras são como são?” – uma resposta que também gera previsões sobre o escopo ou as características das regras. As regras

refletem o comportamento *maximizador* por parte das firmas. Este é um pilar estrutural dos modelos ortodoxos. (NELSON; WINTER, 2005, p. 29)

Os modelos econômicos tradicionais da ciência econômica consideram firmas e agentes com o comportamento maximizador. Isto descarta os processos históricos e sociais em que estes sujeitos estão inseridos. As regras de conduta – nem sempre maximizadoras -, as instituições que uma sociedade possui e as informações incompletas, por exemplo, demonstram que surgimento de inovações não são realizadas de forma uniforme³ e constante⁴. Em razão disto, a formalização⁵ dos processos de inovação também é pouco factível e realista.

Sobre as limitações que uma formalização sobre os processos de inovação resulta, Richard Nelson & Sidney Winter (2005, p. 54) argumentam que haveria uma simplificação e estilização demasiada dos processos de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), estrutura industrial, ambiente institucional, etc. Outro ponto que uma formalização prejudicaria o estudo, apontada pelos autores é que

os pressupostos simplificadores utilizados obscurecem o que nos parece ser os aspectos essenciais da concorrência schumpeteriana – a diversidade das características e da experiência das firmas e a interação cumulativa desta diversidade com a estrutura produtiva. (NELSON; WINTER, 2005, p. 54)

Considerando isto, para se discutir sobre inovação tecnológica, deve-se procurar compreender a linha teórica da ciência econômica ligada aos neoschumpeterianos⁶. Antes de iniciar a discussão sobre as inovações tecnológicas sob o ponto de vista do modelo sistêmico, deve-se entender a importância do progresso técnico para as sociedades capitalistas atuais:

Ciência, tecnologia e inovação (CT&I) são elementos-chave para o crescimento, a competitividade e o desenvolvimento de empresas, indústrias, regiões e países também têm importância fundamental na determinação dos estilos de desenvolvimento de regiões ou nações e na forma como este afeta no presente e afetará no futuro a qualidade de vida da população em geral e de seus diversos segmentos. Podem contribuir para a criação ou solução de problemas humanos e ambientais. Influenciam a educação, a informação, a cultura, os costumes e a saúde. Também tem

³ “A ausência de um atributo geral nas perturbações é provada pela história das crises. Tais perturbações já irromperam em todos os lugares concebíveis do corpo econômico, e, além disso, de maneiras muito diferentes nos diferentes lugares. Às vezes aparecem pelo lado da oferta, às vezes pelo lado da demanda.” (SCHUMPETER, 1982, p. 145).

⁴ “A preocupação central da teoria evolucionária diz respeito aos processos dinâmicos que determinam conjuntamente os padrões de comportamento da *firma* e os resultados de *mercado* ao longo do *tempo*” (grifo nosso) (NELSON; WINTER, 2005, p. 39)

⁵ A formalização utilizada neste parágrafo refere-se a formalização matemática. Essa é realizada simplificando a realidade para construção de modelos, com o intuito de explicar de forma causal variáveis quantificadas.

⁶ Como afirma Possas (1989, p. 158), existem, entre outras, duas correntes não-convencionais desta teoria econômica que são não-opostas: os evolucionistas, da Universidade de Yale (Estados Unidos) e a *do Science Policy Research Unit* (SPRU) da Universidade de Sussex (Reino Unido). Os evolucionistas são direcionados pela produção de Nelson & Winter e o neoschumpeterianos da Sussex tem expoentes como Chris Freeman, Carlota Perez, Keith Pavitt, Luc Soete e Giovanni Dosi – entre outros.

papel relevante nos desígnios da política, da segurança pública, da paz e da guerra. Por tudo isso, a busca da compreensão e do monitoramento dos processos de produção, difusão e o uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações, assim como dos fatores que os influenciam e de suas competências é uma tarefa que se impõe (VIOTTI, 2003, p. 45).

Para debater os fatores que possibilitam inovação é preciso também antes apreender uma das suas possíveis definições. No artigo "*What is Innovation?*", Bruce S. Tether (2003) discute as diferentes interpretações que o termo “inovação” pode acarretar. O autor argumenta que não existe uma definição fechada sobre inovação, ou particularmente, sobre um produto ou processo. O artigo enfatiza: (I) a distinção entre inovação como realização e o impacto ou consequências dessas realizações - havendo consequências não previstas, por exemplo; (II) a decomposição hierárquica dos sistemas tecnológicos, isto é, uma grande inovação em um nível subcomponente pode gerar apenas uma pequena melhora no nível sistêmico; (III) a inovação deveria ser distinguida a partir de sua adoção tecnológica - dependendo do nível de aprendizado e comportamento que certa inovação requer; (IV) a inovação é multidimensional; novidade conceitual, incerteza tecnológica e de mercado, aprendizado e adaptação são dimensões-chave para a inovação. Também considera que as características ligadas à geração de inovação são de complicada mensuração, além de que existem gastos frequentemente altos para seu planejamento e concretização. Para este trabalho, utilizou-se a definição de inovação, derivada do Manual de Oslo (2005), manual este que procura estabelecer parâmetros para a pesquisa em inovação, e que considera inovação como um produto ou processos novos ou significativamente melhorados para as empresas e que já foram expostas ao mercado.

Furtado (2006, p. 168-169) comenta que Schumpeter foi o primeiro autor a separar invenção, inovação e difusão da tecnologia. A invenção seria derivada de gênios, a inovação da atividade empreendedora dos empresários e difusão estaria sujeita às leis econômicas. Esta última então foi a que melhor foi aceita nos estudos neoclássicos (estudos no período pós-guerra), pois, a difusão poderia ser formalizada e colocada em termos de causa-efeito. No entanto, uma nova perspectiva surge a partir da década de 1970 ligada à corrente evolucionária (análise de Rosenberg, 1979) no qual a linha divisória entre inovação e difusão não estaria mais claramente definida. Geração e difusão de inovações tecnológicas não são necessariamente dois processos separados. Enquanto o primeiro pode ser fruto de centro de pesquisas, o segundo pode ser realizado por firmas, governo, etc. Destes processos podem surgir inovações radicais ou incrementais: as radicais seriam produtos totalmente novos no mercado, por exemplo, o automóvel; as incrementais, seriam os diferentes modelos de automóveis colocados no mercado.

A inovação adquire importância econômica unicamente através de um processo sistemático de redesenho, modificação e de mil pequenos melhoramentos que a convertem para o mercado de massa, para a produção por meio de novas técnicas de produção em massa, e pela eventual possibilidade de um novo campo de atividades complementares que vão, no caso do automóvel, da rede de postos de gasolina a um extenso sistema de estradas pavimentadas (ROSENBERG, 1979, p.88 *apud* FURTADO, 2006, p. 181)

Fundamentando-se no trabalho de Rosenberg, Furtado (p.180-181) explica como surgem inovações incrementais a uma velocidade maior que inovações radicais. “A difusão consiste, sobretudo, num processo de inovações incrementais” (FURTADO, 2006, p.181). À medida que as inovações radicais são colocadas no mercado é como se elas fossem também colocadas para teste. Quando há o retorno das opiniões dos compradores/consumidores aos produtores pode haver a possibilidade de inovações incrementais de produtos usualmente conhecidos para determinado fim (*learning-by-using*).

Assim, o processo de difusão se transforma em um processo de inovação (incremental). Os melhoramentos sistemáticos são feitos por causa da troca de informações entre firmas, fornecedores, consumidores. Ou seja, há um ambiente organizacional que contribui para a troca de informação e redes de comunicação entre os seus integrantes. Este processo não só contribui para os produtores da inovação, mas também pode gerar novos nichos de mercado que complementem a sua produção, bem como pode produzir novas infraestruturas.

A mudança social e organizacional é de fundamental importância no processo de difusão para os neoschumpeterianos. O ambiente social, político e institucional de determinados países ou regiões favorecem a mudança organizacional e social induzindo a inovação tecnológica (FURTADO, 2006, p. 185)

Portanto, compreender o papel do ambiente institucional para a geração e difusão de inovação é imprescindível para compreender o andamento dos processos. Sem um ambiente que seja aberto às ideias novas e às mudanças, não há como haver a disseminação das mesmas. Não só os agentes devem estar dispostos a inovar, como a estrutura conjuntural deve ser propícia. Dosi (1988, p. 138-139) argumenta sobre o papel de políticas públicas que contribuem para arranjos institucionais favoráveis a inovações tecnológicas. O autor enumera sobre as variáveis sobre as quais as políticas podem agir: i) a capacidade do sistema científico/tecnológico de fornecer grandes avanços inovadores e de organização das condições do contexto tecnológico; ii) as capacidades dos agentes econômicos para incorporarem em termos de tecnologia; e a eficácia e a velocidade com que eles procuram novos avanços tecnológicos e organizacionais, etc.; iii) os padrões de sinais comportamentais entre os agentes; que dependem dos limites do conjunto de possíveis respostas microeconômicas

economicamente viáveis para agentes; iv) as formas de organização dentro e entre os mercados (por exemplo, a relação entre estruturas financeiras e indústria, as formas de relações, o equilíbrio variável entre cooperação e concorrência, o grau e formas de internalização corporativa de transações, etc.); e v) os incentivos/estímulos/restrições enfrentados pelos agentes (por exemplo, o grau de apropriação privada do benefícios da inovação, a intensidade das ameaças competitivas, o custo e rentabilidade da inovação, etc.).

Quando um novo paradigma tecnológico surge, os primeiros entrantes do novo nicho de mercado tendem a ter lucros maiores que os normais (SCHUMPETER, 1982). Em seguida, as inovações serão produzidas pelos primeiros que logram aprender e imitar:

A apropriabilidade dos frutos da inovação pelos primeiros entrantes [em um novo paradigma tecnológico] dependeria da intensidade dos processos de aprendizagem destes e dos seus imitadores. A velocidade e a dinâmica da difusão estariam estreitamente relacionadas à relação entre as intensidades de aprendizagem desses dois grupos de agentes. Os neoschumpeterianos enfatizaram também bastante o papel das mudanças institucionais para viabilizar em larga escala de novos sistemas e de paradigmas tecnológicos (FURTADO, 2006, p. 190).

A empresa deve estar aberta a correr o risco de se investir em novas tecnologias, pois, não se sabe *a priori* como novos produtos e/ou processos vão ser recebidos e se estes trarão vantagens e lucros aos adeptos. Cabe salientar que quanto mais o Estado estiver presente, mais as empresas diminuem suas percepções de risco. A aprendizagem de novas técnicas de produção e a própria imitação também estão relacionadas ao quão convincente é o novo mercado para as organizações.

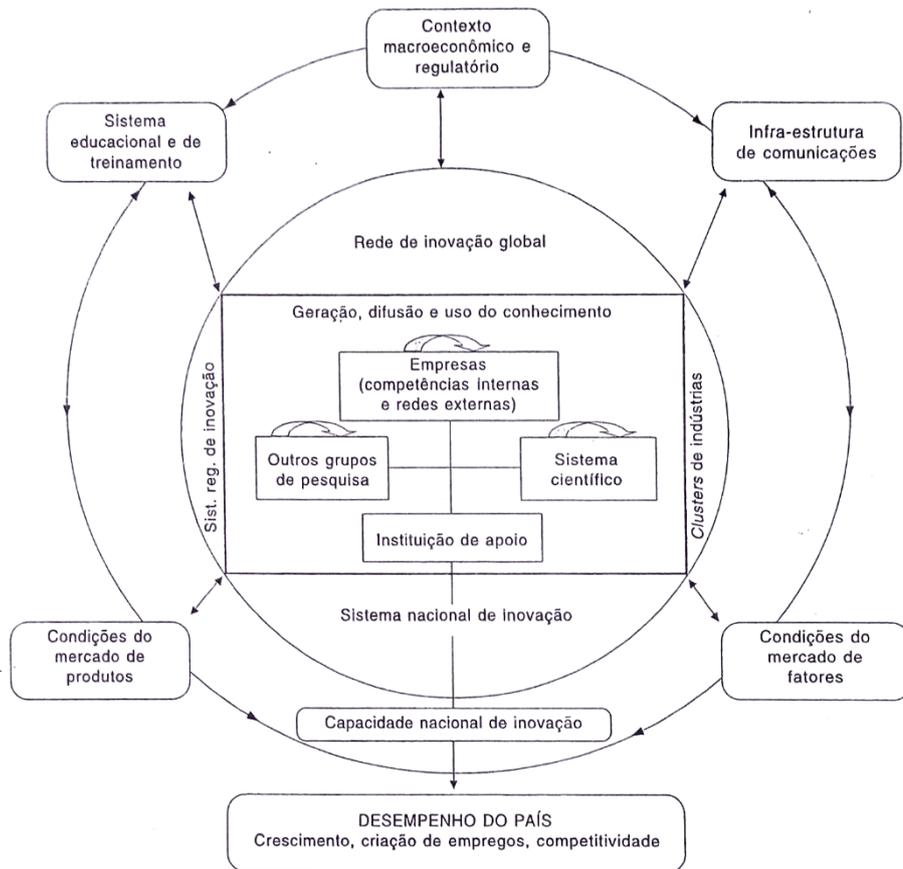
Em última análise, o sucesso ou o malogro parecem depender das combinações de diferentes arranjos e políticas institucionais, na medida que estes, por um lado, afetam os processos de aprendizado dos indivíduos e das organizações, e influenciam os processos de seleção (inclusive, naturalmente, a concorrência no mercado), pelo outro. (CIMOLI *et al*, 2007, p. 71).

Entre outros modelos⁷, Viotti (2003) assinala os modelos sistêmico e de aprendizagem. O modelo sistêmico tem um condicionamento das inovações expressivo por conta das instituições público e privadas e suas redes de comunicação. Já o modelo de aprendizagem

⁷ Para este trabalho, os modelos sistêmicos e modelo de aprendizagem terão mais relevância, sobretudo o modelo sistêmico. O modelo linear de inovação, entende “o processo de inovação como um fenômeno compartimentalizado e sequencial, no qual a empresa desempenha basicamente o papel de uma usuária de tecnologias” e pesquisa é apenas “fonte de ideia inventivas”; já o modelo de cadeia, busca aprofundar o entendimento sobre a interação entre mercado, base de conhecimento e firma. “A empresa recorre à pesquisa quando a base de conhecimentos, à qual tem acesso, é insuficiente para solução dos problemas”. A capacidade de empresas gerarem inovações é o foco de políticas e indicadores do modelo de cadeia. Os modelos sistêmicos e de aprendizagem são mais complexos e diversificados no estudo do processo inovativo, abrangendo instituições, público ou privadas, centros de pesquisa, empresas e ambiente econômico em geral (VIOTTI, 2003, p. 46).

considera como os países em desenvolvimento se apropriam/aprendem de características do modelo sistêmico dos países desenvolvidos. Conforme Albuquerque (1996), um sistema nacional de inovação é uma construção institucional, fruto de ações planejadas ou de decisões desarticuladas que proporcionam progresso técnico em economias capitalistas.

Figura 1 - Modelo Sistêmico de inovação



Fonte: OCDE. *Managing national innovation systems*. 1999 apud Viotti, 2003, p. 61

Nota-se que os sistemas regionais de inovação estão envoltos em um sistema nacional de inovação. A limitação, conforme a Figura 1, do tamanho do sistema regional ou local está no campo de atuação dos *clusters*⁸ (ou grupos) de indústrias. Ademais, a geração e difusão de

⁸ Partindo da ideia simples de que as atividades empresariais raramente encontram-se isoladas, o conceito de cluster busca investigar atividades produtivas e inovadoras de forma integrada à questão do espaço e das vantagens de proximidade. Ao se apoiarem mutuamente, os agentes integrados a esses arranjos conferem vantagens competitivas ao nível industrial para uma região particular, permitindo explorar diversas economias de aglomeração. Apesar da cooperação produtiva e/ou tecnológica não ser um requisito necessário para a consolidação desses clusters, supõe-se que a estruturação dos mesmos estimula um processo de interação local que viabiliza o aumento da eficiência produtiva, criando um ambiente propício à elevação da competitividade dos agentes. O recorte analítico baseado no conceito de “clusters” ressalta também os impactos das articulações entre agentes em termos da geração de efeitos de aprendizado e da dinamização do processo inovador em escala local ou regional. (BRITTO; ALBUQUERQUE, 2002, p. 72)

inovação deveria ocorrer a partir de relações entre empresas, sistema científico, grupos de pesquisa e instituições de apoio. O modelo sistêmico apresentado aponta para o fato que empresas não inovam isoladamente, mas fazem isso quando estão ligadas a uma rede de suporte mútuo.

Dosi (2006, p.49) discute sobre as direções do progresso técnico e sobre os efeitos incertos que as instituições possuem em relação ao surgimento de novas tecnologias. O autor argumenta que existe, em geral, "uma fragilidade dos mecanismos de mercado *ex ante* das direções tecnológicas, especialmente no estágio inicial da história de um ramo industrial". Neste sentido, explicam-se as instituições que buscam construir caminhos que liguem ciência pura e ciência aplicada - existem empresas que criam setores internos que se especializam em P&D, por exemplo. As instituições que tem objetivos pouco amplos possuem o risco de falharem, já que a geração de conhecimento e aparecimento de tecnologias novas é um processo social de difícil previsão.

Mesmo quando ocorrer uma significativa 'focalização institucional', haverá provavelmente diversas possibilidades tecnológicas, um processo incerto de busca, com diversas organizações, firmas e indivíduos 'apostando' em diferentes soluções tecnológicas. (DOSI, 2006, p. 49)

Parte da discussão sobre "sistema nacional de inovação", segundo Johnson e Lundvall (1994), concentra-se nos limites e oportunidades de aprendizagem institucional internacional e como estes são determinantes para que uma economia tem capacidade de inovação. Os autores discorrem sobre como as economias em desenvolvimento podem diminuir a distância – sobretudo tecnológica – que possuem em relação aos países desenvolvidos. Os autores afirmam que tanto tecnologias como o aparato institucional devem ser importados, pois, aquelas só surgem e sobrevivem graças ao contexto institucional que estão inseridas. Esta aprendizagem institucional requer vários cuidados com sua importação devido sobretudo a sua adaptação nos países em desenvolvimento. A aprendizagem institucional dependerá se melhor se compreende sobre os sistemas de inovação do novo lugar.

A importância da atuação do Estado na conformação de diretrizes e ações nacionais voltados para a inovação tecnológica é salientada por Cimoli et al (2007, p. 67.). Os autores discutem sobre as instituições e políticas que contribuem para moldar o desenvolvimento industrial e reafirmam as ideias de Hamilton e List – séculos XVIII e XIX - que ressaltavam a importância do Estado ter um “emparelhamento bem-sucedido, em ramos nos quais há um comércio internacional considerável, [que] requer algum tipo de proteção a indústrias nascentes ou [...] outras modalidades de apoio”.

Sobre o sistema de inovação brasileiro, existe, conforme Albuquerque (1996, p. 69), uma ineficiência no sistema quando comparado a sistemas de inovação maduros (comparação via número de patentes e publicações científicas⁹). Ademais, argumenta-se que os fluxos de informação são débeis, pois, existe (i) baixa produção científica; (ii) má utilização dos recursos disponíveis pelo setor produtivo e; (iii) baixo engajamento do setor público e privado.

Considerando sistemas de conhecimento e dinamismo tecnológico em *clusters* industriais, Bell (1999, p. 1716) sustenta que existem poucas ligações entre pesquisa e dinamismo tecnológico em larga escala industrial em países em desenvolvimento. Estas ligações deveriam ser fortalecidas para que haja uma evolução da competitividade, no longo prazo, na dimensão tecnológica destes *clusters* industriais.

Arranjos institucionais adequados são necessários aos países ou localidades que querem superar condições de subdesenvolvimento. Assim, por exemplo, como discute Bell (1999, p.1730), relações entre universidades e empresas é afetada pela passividade ou abertura dos agentes. Quanto menos estruturado, passivo, fechado e sem direção um sistema de conhecimento é, menos dinâmico ele se torna e vice-versa. Os *clusters* industriais em países em desenvolvimento tem seu dinamismo tecnológico afetado por condições restritivas em seus sistemas de conhecimento.

No caso do Brasil e suas proporções continentais, a contribuição de Cooke et al (1997) faz-se necessária. Sobre sistema regionais de inovação, Cooke et al (1997) discorre que as regiões dos países também carregam trajetórias em comum e por isso sistemas menores (comparados aos sistemas nacionais) também devem ser apreendidos. Estes sistemas regionais são carregados de confiança, confiabilidade, troca e interação cooperativa e por isso também deveriam ser considerados – para possibilidade de políticas públicas, por exemplo.

Cooke (2001, p. 961) apresenta algumas condições para um baixo ou alto potencial de sistemas regionais. As características com baixo potencial seriam: gastos descentralizados, organização financeira nacional, influência limitada na infraestrutura, projetos de inovação fragmentados, cultura competitiva, individualismo, divergência institucional, relações trabalhistas antagônicas, organizações com competências auto adquiridas, P&D isolados, ambientes autoritários e hierárquicos. E as características com alto potencial seriam: tributação e gastos descentralizados, financiamento privado regional, influência política na infraestrutura, estratégia universidade-indústria regional, cultura cooperativa, aprendizagem interativa,

⁹Conforme Albuquerque (1996, p. 67), há uma correção alta (0,95) entre os gastos nacionais em P&D e os números de patentes (com dados do final dos anos 1980 e início dos anos 1990), significativa a um nível de 0,0001. Países da amostra: Estados Unidos, Japão, Alemanha, França, Reino Unido, Itália, Holanda, Suíça, Suécia, Brasil, Bélgica, Coréia do Sul e Israel.

consenso associativo, relações laborais harmoniosas, inovação realizada de maneira interativa, organizações menos exclusivas, consultando umas as outras e trabalhando em seu *networking*. Cabe ressalvas a estas considerações já que o Cooke (2001) baseou-se em situações europeias e estadunidenses – países desenvolvidos.

Para se compreender os fatores institucionais que podem contribuir para moldar a geração e difusão de inovação tecnológica local, opta-se, neste trabalho, pelo modelo de Tríplice Hélice. O modelo, conceito cunhado por Henry Etzkovitz, contribui para o estudo desse fluxo de informação necessário para se entender as relações entre universidade-empresas-Estado. O modelo de Tríplice Hélice contribui para o estudo das relações institucionais entre as “hélices” e, neste trabalho, é utilizado para organizar a pesquisa em torno de um (possível) sistema local de inovação. Uma análise mais apurada sobre este conceito será apresentada à frente. Por ora, importa contextualizar as particularidades dos processos de inovação do setor de Defesa, objeto deste estudo.

2.2 Inovação e Defesa

No caso brasileiro, a importância de se desenvolver uma indústria bélica nacional relaciona-se ao aumento da relevância política, econômica e cultural do Brasil – sobretudo desde o início do século XXI no sistema internacional. O papel que o país pode atuar nas relações internacionais inclui o poder potencial de Defesa do país – no qual não necessariamente carece ser beligerante para possuir uma indústria bélica.

Inovações tecnológicas podem abrir novos mercados, bem como obter ganhos maiores que os normais pela sua originalidade e inserção primária em mercados. Novas tecnologias no setor de Defesa podem contribuir para uma geração e difusão de inovações de forma sustentável no tempo, já que usualmente, são acompanhadas por uma primeira demanda segura e garantida que é o Estado:

A estratégia americana de investimentos em P&D [Pesquisa & Desenvolvimento] de defesa, por exemplo, chamou a atenção de outros países ao perceberem que foi criado um grande *gap* tecnológico nos Estados Unidos da América (EUA), que possuem as maiores e mais modernas empresas bélicas do mundo (LESKE, 2013, p.11).

Desenvolver o setor de inovações tecnológicas para Defesa pode contribuir para melhorias conjunturais como um todo em um país. Por esta razão, a Base Industrial de Defesa (BID) do Brasil, discutida no capítulo 2, vem sendo alvo de preocupações, sobretudo a partir de 2005, com a aprovação da Política Nacional da Indústria de Defesa. O Livro Branco de Defesa Nacional, o mais completo documento sobre as atividades de Defesa no Brasil, aponta

(2012, p.190) que a base industrial de Defesa pode contribuir para o aumento das exportações do país de conteúdo tecnológico. Além disso, afirma que uma “indústria de defesa competitiva e consolidada gera empregos qualificados e incentiva o desenvolvimento tecnológico com encadeamentos produtivos para outros setores da indústria” (2012, p.212). O Livro Branco também aponta para os transbordamentos que esse tipo de indústria traz em outros setores que contribuem para o desenvolvimento:

A infraestrutura de ciência, tecnologia e inovação dedicada à produção e disponibilização da tecnologia militar que caracteriza a BID, para as Forças Armadas, é muito mais ampla que a indústria de defesa. Seus componentes devem atuar de maneira concatenada e integrada nas atividades de ensino e pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento e avaliação, projeto, fabricação, serviços e logística. (BRASIL, 2012, p.213)

Novas tecnologias historicamente surgiram a partir de investimentos estatais realizados sobretudo para indústria bélica – pensada estrategicamente a médio e longo prazo. A inovação surge no setor de Defesa, mas não necessariamente se limita a ele. Mazzucato (2014) defende em sua obra que o Estado tem papel fundamental para a geração de novas tecnologias, pois, este assume os riscos de médio e longo prazo está implicado no processo. Ela sustenta que é o Estado o verdadeiro empreendedor de todas as novas tecnologias que hoje são disseminadas, tais como: internet, *touchscreen*, GPS. O Estado - no caso destas inovações, os EUA - assume estes riscos que o capital privado não tem tempo para esperar o retorno e investe maciçamente em projetos que em sua maioria poderá falhar - mas, é assim que pesquisa aplicada pode funcionar.

Diversas empresas atuais líderes em seus ramos – como a EMBRAER -, iniciaram-se a partir do financiamento do Estado com foco para a indústria de Defesa nacional. Para fins comparativos com o Brasil, Leske (2013, p. 37) apresenta os casos da indústria de Defesa do BRICS (Rússia, Índia, China e a África do Sul, além do Brasil). Argumenta (2013, p. 37) que um dos poucos países a ter um sistema de inovação baseado nas pesquisas da indústria bélica é a Rússia. “A ciência e a tecnologia são historicamente importantes para a Rússia e a inovação se tornou ainda mais indispensável no período da Guerra Fria” (LESKE, 2013, p.37), devido sobretudo à corrida armamentista com os Estados Unidos. Por exemplo, a Índia, conforme a autora, nos últimos anos, investe massivamente em Ciência & Tecnologia (C&T), sendo 64% gastos governamentais nessa área e 15% do orçamento de Defesa nacional é destinado a P&D:

Na Índia, gastos com defesa são considerados investimento na indústria nacional e foram criados incentivos para estruturação do arranjo produtivo de defesa e, para apoiar esse projeto, abriram para participação privada na indústria em algumas áreas selecionadas. (LESKE, 2013, p. 42)

No fim da década de 1970, o governo chinês buscou fomentar 4 setores estratégicos: agricultura, indústria, defesa e ciência. "A reforma e a política de portas abertas na China possibilitaram a importação de novas tecnologias que acabaram se tornando a principal fonte de inovação na indústria." (LESKE, 2013, p.45). No caso da África do Sul, após assumir o novo governo de Nelson Mandela, em 1994, e após algum debate sobre se deveria manter a indústria bélica nacional construída nas duas décadas anteriores, decidiu-se por sua manutenção:

A indústria, segundo eles [o presidente Mandela e o Ministro da Defesa Joe Modise], beneficiaria a sociedade civil em áreas como transporte de massa, assistência médica, serviços, gerenciamento de informações e outras áreas de desenvolvimento de infraestrutura (LESKE, 2013, p.51)

Em anos recentes, a África do Sul adotou o enfoque de Sistemas Nacionais de Inovação para realização da política de C&T. Ademais, "existem esforços do Ministério da Defesa para ampliar a cooperação entre este, as três forças armadas e a indústria local, para se aproveitar melhor a capacidade industrial existente no país" (LESKE, 2013, p.52-53).

Quando o mercado é restrito, competitivo e incerto como no setor de Defesa, os incentivos que existem para apostas na inovação por parte de empresas devem ser bastante claros (LESKE, 2013). Em diversos casos, é necessário o amparo de contratos de P&D pelo Estado junto às Universidades. Por exemplo, a EMBRAER que é hoje uma das maiores empresas aeroespaciais do mundo e teve seu início amparado no Estado brasileiro:

EMBRAER nasceu em 1969 como estatal a fim de cristalizar a política de construção das capacidades aeroespaciais do núcleo de desenvolvimento capitalizado pela CTA (Centro Tecnológico da Aeronáutica) e ITA (Instituto Tecnológico da Aeronáutica). (DALLA COSTA; DE SOUZA-SANTOS, 2010, p. 173)

Assume-se, então, que a inovação tecnológica – necessita de investimento pesado – e a indústria de Defesa – que geralmente possui poucos compradores, como os Estados – deve possuir um ambiente institucional que os estimule mutuamente, relacionado inclusive ao contexto social mais amplo. Duarte (2012, p.14) argumenta que o desenvolvimento tecnológico de certas sociedades ocorre a partir da combinação de três condições: i) uma necessidade social; ii) recursos sociais disponíveis; e iii) um *ethos* social favorável. Sobre o *ethos* social, este

implica um ambiente receptivo a novas ideias, no qual grupos sociais dominantes estão preparados para considerar seriamente as inovações, pelo menos até o ponto de experimentá-las. Sem esse ambiente favorável, não existe encorajamento ou consequência a qualquer inovação que um gênio inventor possa produzir. Isso pode ocorrer porque a nova técnica não é realmente relevante ou porque ela não é percebida como tal (DUARTE, 2012, p.15).

Os objetivos últimos da política de inovação são determinados pelo processo político democrático, conforme Susana Borrás & Charles Edquist (2013). Os autores discutem sobre a escolha dos instrumentos da política¹⁰ para a inovação. Ademais, é necessário entender os problemas que podem ocorrer no sistema de inovação para se escolher as políticas adequadas. Afirmam que cada política é única devido as múltiplas combinações de incentivos e desincentivos que podem estar sendo realizados, sem necessariamente se considerar todos os efeitos possíveis. “Os instrumentos de política por conta própria não são sistêmicos, a menos que ajustados em combinações que abordem a natureza complexa e muitas vezes multidimensional da inovação”¹¹ (tradução nossa) (BORRÁS & EDQUIST, 2013, p. 1522). Para que a inovação seja gerada de forma sistêmica, ela necessita estar em conformidade com processos sociais do seu local de origem¹². Assim, a tentativa de implementação de modelos gerais de sistema de inovação é falha, quando não considera as idiosincrasias de cada local. Desta forma, o sistema de inovação voltado para área de Defesa precisa conjecturar o contexto em que está envolto, isto é, é preciso compreender o Brasil e sua legitimidade perante a população bem como sua condição econômica no âmbito internacional.

Sobre a possibilidade de consolidação da BID brasileira, a tese de Ambros (2017, p.3) trata acerca do “desenho de arranjos institucionais eficientes para o desenvolvimento de uma política industrial de defesa”. O autor discute sobre o trilema na modernização da Defesa no qual “um país não consegue harmonizar, ao mesmo tempo, quando se trata de sua indústria de defesa, a sustentabilidade econômica, a autonomia estratégica para segurança e a inserção na cadeia global de valor” (AMBROS, 2017, p. 65). Isto é, o primeiro cenário é quando o país está inserido em cadeias de fornecimento e venda de produtos, por exemplo, este não consegue ser autônomo estrategicamente, pois, parte de suas tecnologias estão em cadeias globais de valor para que haja sustentabilidade econômica¹³. O segundo contexto, com base no trilema, é quando os países buscam autonomia estratégica e ser sustentável economicamente, este perde em

¹⁰ Instrumentos de política para inovação:

Incentivos positivos (incentivo e promoção): Transferências de dinheiro; subsídios em dinheiro; subsídios; empréstimos com juros reduzidos; garantias de empréstimos;

Desincentivos (desencorajar e restringir); impostos; encargos; taxas; direitos alfandegários; tarifas

Meios econômicos em espécie: incentivos positivos: provisão governamental de bens e serviços; provisão privada de bens e serviços; sob contratos governamentais; vouchers. (BORRÁS & EDQUIST, 2013, p.1516)

¹¹No original: “*Policy instruments on their own are not systemic unless combined into mixes that address the complex and often multi-dimensional nature of innovation*”

¹²“*The very specific and unique nature of each innovation system, with its individual strengths and weaknesses, as well as concrete problems and bottlenecks, on the one hand, and the very specific national/regional traditions regarding state-market-society relations on the other, mean that any “one-size-fits-all” attempt is irrelevant*” (BORRÁS & EDQUIST, 2013, p. 1520).

¹³ A sustentabilidade econômica, neste cenário, contribui para própria continuidade de geração de novas tecnologias, devido ao refinanciamento que estar no mercado internacional pode trazer.

dinamismo tecnológico, não aprendendo e absorvendo o que os demais países produzem, não reequipando e modernizando sua produção de tecnologias – quando não inserido em cadeias globais de valor. O último cenário, refere-se à falta de sustentabilidade econômica, já que, ao buscar autonomia estratégica (e melhoria contínua tecnológica¹⁴), as nações devem estar inseridas na cadeia global de valor. Na busca de melhor posição internacional, o país inserido na cadeia global de valor pode sabotar economicamente suas inspirações de potência. "Cada vez mais, gastos governamentais, especialmente militares, não comprometidos com a sustentabilidade econômica, são questionados interna e internacionalmente" (AMBROS, 2017, p. 67.). Os Estados intermediários - economicamente em comparação aos demais países - encontram-se, assim, conforme o autor, em posição difícil perante o trilema. Porém,

...ainda que grande parte da literatura sobre a globalização da indústria de defesa aponte que países intermediários precisam resignar-se e aceitar, unilateralmente, diminuir suas capacidades domésticas em produzir armamentos no intuito de contribuir com seu acesso facilitado a sistemas de armas estrangeiros e promover a segurança nacional, *cada vez mais estudos sobre a globalização econômica sugerem que os Estados possuem múltiplas opções para se adaptar às mudanças constantes da produção global de armamentos* (grifo nosso). (AMBROS, 2017, p. 69)

A produção global de armamentos possuindo poucos compradores têm necessidade de expansão do mercado, espalhando descobertas ou melhorias tecnológicas para a sociedade civil. Desta forma, os Estados que investem em indústria bélica nacional também podem estar contribuindo para incentivar outros ramos industriais de mercado civil, e conseqüentemente a melhores práticas na economia, cabendo ressaltar que:

Nas abordagens com um ponto de vista econômico, podemos encontrar, em especial, duas categorias distintas de discussões sobre a relação entre defesa e desenvolvimento econômico: por um lado, a Economia da Defesa procura explicar o impacto direto e indireto dos gastos militares na economia do país; por outro, os estudiosos da *indústria de defesa enquanto instrumento de poder nacional* procuram utilizar-se de visão mais abrangente, especialmente advinda dos Estudos Estratégicos, com foco no domínio de tecnologias críticas e o *papel da inovação no setor de defesa como impulsionador para a economia de um país*. (Grifo nosso). (AMBROS, 2017, p.7)

Ao se considerar a indústria de Defesa enquanto instrumento de poder nacional, também entende-se este tipo de indústria como um impulsionador de desenvolvimento econômico e autonomia no sistema internacional. A indústria bélica pode gerar inovações tecnológicas e isto

¹⁴ "A integração das cadeias globais de valor na indústria de defesa se dá tanto pela necessidade de obter tecnologias avançadas que, principalmente por questões de custo, não foram desenvolvidas endogenamente, quanto pela demanda de se repartirem os gastos em P&D militar e de se conquistar mercados externos, devido à diminuição relativa dos mercados nacionais." (AMBROS, 2017, p. 66)

contribui para a construção de um Estado menos dependente de economias externas, isto é, contribui para um Estado nacional mais forte nas relações internacionais.

O desenvolvimento de uma indústria bélica poderia não só (i) contribuir para a proteção de fronteiras, por exemplo, mas, também para (ii) a geração de externalidades positivas que elevariam o *status* do país e (iii) proveria um crescimento econômico sustentável – e menos dependente.

A construção de um ambiente institucional propício para geração de produtos de Defesa pode ser amparada em políticas públicas. Estas podem contribuir para uma base industrial de Defesa mais sólida, como afirma Ambros (2017, p.81). Nesse ponto, situam-se justamente os desafios de se pensar de forma estratégica políticas industriais, de Defesa e desenvolvimento econômico que dialoguem dentro do governo.

Em relação às políticas de coordenação entre governo e indústria de defesa, é importante apontar as dificuldades que o governo pode encontrar para adquirir equipamentos dentro dos prazos requisitados se não existirem empresas nacionais prontas para satisfazer tal demanda. Às empresas, por outro lado, é um desafio manter empregados e capital de maneira eficiente em um mercado no qual a demanda por equipamentos militares não costuma ser constante, mas sim esporádica e instável. (AMBROS, 2017, p.94)

Para que estas empresas continuem contribuindo para uma base industrial de Defesa destaca-se o papel incentivador do Estado, com linhas de financiamento adequados ao setor, um regime tributário competitivo e regulamentações claras sobre o mercado. Além disso, a mão de obra necessita ser qualificada e disponível para atender as especificidades deste tipo de ramo industrial (AMBROS, 2017, p.97).

Nesse contexto, inserem-se as iniciativas e arranjos institucionais no setor de Defesa existentes em Santa Maria – RS. Além de poderem contribuir para a economia e projeção estratégica nacional, tais iniciativas parecem vitais, sobretudo, para a construção de um sistema local de inovação. O ambiente institucional entre Estado, universidades e empresas - as “hélices” - pode favorecer o estabelecimento e manutenção de novas atividades econômicas para além da tradição da economia local. Nesse ponto, importa compreender o que entendemos por ambiente institucional, conceito central para este estudo.

2.3 Ambiente institucional

O ambiente institucional engloba tanto meios materiais e imateriais entre as organizações que fazem parte de certa comunidade. Os meios materiais podem ser recursos e

infraestrutura, por exemplo, e os meios imateriais estão associados a uma cultura que não pode ser mensurada e está geralmente ligado à história daquele espaço, conjuntamente às suas tradições. Os arranjos institucionais envolvem, entre outros, agentes, firmas, agências governamentais e universidades que são responsáveis pela geração, implementação e difusão de inovações. (ALBUQUERQUE, 1996, p.57). A inovação advinda desse tipo de organização social é fruto de políticas públicas, do empenho do setor público e privado e de fatores culturais e históricos que fluem de forma sinérgica.

Instituições, para Hodgson (2006, p. 18), são sistemas estabelecidos e incorporados por regras sociais que estruturam interações sociais. Estas regras são compreendidas sendo influências socialmente transmitidas e relacionada aos costumes. Sobre as instituições e Economia, Dosi (1988, p.138) não considera ser uma possibilidade: (i) separar as variáveis estritamente econômicas do seu contexto institucional; (ii) assumir que as variáveis estritamente econômicas determinam demais seus contextos institucionais a tal ponto que estes últimos tendem a convergir para um padrão único ou; (iii) simplesmente reduzir todos os elementos econômicos complementares para interferências ou correções excepcionais para um modelo econômico supostamente com desempenho ótimo, autônomo e bem ajustado:

lato sensu fatores institucionais parecem moldar a constituição de regras comportamentais, processos de aprendizagem, padrões de seleção ambiental, condições de contexto sob as quais os mecanismos econômicos funcionam - em geral, e *a fortiori* com referência à mudança tecnológica¹⁵(tradução nossa) (DOSI, 1988, p.138).

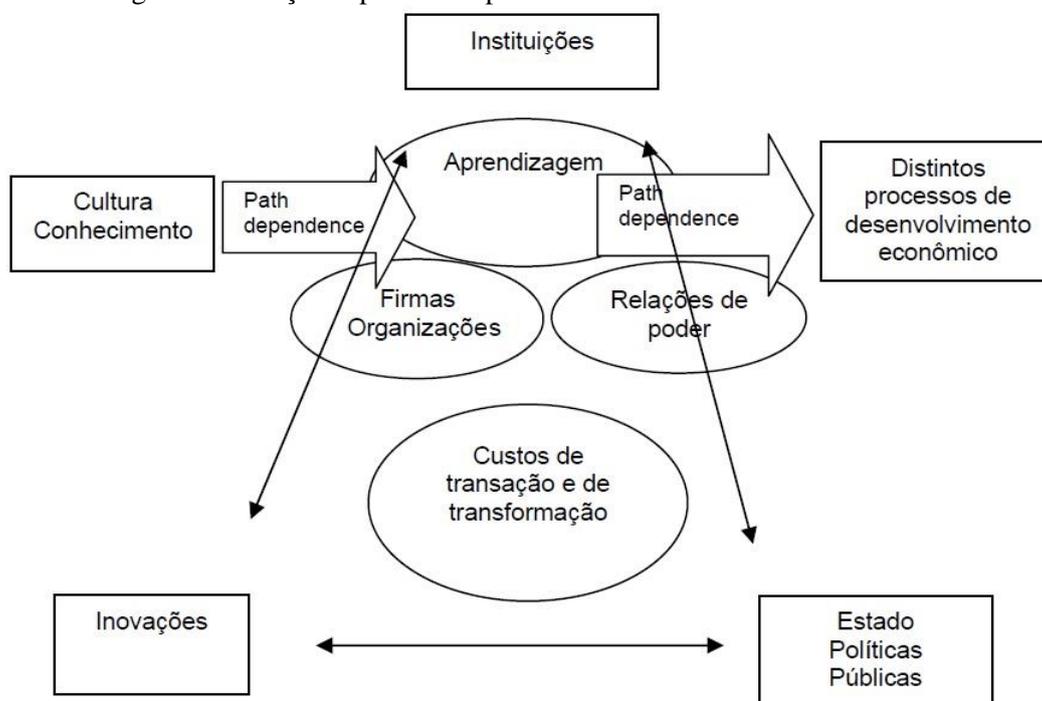
O ambiente institucional mostra-se relevante, portanto, para se entender os processos dinâmicos que ocorrem na economia e nas possibilidades inovar tecnologicamente em certo espaço e tempo. Arend *et al* (2012) discutem as instituições, inovações e desenvolvimento econômico a partir de conjunção das abordagens institucional e neoschumpeteriana – ao encontro do que busca se fazer neste trabalho. Os autores salientam a complexidade das estruturas considerando os diversos atores envolvidos no processo desenvolvimento, associando-as às suas idiossincrasias:

os diferenciais de desempenho econômico de distintos locais, regiões ou países devem ser entendidos como um processo com profundas raízes históricas, sendo essencial para análises o papel das instituições, por estas serem decisivas à formação de trajetórias históricas de crescimento. Assim, para que se entenda por que arranjos institucionais particulares desenvolveram-se economicamente e outros não, precisamos confiar em informação comparativa e histórica (ARENDE *et al*, 2012, p. 130)

¹⁵ No original: “*lato sensu institutional factors appear to shape the constitution of behavioural rules, learning processes, patterns of environmental selection, context conditions under which economic mechanisms operate-in general, and a fortiori with reference to technological change*”.

Os autores apresentam um esquema que ilustra, mais um vez, a dificuldade de elaboração de “modelos prontos” quando se trata de desenvolvimento econômico associado às inovações. Cultura e conhecimento geram um *path dependence* que é envolto pelas organizações, a capacidade de aprendizagem, os custos de transação e transformação, relações de poder, além das próprias configurações internas das firmas/organizações. O processo pode, portanto, criar distintos processo de desenvolvimento econômico, dependendo daquelas características e também dos atributos das suas instituições, das políticas públicas do Estado e das inovações:

Figura 2 - Relação tripartida do processo de desenvolvimento econômico



Fonte: AREND et al, 2012, p. 130.

O processo de geração e difusão de inovação tecnológica depende de um contexto institucional (formal e informal) que contribua para seu andamento. Isto é, uma conjuntura legal favorável associada a uma localidade com “espírito empreendedor” – sendo que este relaciona-se a história local, por exemplo.

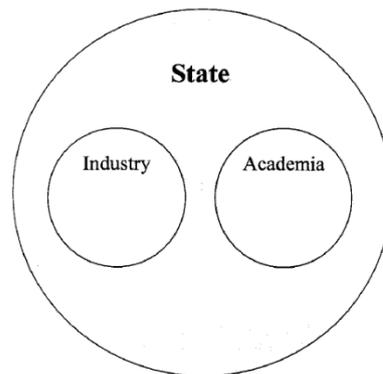
Considerando os fatores institucionais que podem contribuir para moldar esta interação, o modelo de Tríplice Hélice, mencionado anteriormente, auxilia na compreensão sobre a configuração dos atores envolvidos em um ambiente institucional de inovação, em que transita a geração e difusão de inovação tecnológica local. O conceito de Tríplice Hélice surgiu nos anos 1990 e foi cunhado por Henry Etzkovitz para caracterizar o modelo de geração de inovação

a partir da relação entre universidades-empresas-governo. Conforme afirma Valente (2010, p. 6), o termo deixou de ser uma teoria e passou a ser um modelo "estimulando o surgimento de núcleos, de incubadoras, núcleos de inovação, escritórios de transferência de tecnologia, novas leis e mecanismos de fomento”.

Etzkovitz (2008, P. 44) afirma que um novo modelo de produção baseado em pesquisa acadêmica e relações da Tríplice Hélice está surgindo do cristalizado sistema de inovação focado na empresa. Ações como empresas juniores, incubadoras, parques tecnológicos e arranjos produtivos locais (APL) contribuem para a consolidação de sistemas de inovação, baseados nas relações de Tríplice Hélice.

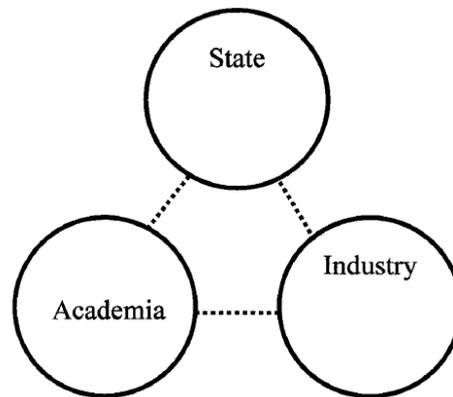
O modelo de Tríplice Hélice evoluiu com o passar do tempo, existindo variações, tais como: na figura 3, o modelo estatizado ou de planejamento central (utilizado sobretudo pela URSS no período da Guerra Fria); na figura 4, o modelo “*laissez-faire*” (ou modelo de livre mercado) da relação universidade-empresa-governo – no qual as fronteiras são rígidas e as “hélices” atuam de forma isolada e; na figura 5, o modelo Tríplice Hélice das relações entre universidade-indústria-governo, no qual as trocas e rede comunicativas entre as “hélices” são importantes para o processo inovativo, bem como o meio institucional que estão inseridas.

Figura 3 - Modelo Estatizado ou de Planejamento Centralizado



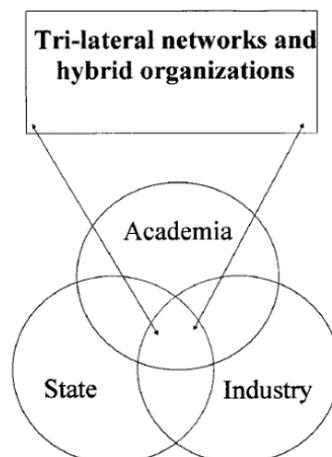
Fonte: ETZKOVITZ, 2000, p. 111

Figura 4 - Modelo “*laissez-faire*” da relação universidade-empresa-governo



Fonte: ETZKOVITZ, 2000, p.111.

Figura 5 - O modelo Tríplice Hélice das relações entre universidade-indústria-governo



Fonte: ETZKOVITZ, 2000, p.111.

No modelo Tríplice Hélice, o ambiente é encorajado pelo governo, mas não controlado por ele (ETZKOVITZ, 2000, p.112). A criação de arranjos produtivos locais é um exemplo de como o governo pode contribuir neste caso. Como veremos no capítulo seguinte, em Santa Maria - RS, o Polo de Defesa e Segurança foi enquadrado legalmente como APL em agosto de 2015, pelo governo estadual, como forma de impulsionar as associações entre os agentes locais.

O arranjo produtivo local, de acordo com Cassiolato & Szapiro (2003, p. 3), é composto por micro e pequenas empresas com proximidade geográfica e por características: intensa divisão de trabalho entre as firmas, flexibilidade de produção e de organização, especialização, mão-de-obra qualificada, competição entre firmas baseada em inovação, estreita colaboração entre as firmas e demais agentes, fluxo intenso de informações, identidade cultural entre os agentes, relações de confiança entre os agentes, complementaridades e sinergias.

Num mundo crescentemente globalizado, as possíveis articulações entre os agentes locais inexoravelmente se relacionam a (e dependem de) outras articulações com agentes localizados fora do território. Deve-se, portanto, buscar entender sob que sistema de coordenação se estabelecem (ou podem ser estabelecidas) as relações de caráter local entre empresas e instituições. A governança, portanto, é crucial (CASSIOLATO, SZAPIRO, 2003, p.6).

No caso de governança local exercida pelo setor público, destacam-se ações visando a criação e a manutenção de organismos voltados à promoção do desenvolvimento dos produtores locais, como centros de formação profissional e treinamento de mão-de-obra, centros de prestação de serviços tecnológicos, e agências governamentais de desenvolvimento. Diversos estudos de casos ressaltaram a importância desse tipo de apoio do setor público às atividades do setor produtivo local (SUZIGAN *et al*, 2007, p. 429).

De modo geral, as políticas para arranjos ou sistemas produtivos locais deveriam estimular a governança local privada e pública, com iniciativas coletivas de protagonistas locais direcionadas a difundir no sistema ou arranjo local formas mais avançadas de capacitação técnica e industrial e o elemento tecnológico como estratégia competitiva. (SUZIGAN *et al*, 2007, p. 435). A criação de APL estimula a relação entre grupos que podem se influenciar mutuamente de forma positiva, mas que não necessariamente tem relações construídas historicamente. A criação do APL do Polo de Defesa e Segurança buscou, então, estimular as relações entre empresas, instituições educacionais e organizações militares de Santa Maria - RS na área de Defesa. Como discutido no capítulo a seguir, embora estes tipos de instituições – sobretudo a área de educação e militar - sejam relevantes historicamente para a cidade, não existe tradição de planejar conjunta e estrategicamente ações de desenvolvimento local.

Cabe destacar aqui, o trabalho de Botelho et al (2007) no qual discutem inovações, pequenas empresas e as interações com instituições de ensino/pesquisa em arranjos produtivos locais de setores de tecnologia avançada em Santa Rita do Sapucaí e em Belo Horizonte, ambas no estado de Minas Gerais. Os dois casos apresentam similitudes, no entanto, a primeira obtém mais sucesso que a segunda, em termos gerais.

Enquanto no APL de Santa Rita do Sapucaí há um claro reconhecimento por parte das empresas do papel da ETE e INATEL na governança local, o mesmo não se verifica em Belo Horizonte. Nesta localidade, as diversas instituições de apoio presentes não têm os seus papéis claramente definidos, havendo fortes disputas por espaços de atuação. [...] Esta situação aparece refletida no parco reconhecimento que as empresas têm do papel das instituições de apoio para a sua competitividade. Por este motivo, detectou-se que as empresas têm dificuldades de separar o que são as suas dificuldades conjunturais e estruturais, daquelas oriundas de problemas com a governança local. (BOTELHO et al, 2007, p. 367-368).

Mesmo considerando que cada espaço possui uma trajetória particular devido as suas idiosincrasias, os exemplos de Minas Gerais são relevantes ao demonstrar, brevemente, a importância das instituições de apoio bem como a identificação destas pelas empresas dos arranjos produtivos locais.

Considera-se que a heterogeneidade das instituições envolvidas em arranjos institucionais que tendem a formar sistemas de inovação complexifica a tarefa analítica. Vários tipos de instituições que influenciam as interações entre agentes e destes com estruturas sociais, políticas e econômicas podem afetar a geração e difusão tecnológica de um ambiente. A obra de W. Richard Scott, *“Institutions and organizations”*, de 1995, auxilia nessa tarefa, ao organizar interpretações sobre instituições em tipos diferentes, com características distintas. Segundo o autor, na literatura institucional da Economia e das Ciências Sociais, as instituições podem ser divididas em **reguladoras, normativas e cognitivas**. A análise dos arranjos institucionais deste trabalho será fundamentada nesta divisão e propõe, com base em proposta analítica desenvolvida no âmbito do Grupo de Estudos em Capacidade Estatal, Segurança e Defesa (GECAP/UFSM), o desmembramento desses conceitos em variáveis capazes de maior operacionalização. O pilar regulador desmembra-se nas variáveis da autonomia e da autoridade institucional. O pilar normativo, desmembra-se na aquiescência e consequência das instituições. Por fim, pilar cognitivo, possibilita a identificação da coerência e convergência nos hábitos e práticas sociais recorrentes (instituições sociais).

Scott (1995, p. 52) busca em Jepperson e Giddens como apoio para sua análise a partir dos pilares regulador, normativo e cognitivo que havia proposto. Três são os suportes para Jepperson: culturas regimes e organizações. Já a contribuição de Giddens está quando afirma que a estrutura representaria uma característica constante ou ao menos mais institucionalizada do comportamento dos agentes. Scott propõe o seguinte quadro:

Quadro 1 - Pilares Institucionais e Suportes

Suporte	Pilar Regulador	Pilar Normativo	Pilar Cognitivo
Culturais	Regras, leis	Valores, expectativas	Categorias, tipificações
Estruturas Sociais	Sistemas de Governança, Sistemas de poder	Regimes, sistema de autoridade	Isomorfismo estrutural, identidades
Rotinas	Protocolos, procedimentos padrões	Conformidade, desempenho do dever	Programas de desempenho, scripts

Fonte: SCOTT (1995, p. 52)

Os suportes culturais são as crenças culturais que os indivíduos carregam dentro de suas mentes (SCOTT, 1995, p. 53). As estruturas sociais como suporte são sistemas operacionais

que dependem das expectativas altamente padronizadas das posições sociais admitidas em determinada sociedade (1995, p. 53-54). Já as rotinas “dependem de ações padronizadas que refletem o conhecimento tácito de atores com hábitos e procedimentos profundamente arraigados com base em conhecimento e crenças inarticuladas” (1995, p. 54). Neste trabalho, será utilizado os pilares regulador, normativo e cognitivo, não sendo seccionado diretamente nas especificidades dos suportes (culturais, estruturas sociais e rotinas).

O pilar regulador é o mais compreensível pelo senso comum, pelo entendimento geral do que pode ser considerado instituições – em seu sentido formal. As instituições reguladoras constroem o comportamento e ações dos agentes e organizações a elas submetidas:

Os atores se comportam convenientemente: eles calculam recompensas e penalidades, sejam eles provenientes de outros indivíduos, de organizações ou do estado. Um sistema estável de regras apoiado pelo poder de *vigilância e sanção* é uma visão predominante das instituições. (Grifo nosso) (SCOTT, 1995, p.37).

O pilar regulador abrange os conceitos mais fechados sobre instituições, como entidades que limitam atividades de indivíduos ou organizações aos objetivos das mesmas. As variáveis autonomia e autoridade se derivam deste pilar. A coerção está diretamente relacionada a este pilar. Sobre a autonomia, procura-se entender em que grau as instituições coletivas estabelecidas no arranjo produtivo possuem autonomia de ação diante das partes envolvidas - apesar de regras a que estão submetidas. Sobre autoridade, importa entender, se o arranjo institucional de um APL, por exemplo, possui capacidade de conduzir ações que são obedecidas pelas entidades componentes.

O pilar normativo se relaciona aos valores e normas sociais frequentemente aceitos nos contextos nos quais as instituições estão inseridas. Ademais, este qualifica como devem ser feitos os arranjos institucionais que só tem legitimidade se tiverem um pilar normativo que convirja em seus objetivos. Podendo ou não ser fruto de acordos formais, os arranjos institucionais estão associados a expectativas aceitas de comportamento. Se o pilar normativo estiver sólido e coerente, isto trará constância e estabilidade no tempo para os arranjos institucionais construídos. “As normas especificam como as coisas devem ser feitas; Eles definem meios legítimos para prosseguir com fins valiosos [à comunidade]” (SCOTT, 1995, p.37). O pilar normativo está associado a padrões de comportamento não necessariamente regulamentados formalmente, mas que são de entendimento geral. Isto é, os papéis sociais e as expectativas que cada agente possui.

As regras normativas são muitas vezes consideradas como restrições imponentes sobre o comportamento social, e assim eles fazem. Mas, ao mesmo tempo, capacitam

e permitem a ação social. Eles conferem direitos, bem como responsabilidades, privilégios, funções, licenças e mandatos” (SCOTT, 1995, p.38)

O pilar normativo sustenta as variáveis aquiescência e consequência. A aquiescência é percebida pelos agentes quando estes reconhecem e aceitam uma instituição como legítima para conduzir ações, por exemplo. O elemento da coerção não é tão explícito quanto no pilar regulador, porque aqui sobrepõem-se os papéis e as expectativas dos agentes no meio em que estão inseridos – o que uma instituição deveria fazer, a partir de sua natureza. A variável consequência explora se o papel esperado de uma instituição está sendo cumprido, ou seja, se os agentes *percebem* que, o que deveria ser feito, é realizado; se as consequências são eficazes perante os fins de determinada instituição.

Por fim, o pilar cognitivo se relaciona a construção de hábitos e padrões de comportamento e pensamento comuns a um grupo social. “Uma concepção cognitiva das instituições enfatiza o papel central desempenhado pela construção socialmente mediada de um quadro comum de significado” (SCOTT, 1995, p.45). O pilar cognitivo correlaciona características socialmente construídas pelos agentes dentro de certas estruturas, variando no tempo e no espaço. Este pilar engloba símbolos e significados, além da interpretação subjetiva dos atores envolvidos. A especificidade da vida social de cada agente faz com que se tenha percepções particulares, em cada conjuntura. Este pilar procura explorar a identidade social, que não está fora dos agentes, como uma instituição ou organização externa, mas surge como elemento simbólico intersubjetivo decorrente da sua própria interação recorrente. As variáveis coerência e convergência advêm desta conceituação. No que se refere a coerência, a variável procura explorar se os padrões de pensamento e ações dos agentes são semelhantes e possuem identidade. Esta coerência é permeada pela construção de significados. Assim como a coerência, a convergência procura entender se há significados em comum entre agentes, ou seja, se há identidade. Nesse caso, importa, contudo, se a identidade converge aos objetivos do arranjo local, quais sejam a geração e difusão de inovação tecnológica para o setor de Defesa. No capítulo 3, estes pilares e suas variáveis serão explorados a partir de entrevistas com agentes locais do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS, melhor ilustrando o que foi apresentado nesta subseção.

2.4 Considerações Parciais

Neste capítulo, procurou-se apresentar o modelo de análise que será utilizado e instrumentalizado no capítulo três para avaliar o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria. O capítulo foi dividido em debater (i) as inovações ocorrem no âmbito do modelo sistêmico, (ii) as inovações e suas especificidades junto ao setor de Defesa e (iii) o aporte teórico sobre ambiente institucional.

A partir do modelo sistêmico de inovação, entende-se o papel que a conjuntura apresenta para a geração e difusão de uma inovação. Este entorno que abrange os arranjos institucionais, não necessariamente formais, que podem ser incentivadores ou obstáculos para a geração e difusão de inovações. Neste trabalho, tem-se o objetivo de entender uma especificidade dessa área, que são as inovações tecnológicas *para Defesa*. As inovações da Defesa são ainda mais complexas de serem colocadas em prática devido seu mercado de alta complexidade tecnológica, demandas específicas, alto valor agregado e poucos compradores.

Associando Economia da Inovação Tecnológica e Economia Institucional, entende-se a necessidade de explorar os arranjos institucionais que podem ou não favorecer o ambiente de inovação. Para isto, baseou-se na obra de Scott (1995), na qual este explora pilares institucionais, tais como: regulador, normativo e cognitivo. A partir disto, pode-se realizar a análise de instituições à medida que cada pilar é explorado, indo do mais formal e “aparente” como é o regulador, passando pelo normativo menos formal e mais visível – ligado aos comportamentos - até o cognitivo que é o entendimento de identidade de cada agente.

Estes pilares desdobraram-se em seis variáveis, a partir de discussões no âmbito do GECAP: autonomia, autoridade, aquiescência, consequência, coerência e convergência. Estas variáveis foram operacionalizadas, no capítulo 3, a partir das entrevistas feitas com os agentes que têm – ou tiveram - algum tipo de relação com o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. O Polo é, no capítulo a seguir, objeto de observação, já que apresenta um estudo de caso, demonstrando a importância dos arranjos institucionais para a possibilidade de geração e difusão de inovações para Defesa.

3. O POLO DE DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA – RS NO CONTEXTO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA DO BRASIL

A partir do que foi demonstrado no primeiro capítulo, com os subsídios que a Economia da Inovação e a Economia Institucional trouxeram, podemos debater como inovações tecnológicas podem surgir em ambientes plurais. Para que estas inovações apareçam, é preciso não só entender o desenvolvimento econômico local, mas também os arranjos legais que o cercam aos níveis nacional e regional. O Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria foi formado em 2014 e, portanto, é uma configuração bastante recente. Para que inovações surjam em ambientes sinérgicos, não há dúvidas que os arranjos institucionais necessitam de tempo para amadurecimento em suas relações.

O objetivo aqui é entender como surgiu e está sendo implementado o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS, bem como a apresentação de arranjos institucionais concentrados na possibilidade de produção de inovações tecnológicas. Neste capítulo, tratar-se-á, primeiramente, do contexto nacional da área de Defesa, a partir da discussão da Base Industrial de Defesa (BID) brasileira. Em seguida, discorrer-se-á sobre a cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul (RS), como está se formou e as possíveis razões para características que apresenta nos dias de hoje. Por fim, o Polo de Defesa e Segurança do município é debatido a partir dos seus antecedentes históricos, sua formação e possibilidades futuras – sendo este ponto aprofundado no capítulo seguinte.

3.1 Base Industrial de Defesa (BID) do Brasil

A Defesa¹⁶ de um país é uma área estratégica que não pode ser desvinculada à projeção internacional de uma nação e à sua soberania. Este setor apresenta características específicas que não podem ser simplesmente abertas ao grande público, pois, está intrinsecamente relacionado ao interesse nacional. A Defesa é mais que um setor de investimento, é uma finalidade. A Defesa Nacional é a proteção de recursos energéticos e naturais bem como a garantia de que a soberania não será violada por ameaças externas. Para se entender a relevância de uma Base Industrial de Defesa (BID) forte, o mercado de Defesa não é discutido dentro da

¹⁶ Conforme Política Nacional de Defesa, “Segurança é a condição que permite ao País preservar sua soberania e integridade territorial, promover seus interesses nacionais, livre de pressões e ameaças, e garantir aos cidadãos o exercício de seus direitos e deveres constitucionais”. E “Defesa Nacional é o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase no campo militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas.” (MD, 2012, p. 12.)

Organização Mundial do Comércio (OMC), pois, se compreende sua singularidade estratégica. Produtos para a Defesa tem um comprador bem específico, o próprio Estado. Por mais que estes produtos possam ser utilizados de formas diferentes na sociedade civil, os produtos destinados à Defesa apresentam características peculiares devido ao seu objetivo específico. Neste sentido, nesta subseção, apresentaremos os processos e transformações pelos quais a BID brasileira vem passando nos anos recentes, abordando arranjos legais, gastos do governo e produção tecnológica.

Em um sentido geral, a BID configura-se pelo conjunto e disposição das empresas públicas e privadas que podem contribuir para o fornecimento de produtos destinados à Defesa Nacional. O desenvolvimento de sistemas nacionais de Defesa contribui para que se incentive a organização da BID. De acordo com o Livro Branco de Defesa Nacional, de 2012, podemos caracterizar a BID como:

um conjunto de indústrias e empresas organizadas em conformidade com a legislação brasileira, que participam de uma ou mais das etapas da pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos de defesa. Uma indústria de defesa competitiva e consolidada gera empregos qualificados e incentiva o desenvolvimento tecnológico com encadeamentos produtivos para outros setores da indústria. (MD, 2012, p. 210)

Considerando isto, indústrias que atuam nos setores aeroespacial e aeronáutico, por exemplo, encontram-se na fronteira tecnológica mundial. Para que as empresas nacionais desenvolvam-se são necessários subsídios, que contribuam para a superação do *gap* tecnológico que possuem em relação às empresas de nações desenvolvidas. O volume e regularidade das compras governamentais são fundamentais para essas indústrias.

As compras do Estado são chaves para o desenvolvimento destas indústrias. Os conglomerados de Defesa, líderes de mercado, costumam ter relações simbióticas com seus governos. Também atuam em outras áreas industriais, complementares a sua função principal. Atenta-se ao fato de que o desenvolvimento de inovações em produtos de Defesa, quando acompanhado de aquisição em âmbito doméstico, aumenta a possibilidade de que outros Estados manifestem interesse na importação de tais produtos.

Salienta-se que a indústria de Defesa possui tratamento diferenciado porque se trata de um assunto estratégico. Não é um mercado qualquer, já que, seu demandante é especial. Ademais, a tecnologia necessária para este tipo de indústria não é desenvolvida ou aprendida por qualquer fabricante. Possui um custo elevado, não só financeiramente como politicamente.

O Estado brasileiro atua com lógicas de dissuasão e não de conflito. Assim, apresenta menor demanda por produtos estratégicos de defesa. A exportação destes caracteriza-se como

uma alternativa para a manutenção da capacidade produtiva da BID brasileira. Outro caminho seria adaptar tecnologias para uso civil, no qual o tecido industrial brasileiro favorece a dualidade. Nota-se que a BID é um reflexo da base industrial brasileira. (SEMINÁRIO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS, GEOPOLÍTICA, DEFESA E SEGURANÇA DA NAÇÃO BRASILEIRA, 2017).

A indústria de Defesa é abrangida por poucos países. Para que a indústria brasileira cresça é necessário, no entanto, inserir-se em cadeias globais de valor. O Brasil não possui fôlego para o desenvolvimento totalmente nacional de produtos de Defesa, tampouco orçamento para importações de forma massiva. O desenvolvimento tecnológico com parcerias estratégicas a partir de *offset*¹⁷ é um dos caminhos para impulsionar a BID. Para que acordos de *offset* gerem resultados positivos, há que se pensar também em políticas diplomáticas estratégicas para o melhoramento da BID brasileira.

Contudo, a geração de tecnologias e material bélico para a Defesa Nacional mostra-se pouco factível conjuntamente com outros países em modo de cooperação¹⁸. Devido a inerência da competição internacional relacionada à Defesa e aos assuntos internos dos países, uma cooperação profunda tem pouca viabilidade – sobretudo, com países de diferentes desempenhos tecnológicos. Ambros (2017) em sua tese discute sobre a hierarquia internacional da produção e comercialização de material bélico, sendo que os produtores de armamentos se diferenciam devido ao seu nível tecnológico:

...a primeira camada é composta por produtores que inovam na fronteira tecnológica e dominam a produção de todos os sistemas militares; a segunda camada produz, por meio de transferência de capacidades industriais e tecnológicas, armamentos quase na fronteira tecnológica e adaptados para necessidades específicas do mercado; e a terceira camada copia e reproduz tecnologias, mas não capturam os processos de inovação e adaptação. (AMBROS, 2017, p. 53)

Historicamente, a partir da 2ª Guerra Mundial, fomentou-se no âmbito das FFAA o desenvolvimento tecnológico, com a criação de institutos de pesquisa e centros tecnológicos.

¹⁷ *Offset*, de maneira geral, é um instrumento econômico utilizado para aquisição e/ou aprendizado de novas tecnologias para a Defesa brasileira em forma de parceria com empresas estrangeiras. Segundo decreto nº 7.546, de 2011, acordo de *offset* é: "Medida de compensação industrial, comercial ou tecnológica - qualquer prática compensatória estabelecida como condição para o fortalecimento da produção de bens, do desenvolvimento tecnológico ou da prestação de serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza industrial, tecnológica ou comercial concretizados, entre outras formas, como: a) coprodução; b) produção sob licença; c) produção subcontratada; d) investimento financeiro em capacitação industrial e tecnológica; e) transferência de tecnologia; f) obtenção de materiais e meios auxiliares de instrução; g) treinamento de recursos humanos; h) contrapartida comercial; ou i) contrapartida industrial;" (BRASIL, 2011).

¹⁸ A exceção a não cooperação, ocorre quando há apoio mútuo de países com níveis de desenvolvimento econômico semelhantes. Um exemplo é o míssil A-Darter que está sendo desenvolvido entre empresas brasileiras e sul-africanas.

A criação destas instituições¹⁹ esteve atrelada a melhoria da produção industrial brasileira. Ainda a Escola Superior de Guerra, criada em 1949, sinalizava para melhoria na BID e sua importância para o desenvolvimento econômico brasileiro. Contudo, apenas a partir do período de regime militar, as ideias da ESG tiveram ressonância nas políticas nacionais (IPEA, ABDI, 2016, p. 14):

Assim, a partir de 1964, o governo passa a desenvolver iniciativas direta ou indiretamente voltadas à criação de um complexo industrial de defesa no país. Tendo em vista o potencial industrial previamente desenvolvido e a formação de quadros técnicos especializados nas décadas anteriores, os incentivos à BID durante o regime militar a fariam crescer de maneira acelerada durante o período; crescimento este que possibilitou que o Brasil, país que praticamente não exportava material de defesa em 1970, se tornasse o quinto maior exportador do mundo no setor apenas uma década depois (IPEA, ABDI, 2016, p. 14).

A partir das crises econômicas que o Brasil sofreu na década de 1980 conjuntamente ao processo de liberalização das econômicas mundiais, quase todas as indústrias brasileiras de Defesa faliram ou sofreram reestruturações²⁰. A Base Industrial de Defesa, portanto, “sucateada”. Sendo que apenas a partir dos anos 2000 como se reorganizar, sendo que atualmente ainda está neste processo (IPEA, ABDI, 2016).

A competitividade tecnológica nacional pode ser medida a partir do sucesso e do processo de inserção internacional das empresas brasileiras. Sobre a inserção internacional das empresas brasileiras, Moraes (2012, p. 48) construiu uma tabela cruzando dados do SIPRI, em que pode-se ter um panorama da realidade dessas empresas:

¹⁹ "...em 1950 foi criado o Instituto Tecnológico Aeroespacial (ITA), [...] e em 1959 foi estabelecido o Instituto Militar de Engenharia (IME). Deste modo, juntamente com os centros tecnológicos, o ITA e o IME ajudaram no fomento industrial do país, tanto no setor público como no privado". (IPEA, ABDI, 2016, p. 14)

²⁰ A evidência mais imediata da crise foi o fato de que, das três gigantes do setor militar brasileiro, somente uma manteve-se bem sucedida ao final dos anos 1990, sem ter escapado, no entanto, de crises e reestruturações – a saber, a Embraer. A Avibrás, terceira maior exportadora da BID no período anterior, manteve-se sem vendas externas de equipamentos militares entre 1993 e 1999, tendo passado por crises e concordatas, e não tendo, ainda hoje, recuperado sua saúde financeira. A última empresa, a Engesa, na época a maior exportadora de produtos militares no Brasil, foi à falência em 1993. (IPEA, ABDI, 2016, p. 15)

Tabela

Transferências de equipamentos militares brasileiros, por empresa, a preços de 2010 (1975-2010)

Empresa	1975-1992 (US\$ milhões)	%	1993-2010 (US\$ milhões)	%
Engesa	2.119 a 2.121	51,0	-	-
Embraer	1.497 a 1.637	36,0 a 39,4	766	79,4
Avibras Indústria Aeroespacial	364	8,8	85	8,8
Helibras	12 a 87	0,3 a 2,1	0	0,0
Aerotec	2 a 33	<0,1 a 0,8	-	-
Indústria Aeronáutica Neiva	<1 a 5	<0,1 a 0,1	-	-
Mectron	0	0,0	33	3,5
Inace	0	0,0	17	1,7
Forças Armadas	125 a 179	3,0 a 4,3	63	6,6
Total	4.158	-	964	-

Fonte: SIPRI; MORAES (2012, p. 48)

Os períodos analisados pelo autor de 1975 a 2010 é dividido em dois, no qual o segundo é válido ater-nos para este estudo já que apresenta as principais empresas brasileiras na atualidade: EMBRAER, AVIBRÁS INDUSTRIA AEROESPACIAL, MECTRON, INACE e HELIBRÁS. Estas empresas são poucas comparadas as demandas do mercado de Defesa. A capacidade de êxito ou não das empresas encontra-se diretamente ligado ao interesse político dado à Defesa pelo país.

As limitações encontradas no processo de revitalização da indústria bélica não se mostram poucas ou simples, pois, dependem principalmente da atuação/gestão do governo e do seu poder de compra. As compras governamentais são essenciais para garantir a demanda mínima. (LESKE, 2015, p.179)

De acordo com Silva (2015, p. 66-67), as Forças Armadas do Brasil apresentam alta instabilidade de recursos, gastos relativamente altos relacionados à pessoal e baixos em relação aos investimentos. Ademais, o autor afirma que cinco são os marcos, pós Ditadura Militar e Constituição de 1988, que contribuem para reconfiguração das Forças: em 1999, criação do Ministério da Defesa; em 2005, lançamento da primeira Política Nacional da Indústria de Defesa; em 2008, lançamento da primeira Estratégia Nacional de Defesa; em 2011, ativação da Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD/MD) e; em 2012, divulgação do primeiro Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), contendo o Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED). Cabe salientar que desenvolver uma indústria de Defesa no Brasil concede novo status ao país, construindo poder de dissuasão e fortalecimento do Estado nacional. A criação do Ministério de Defesa reunindo as três Forças trouxe maior coesão para planejamentos de médio e longo prazo – que contribui para redução de custos e esforços duplicados. Entende-se que a partir deste tipo de unidade, a Defesa pode ser pensada de forma mais ampla e coerente. A partir disto, uma base industrial de Defesa que se comunique entre si

e com outros agentes da indústria nacional faz-se obrigatório para aprimoramentos de recursos bélicos nacionais. Assim, uma série de documentos vem sendo discutidos e aprovado pelos governos recentes pela reconfiguração da BID, em prol do reaparelhamento das Forças Armadas.

Em 2005, foi aprovada a Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID) que tem objetivo geral o fortalecimento da BID (artigo 3º). No artigo 4º, aponta seus objetivos específicos, tais como: (i) conscientização da sociedade em geral quanto à necessidade de o País dispor de uma forte BID; (ii) diminuição progressiva da dependência externa de produtos estratégicos de defesa, desenvolvendo-os e produzindo-os internamente; (iii) redução da carga tributária incidente sobre a BID, com especial atenção às distorções relativas aos produtos importados; (iv) ampliação da capacidade de aquisição de produtos estratégicos de defesa da indústria nacional pelas Forças Armadas; (v) melhoria da qualidade tecnológica dos produtos estratégicos de defesa; (vi) aumento da competitividade da BID brasileira para expandir as exportações; e (vii) melhoria da capacidade de mobilização industrial na BID. A maior conscientização da sociedade sobre o desenvolvimento de uma BID forte contribui para transbordamentos econômicos positivos. Isto se deve ao fato que investir em Defesa é investir em tecnologia nacional e desenvolvimento científico e tecnológico.

A Política de Desenvolvimento Produtivo, formulada em 2008, pelo DIEESE, é outro documento que também utilizado que ressaltou que um dos pontos de esforços, como meta estratégica, era, entre outros, o Complexo Industrial de Defesa no Brasil.

Em 2008, a Política Nacional de Defesa (PND) e a Estratégia Nacional de Defesa (END) foram lançadas pelo Ministério da Defesa²¹. Estes dois documentos são imprescindíveis para entender as ações das Forças Armadas, já que, guiam as ações e estratégias tomadas pelo Ministério da Defesa. “A PND fixa os objetivos da Defesa Nacional e orienta o Estado sobre o que fazer para alcançá-los. A END, no que lhe concerne, estabelece como fazer o que foi estabelecido pela Política.” (MD, 2008, p. 7). Um dos eixos estruturantes da END, de 2008, relaciona-se à reestruturação da BID “para assegurar que o atendimento às necessidades de tais produtos por parte das Forças Armadas apoie-se em tecnologias sob domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual (militar e civil)” (MD, 2008, p. 66). A END estabeleceu que os setores espacial, cibernético e nuclear são áreas essenciais e estratégicas para a Defesa Nacional. O desenvolvimento e fabricação de produtos²² para a Defesa, com foco em pesquisa

²¹ Aprovada em 18 de dezembro de 2008, pelo Decreto 6.703. Atualmente, existem uma nova PND e uma nova END, de 2016, que tramitam no Congresso Brasileiro para aprovação.

²² Tais como: aeronaves de caça e de transporte, submarinos convencionais e de propulsão nuclear, meios navais de superfície, armamentos inteligentes, como mísseis, bombas e torpedos, dentre outros, aeronaves remotamente

e fomento para a tecnologia nacional é identificado como prioridade científico-tecnológica no documento. A Estratégia estipula a organização das Forças Armadas a partir do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença. Isto é, o trinômio deve ser um guia para reformulação de cada força. Ademais, a construção do Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED) foi estipulado por esta END - este será abordado mais à frente.

Em 2011, foi lançado pelo governo federal o programa “Brasil Maior” que tinha o objetivo de incentivar a competitividade industrial brasileira, com o lema ““Inovar para Competir. Competir para Crescer””. Um dos desdobramentos deste programa é a lei nº 12.598, ratificada pela ex-presidente do Brasil, Dilma Rousseff, no dia 22 de março de 2012. Esta lei é um marco na reconfiguração da promoção à BID, pois, estabelece “normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa” (BRASIL, 2012). Para regulamentar a lei, dois decretos foram lançados (nº 7.970/2013 e nº 8.122/2013), em março de 2013. O decreto nº 8.122/2013 estabelece o Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa, o RETID, que isenta estrategicamente de taxas e impostos empresas do setor.

A lei nº 12.598 determina o que se considera Produto de Defesa (PRODE), Produto Estratégico de Defesa (PED), Sistema de Defesa (SD) e Empresa Estratégica de Defesa (EED). O PRODE é bem, serviço, obra ou informação utilizados nas atividades finais de Defesa. O PED diferencia-se do anterior devido ao seu caráter tecnológico, “pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade”, e por isto, estratégico, na Defesa nacional. O SD é um "conjunto inter-relacionado ou interativo de PRODE que atenda a uma finalidade específica". A EED é uma empresa que é credenciada pelo Ministério da Defesa e tem objetivos relacionados à permanência dos seus produtos, tecnologia e/ou dividendos em território nacional.

Após a PND e a END, em 2008, foi lançado o Livro Branco de Defesa Nacional, em 2012²³. Como as anteriores, o Livro Branco é um documento histórico para a Defesa, pois, apresenta a visão do governo sobre o tema. Em 2012, foram lançadas novos documentos de END e PND. A Política Nacional de Defesa (PND), de 2012, – que assume que a Defesa é inseparável do desenvolvimento nacional - é direcionada “essencialmente para ameaças externas, estabelece objetivos e orientações para o preparo e o emprego dos setores militar e civil em todas as esferas do Poder Nacional, em prol da Defesa Nacional” (2012, p.11). A

pilotadas, sistemas de comando e controle e de segurança das informações, radares, equipamentos e plataformas de guerra eletrônica, equipamento individual e sistemas de comunicação do combatente do futuro, veículos blindados, helicópteros de transporte de tropa, para o aumento da mobilidade tática, e helicópteros de reconhecimento e ataque, munições e sensores óticos e eletro-ópticos (MD, 2008, p. 139, 140).

²³ Assim como a END e PND, o novo Livro Branco, de 2016, também está tramitando no Congresso Nacional.

Estratégia Nacional de Defesa (END) – considerando a PND – “trata da reorganização e reorientação das Forças Armadas, da organização da Base Industrial de Defesa e da política de composição dos efetivos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica.

No Livro Brando, de 2012, encontra-se o Plano de Articulação e Equipamento de Defesa - PAED, instrumento de transformação da Defesa Nacional, por meio do qual o governo federal articula-se e busca empreender a modernização da gestão das Forças Armadas e da reorganização da BID. O PAED articula a execução de projetos estratégicos de defesa das três forças: Exército, Aeronáutica e Marinha:

O Ministério da Defesa planeja e executa as compras associadas aos projetos estratégicos de defesa, ao mesmo tempo em que organiza e sustenta, com esses investimentos, o setor industrial de defesa no país. O investimento na modernização dos equipamentos é, no entanto, apenas um dos aspectos do plano. A moldura que sustenta o PAED contempla também a articulação, ou seja, a forma como as organizações militares – sobretudo suas estruturas operacionais – se organizam e se distribuem territorialmente para cumprir suas missões. (MD)

Sobre os projetos estipulados para as FFAA seriam necessários um reaparelhamento incluindo diversos equipamentos tecnológicos. Estes cruciais para o bom desenvolvimento e execução do PAED. Para que se compreenda o nível desta necessidade, apresentar-se-á brevemente os projetos das FFAA.

O Projeto Estratégico do **Exército Brasileiro** concentra-se no Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SisFron), no Guarani (família de blindados) e no Proteger. O SisFron pretende contribuir na vigilância das fronteiras terrestres de forma mais automatizada, utilizando-se das novas tecnologias de monitoramento e aprofundando a presença estratégica das Forças Armadas. O projeto Guarani almeja contribuir para o reequipamento da frota de blindados do Exército, substituindo os carros de combate Urutu e Cascavel, em uso há mais de 30 anos. O Proteger procura estabelecer a segurança da infraestrutura nacional, tais como ferrovias, aeroportos, usinas hidrelétricas, portos, etc. conjuntamente com o SisFron e com o Projeto de Defesa Cibernética (MD).

Em relação aos Projetos Estratégicos da **Aeronáutica**, podemos destacar: o projeto F-X2, Projeto KC-X e Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE). O reequipamento da frota aérea é o objetivo do Projeto F-X2. Após tratativas, o governo brasileiro elegeu, no fim de 2013, a aeronave sueca Saab JAS 39 Gripen NG, em que ocorreu acordo de *offset* para transferência tecnológica. O Projeto KC-X concebeu a aeronave KC-390, desenvolvida a partir de uma cooperação entre EMBRAER e ITA para transporte militar e reabastecimento em voo. O KC-390 será o substituto dos C-130 Hércules. Já o PESE concentra-se no “desenvolvimento e/ou aquisição de meios de lançamento, plataformas espaciais (como satélites de comunicações,

sensoriamento remoto e determinação de coordenadas geográficas) e estações de controle de lançamento” (MD).

Podemos identificar alguns projetos estratégicos da **Marinha Brasileira**, como: Programa Nuclear da Marinha, Construção do Núcleo do Poder Naval, Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), entre outros. O Programa Nuclear da Marinha tem o foco de desenvolver todo o processo que envolve um reator nuclear que poderá ser utilizado para propulsão do submarino nuclear SN-BR. A Construção do Núcleo do Poder Naval concentra-se na modernização e ampliação das capacidades da Marinha do Brasil. Procura-se construir um estaleiro e base naval, além de desenvolver submarinos convencionais e de propulsão nuclear (PROSUB), entre outras iniciativas. O projeto SisGAAz tem a meta de expandir o monitoramento e controle dos espaços marítimos nacionais.

No Livro Branco, de 2012, há diversos projetos que se executados como planejado, trariam melhoras expressivas no aparato material das Forças Armadas. Contudo, em anos recentes, os repasses do governo federal diminuíram e os projetos tiveram que ser revisados – tendo que escolher entre os mais urgentes.

No Exército Brasileiro, existe, o Sistema Defesa, Indústria e Academia (SisDIA) de Inovação, coordenado pelo Departamento de Ciência e Tecnologia²⁴ (DCT) do EB, procura aprimorar a cooperação entre instâncias do governo, as indústrias associadas à Defesa e às universidades. Ao nível local, tem por objetivos executar projetos, pelo modelo de Tríplice Hélice, junto aos agentes destes espaços; ao nível regional, tem uma atuação estratégica-operacional junto a órgãos de fomento e realização de networking; ao nível nacional, há uma atuação política, junto a órgãos de nível federal, identificando oportunidades (DCT, 2016).

Não é apenas o Ministério de Defesa, ao nível governamental, que discute como a BID brasileira poderia ser aperfeiçoada. Fundada em 2004, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) tem por objetivo refletir sobre a coordenação das políticas industriais no Brasil. Esta agência está vinculada ao Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). A ABDI busca colaborar na organização de agentes e ideias dos setores público e privados. Sobre Defesa, entende-se que o sucesso de empresas que atuam na área de Defesa gera transbordamentos para outros setores da economia. A ABDI aborda desde 2007, o setor de Defesa, repensando como aumentar da competitividade internacional brasileira.

²⁴ "O DCT, ao buscar o fomento à BID, torna-se o principal indutor da transformação do Exército Brasileiro, cooperando com a Força Terrestre na busca crescente da autonomia, nacionalização de meios, P&D e fortalecimento da indústria nacional"(DCT, 2016).

(SEMINÁRIO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS, GEOPOLÍTICA, DEFESA E SEGURANÇA DA NAÇÃO BRASILEIRA, 2017)

Ademais, outro agente do Estado, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI), em 2016, lançou a Estratégia Nacional de Ciência de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) que estabelece como tema estratégico, entre outros, Aeroespacial e Defesa:

A soberania nacional depende do domínio de tecnologias críticas em setores estratégicos como o Aeroespacial e a Defesa. As conquistas científico-tecnológicas nesses setores são essenciais para garantir a soberania e ampliar a autonomia no desenvolvimento de tecnologias avançadas, que apoiam o desenvolvimento econômico e social na forma de produtos, serviços e conhecimentos, em benefício das suas populações. (MCTI, 2016, p. 87)

Não há como haver demanda se os governantes não enxergarem Defesa como uma matéria relevante para as relações exteriores do país e de seu desenvolvimento tecnológico nacional. O “fôlego” que empresas locais tem para a produção no setor de Defesa associa-se, então, ao peso dado ao nível federal do planejamento e formas de ação dentro das Forças Armadas e seus comandos superiores.

A área de Defesa foi considerado um ponto estratégico para o desenvolvimento econômico local de Santa Maria devido aos seus possíveis transbordamentos econômicos positivos associados a geração e comercialização de inovações tecnológicas – ligados ao setor. Para entender a construção de um Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS, é preciso, assim, conhecer a realidade local e como esta se relaciona com os agentes das Forças Armadas, empresariado e instituições de ensino, pesquisa e extensão.

3.2 A cidade de Santa Maria - RS

A cidade de Santa Maria está localizada no centro do Rio Grande do Sul (RS) e é, desde seu surgimento, reconhecida pelo seu comércio forte e por ser ponto estratégico para o comércio e a defesa entre Brasil e seus vizinhos platinos. Teve seu povoamento iniciado em 1784, a partir de uma acampamento militar realizado para demarcar os limites entre terras portuguesas e espanholas. A presença militar é característica, assim, desde o início da cidade, sendo ainda hoje destaque não só de forma local, como nacionalmente. No século XX, com a instalação da ferrovia, a cidade conectava a fronteira Brasil-Argentina com a capital do estado, Porto Alegre. Na década de 1960, a Universidade Federal de Santa Maria - UFSM foi inaugurada – sendo

uma das primeiras universidades do interior do Brasil (SANTA MARIA EM DADOS). Sua posição geopolítica no sul do Brasil, bem como sua localização estratégica próxima ao Uruguai e à Argentina são pontos consideráveis para o município, como podemos ver na Figura 6:

Figura 6 - Distâncias entre Santa Maria e cidades da região do Cone Sul



Fonte: ADESM, 2014.

A região que Santa Maria – RS encontra-se no mapa é um dos motivos que sua história possui diversas transformações, mas também continuidades. Primeiramente como acampamento militar – na qual a Rua do Acampamento faz referência – onde portugueses e espanhóis²⁵ puderam instalar-se entre a Campanha e a Serra Gaúcha, no período colonial. Com o aumento de importância da região do entorno do Rio da Prata na América do Sul, Santa Maria foi local de passagem por vias terrestres e fluviais – estimulando um centro de comércio regional. “Ao longo dos séculos XVIII e XIX os movimentos militares, econômicos e populacionais foram sempre contínuos” (FLÔRES, 2007, p. 143). Por esta localização privilegiada, o município sediou a junção de linhas férreas que ligavam o interior com o Oceano Atlântico e o sudeste brasileiro:

Em síntese, a história da cidade pode ser resumida em três momentos distintos, ou seja, o da formação e sedimentação da comuna entre o final do século XVIII e meados do XIX; o da chegada da ferrovia e constituição de uma forte estrutura comercial,

²⁵ “Indiretamente, os ibéricos, ao traçarem as linhas imaginárias dos limites propostos através do Tratado de Santo Ildefonso, acabaram fazendo dessa localidade um marco geopolítico e uma referência espacial estratégica na região platina” (FLÔRES, 2007, p.143).

longe, como expressões táticas e/ou operacionais de estratégias mais gerais, próprias de territórios de escalas mais amplas (DEGRANDI, 2012, p. 99).

Como veremos adiante, no capítulo 3, existem os dilemas e a dificuldade de convergência entre a lógica local e as demandas e interesses nacionais – nível de ministérios, por exemplo.

Sobre as lógicas locais, faz-se necessário debater a importância do montante do setor de serviços no município, este predominante devido à massa de militares, servidores públicos da UFSM e estudantes que integram boa parte da população local. Conforme o IBGE, de acordo com o último censo de 2010, Santa Maria tem uma população em torno de 261.031 pessoas (população estimada, em 2017, de 278.445 pessoas). Esta é ponto de referência na região em educação e saúde²⁷, além de possuir o segundo maior contingente militar do país. O seguinte quadro traz dado sobre o Produto Interno Bruto da cidade, fornecidos pela Fundação de Economia e Estatística – FEE – do RS:

PIB (VAB²⁸)	Agropecuária	3, 08 %	R\$ mil	178.334,63
PIB (VAB)	Indústria	12, 65%	R\$ mil	731.552,64
PIB (VAB)	Serviços Administração Pública	18.9 %	R\$ mil	1.093.507,35
PIB (VAB)	Serviços Outros Serviços	65.36 %	R\$ mil	3.780.537,17
PIB Total	-	100%	R\$ mil	5.783.931,80
PIB per capita	-		R\$	23.026,46

Fonte: FEEDADOS.

Percebe-se que a indústria local contribui pouco (12, 65 %) para o PIB local comparado ao peso que o setor de serviços tem na cidade (84.26%). A dificuldade de industrialização da cidade já era sentida em 1966, quando Mário G. Reis escreveu uma obra intitulada “Industrialização do Município de Santa Maria”, com o subtítulo “Subsídio para o estudo ‘global’ do complexo problema da industrialização do Município de Santa Maria”. O autor

²⁷ Estão os principais hospitais da região, tais como: Hospital Municipal Casa de Saúde, Hospital de Guarnição De Santa Maria (HGuSM), Hospital Universitário Santa Maria (HUSM), Hospital São Francisco de Assis, Hospital de Caridade Doutor Astrogildo de Azevedo (HCAA), Hospital Regional Unimed.

²⁸ “O Valor Adicionado Bruto (VAB) é o valor que cada setor da economia (agropecuária, indústria e serviços) acresce ao valor final de tudo que foi produzido em uma região. O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma dos VABs setoriais e dos impostos, e é a principal medida do tamanho total de uma economia”. (FEE, 2017, p. 22)

aponta que já naquele período havia a discussão sobre a necessidade de industrialização local. A hipótese do autor era de que a falta de industrialização poderia contribuir para o atraso do desenvolvimento local frente a outras regiões. Sobre as condições básicas ao processo, além de ordem política e leis adequadas, capital, poupança, infraestrutura, mercado e mão-de-obra, o autor já naquele período sinalizava a importância de um espírito empresarial e uma opinião pública favorável (1966, p.10-11). Discutia-se que a instalação da Universidade Federal, em 1960, seria um grande propulsor de mudanças estruturais na cidade, pois, esta poderia mudar a lógica de ação local.

Ademais, o autor argumenta (1966, p.14-15) que as atividades produtivas daquele período concentravam-se no setor agropecuário e que as “elites” eram compostas por: fazendeiros e granjeiros; ferroviários; militares; professores; religiosos e; sólidos pequenos e médios empresários. Desde a publicação de Reis, em 1966, apenas os ferroviários já não fazem parte da dita elite santa-mariense, já que a utilização da malha ferroviária reduziu-se, concentrando-se predominantemente no transporte de grãos. Desde a década de 1960, a cidade transformou-se de muitas maneiras, porém, seu *status* de cidade de passagem e fornecedora de serviços aprofundou-se - como averiguado nos dados da FEE.

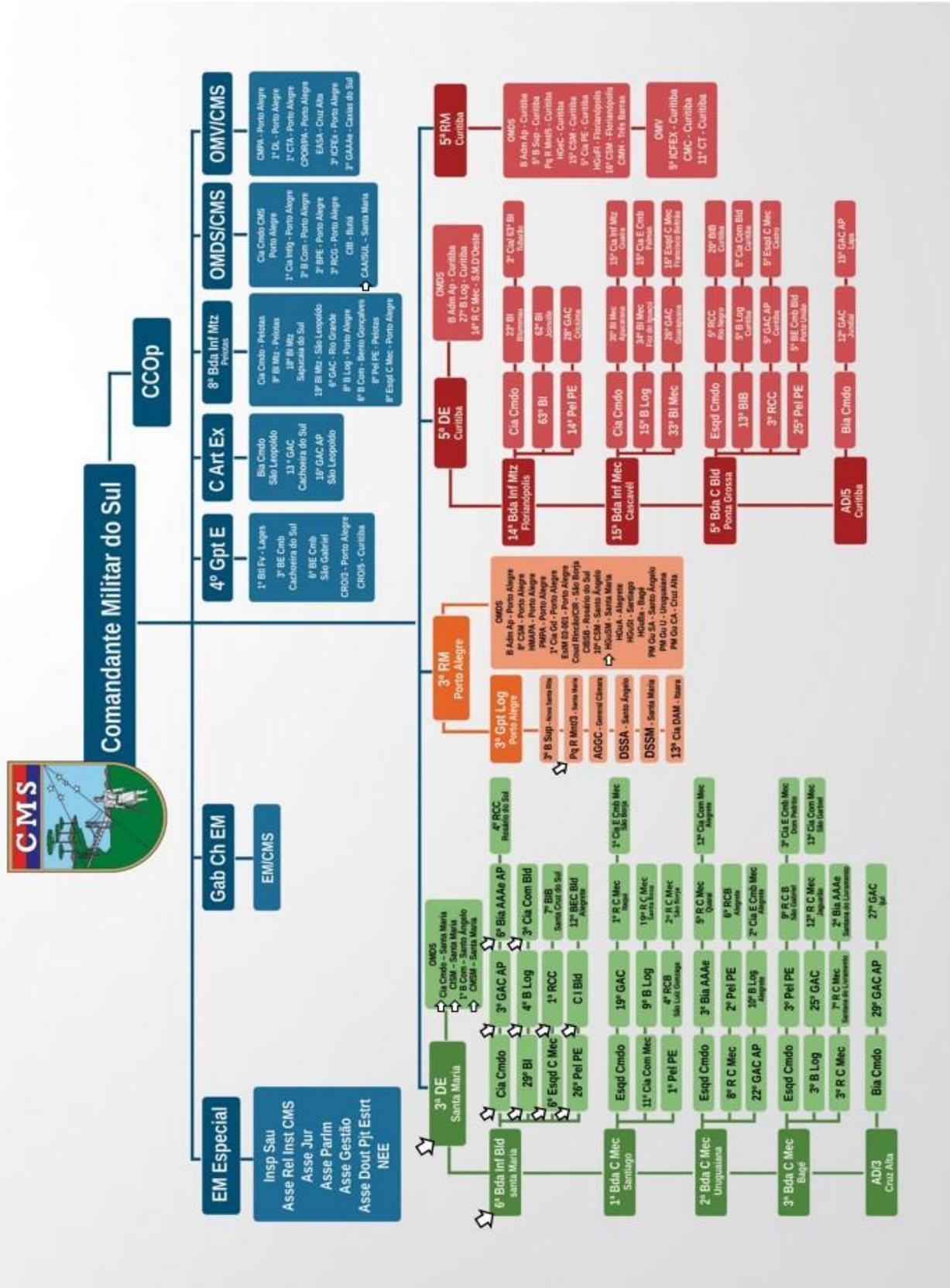
A industrialização pensada para a cidade não ocorreu da forma que se pretendia com a chegada de uma Universidade Federal e, hoje em dia, o desenvolvimento local não acompanha a quantidade de egressos qualificados anualmente. Conforme estudo do IPEA (2013, p. 649), Santa Maria-RS "tem o terceiro maior saldo de emigrantes de alta escolaridade, atrás apenas de São Paulo e do Rio de Janeiro." O IPEA aponta que isso pode ocorrer devido ao fato que o município é um "centro de formação superior conhecido nacionalmente". A “fuga de cérebros” pode ocorrer também pela baixa absorção local de mão de obra qualificada em setores como a indústria ou em setores de serviços que requeiram maior especialização dos seus empregados. Os empreendimentos locais são substancialmente focados no setor de serviços – como comércio - que atendem às demandas de militares, estudantes e servidores públicos (composição substancial do município). Desta maneira, estes grupos são considerados os “motores” da economia local.

Sobre a forte presença dos militares, no município estão presentes as forças terrestre e aérea. O município sedia a atual Ala 4 – antiga Base Aérea de Santa Maria, BASM -, de acordo com a nova estruturação da Força Aérea Brasileira – FAB - iniciada em 2016. Na Ala 4 estão estabelecidos: o Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Santa Maria (DTCEA-SM); Grupamento de Apoio de Santa Maria (GAP-SM); Prefeitura de Aeronáutica de Santa Maria (PASM); 1º/12º GAV (Primeiro Esquadrão do Décimo Segundo Grupo de Aviação) -

Esquadrão Hórus; 1º/10º GAV - Esquadrão Poker; 3º/10º GAV - Esquadrão Centauro; 5º/8º GAV - Esquadrão Pantera; 4º/1º GCC (Quarto Esquadrão do Primeiro Grupo de Comunicações e Controle).

As unidades do Exército estabelecidas no município são 18, como pode-se averiguar no organograma do Comando Militar do Sul (as unidades de Santa Maria estão sinalizadas com flechas). Cabe destacar as seguintes unidades: a 3ª Divisão de Exército (3ªDE), a 6ª Brigada de Infantaria Blindada, o Centro de Instrução de Blindados (CIBId) – a cidade é conhecida nacionalmente por ser “a capital dos blindados”, possuindo a maior frota do país – e o Centro de Adestramento e Avaliação-Sul (CAA-Sul) – este último criado em 2016.

Figura 8 - Estrutura Organizacional do Comando Militar do Sul



FONTE: Comando Militar do Sul.

Sobre o setor de Educação, no município, estão localizadas, além da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), outras 6 universidades particulares de ensino presencial (FADISMA, FAPAS, FAMES, FISMA, ULBRA e UFN, sendo esta última a maior entre elas), além do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS/INPE-MCTIC), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), localizado no campus da UFSM. As universidades mais ativas no âmbito deste trabalho, serão abordadas no Capítulo 3.

Para diversificar a economia local, existem ações que buscam estimular empresas e novas ideias. As incubadoras de empresas são uma dessas ações, pois, este tipo de iniciativa contribui para que as empresas incipientes – sobretudo ligadas a ideias inovadoras - possam ter condições favoráveis para os seus primeiros passos. O espaço físico construído especialmente às empresas incubadas, o suporte técnico e uma orientação mercadológica são itens que os empreendedores têm acesso nas incubadoras (SEBRAE). Existe na cidade, desde 1999, a Incubadora Tecnológica de Santa Maria (ITSM, sediada no campus sede da UFSM); desde 2011, a Incubadora Tecnológica (ITEC – ligada à UFN) e; desde 2015, a Incubadora PULSAR (administrada pela Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFSM – AGITTEC).

No município, desde abril de 2011, existe a Agência de Desenvolvimento de Santa Maria (ADESM) que, segundo seu *site* institucional, “articula o desenvolvimento sustentável de Santa Maria e região, pela ação integrada entre o Poder Público, Instituições de Ensino, Setor Empresarial, Associações afins e Voluntários da Sociedade”. A ADESM é, desde sua criação, gestora do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. Entre os membros da ADESM, podemos citar: Prefeitura Municipal de Santa Maria, Câmara Municipal de Vereadores de Santa Maria, Consórcio Intermunicipal da Região Centro, AM Centro – Associação dos Municípios da Região Centro do RS, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Universidade Franciscana – UFN, Universidade Luterana do Brasil Santa Maria – ULBRA/SM, Câmara de Comércio e Indústria de Santa Maria - CACISM, Associação dos Jovens Empreendedores de Santa Maria - AJESM, Associação Parque Tecnológico de Santa Maria, 3ª Divisão de Exército, Base Aérea de Santa Maria (atual Ala 4), Policiamento Ostensivo em Santa Maria, União das Associações Comunitárias – UAC, Conselho Regional de Desenvolvimento - COREDE Central, Associação dos Veículos de Comunicação de Santa Maria, além de diversas empresas instaladas na região e pessoas físicas. A ADESM tem seu escritório central junto ao SINDILOJAS - sindicato dos Lojistas do Comércio de Santa Maria.

A partir do documento “Plano Estratégico De Desenvolvimento De Santa Maria 2014 – 2030”, a ADESM busca perseguir, dentre outros, os objetivos associados ao setor da Defesa no município e região. Este documento foi pensado a partir das discussões do Movimento “A

Santa Maria Que Queremos”, em 2009. O documento argumenta que este é fruto de discussões com a sociedade, lideranças locais e colaborações entre instituições públicas e privadas. São considerados Eixos Estratégicos de Desenvolvimento: Gestão Pública; Infraestrutura; Educação; Saúde; Segurança; Cultura; Meio Ambiente e; Crescimento Econômico. Em consonância aos objetivos deste trabalho, cabe ressaltar algum dos fins traçados pelo documento; tal como na seção sobre Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, em que a visão deste Eixo Estratégico é a busca que a cidade seja referência “pelo empreendedorismo, pela inovação, pelo desenvolvimento de novas tecnologias e transferência de conhecimento, especialmente das instituições de ensino, para o setor empresarial” (2013, p.121).

O documento também aponta para o fato da cidade ser vista como Polo de Defesa e isto ser um dos seus vetores de competitividade. Um dos objetivos seria a implementação de “políticas que potencializem empreendimentos passíveis de cooperação com os projetos militares em desenvolvimento no Município” (2013, p.131). Destaca-se, portanto, a consciência expressa de, ao menos, parte da sociedade santa-mariense quanto à necessidade e possibilidades advindas de integração entre empresários, instituições de ensino e unidades militares.

Em 2013, foi inaugurado o Santa Maria Tecnoparque (SM Tecnoparque) e apesar de recente é um projeto para a cidade que advém da década de 1980, conforme Fonseca (2017, p. 61). A iniciativa local pretende ser um espaço de incentivo às empresas ligadas a: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Metal Mecânico, Defesa, Aeroespacial, Agrotecnologia e Economia Criativa (CRUZ, 2016, p. 49). Neste sentido, o SM Tecnoparque mostra-se um facilitador às empresas que buscam ser empreendedoras em áreas industriais não tradicionais da cidade.

3.3 O Polo de Defesa e Segurança em Santa Maria - RS

O Polo iniciou suas atividades formalmente em fevereiro de 2014, sendo reconhecido e enquadrado como arranjo produtivo local, pelo governo estadual, a partir de agosto de 2015. O surgimento do Polo foi fruto de troca de informações e ideias entre os empresários e líderes da cidade e da região que perceberam a possibilidade de desenvolvimento econômico no setor de Defesa, como afirma a proposta de reconhecimento do APL aplicado à AGDI, realizado pela ADESM. Salienta-se que tanto a proposta de reconhecimento como a de enquadramento são usadas nesse trabalho para o entendimento de como surgiu o Polo de Defesa - a partir das considerações do órgão gestor, a ADESM. Argumenta-se que houveram alguns marcos

anteriores ao início do Polo que foram fundamentais para a mobilização dos agentes locais, como discorrer-se-á nesta subseção.

Sinalizando o aumento da importância da indústria de Defesa na região sul, foi criado o Comitê da Indústria de Defesa e Segurança – COMDEFESA – na Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul – FIERGS, em 2008, em consonância com a Política Nacional de Defesa e a Estratégia Nacional de Defesa. A partir de 2012, a ADESM começa a integrar o COMDEFESA da FIERGAS.

Em 2011, o governo do estado do RS lançou o Programa Estadual de Fortalecimento das Cadeias e Arranjos Produtivos Locais - entre outros - a partir da Lei n.º 13.839/2011. A lei é a base legal para o apoio estadual para os arranjos produtivos locais. Este apoio engloba ações como a capacitação de gestores e de melhorias na governança dos APLs, identificação de forças e fraquezas dos APLs, integração de atividades de órgãos públicos, construção de planos de desenvolvimento, etc. A gestão do Programa ocorre no âmbito da Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento (AGDI) – excluída, desde 2017, depois de reformas do governo estadual e absorvida pelo Escritório de Desenvolvimento de Projetos, que por sua vez está vinculada à Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (SPGG).

Em 2011, KMW estabeleceu uma filial no América Latina em Santa Maria - RS. O primeiro contrato era de 5 anos para a manutenção que 220 carros de combate Leopard 1 A5 que o governo brasileiro havia adquirido. Em 2017, a KMW firmou um novo contrato de 10 anos com o Exército Brasileiro para "manutenção e modernização dos Leopard, dos blindados antiaéreos Gepard 1 A2 e de seus simuladores" (DEFESANET, 2017). Até 2027, o governo brasileiro vai investir 60 milhões de euros (aproximadamente R\$ 200 milhões).

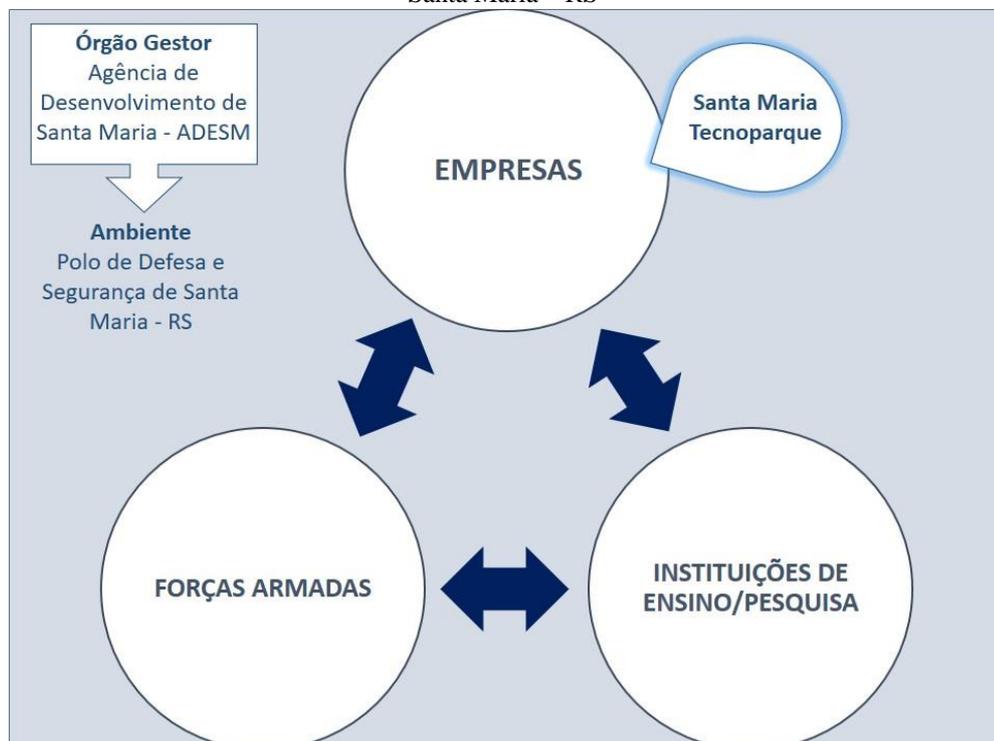
Em 2013, houve uma outra sinalização, então referente ao governo do Estado do Rio Grande do Sul para o desenvolvimento na área de Defesa – principalmente Defesa Aeroespacial. Naquele ano foi firmado o protocolo de intenções entre o Governo do Estado e a israelense *Elbit Systems*, com intuito de criação de um polo de produção de insumos para esta indústria. No entanto, a parceria feita com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a partir de um edital, trouxe recursos insuficientes para dar prosseguimento ao projeto (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

O Polo de Defesa de Santa Maria existe desde 2014, tendo sido enquadrado e reconhecido como arranjo produtivo local em 2015, depois de aplicar para os editais da AGDI. Desde dezembro de 2016, em reunião de governança foi adicionado o termo “Segurança” ao APL, ampliando seu escopo de ação e tornando-se, então, Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria. Salienta-se que, desde 2013, já existiam outros 2 APLs - o APL Metal Centro e o APL

Centro Software - no município no qual o APL Polo de Defesa e Segurança procurou encontrar sintonia na aplicação dos produtos e serviços provenientes daqueles. Contudo, a partir do final de 2017, os APLs existentes na cidade foram descontinuados pelo governo estadual. A aproximação já feita entre os agentes do Polo de Defesa e Segurança não é extinguida com o fim de programa de governo, sendo que há intenções de prosseguimento das ações do Polo.

Antes de ser instituído o Polo, a ADESM procurou abrir canais de comunicação entre lideranças civis e militares para uma discussão sobre a possibilidade de uma atuação em conjunto, em prol de ganhos mútuos. Portanto, o “Polo de Defesa reúne representantes da Marinha, do Exército, da Aeronáutica, de Instituições de Ensino e Pesquisa, do Poder Público, de Entidades Estratégicas e de Empresas do Setor” (ADESM, 2015a). Como podemos ver no esquema a seguir, a coordenação do Polo ocorre através de seu órgão gestor, a própria ADESM. Também ocorre o apoio do Santa Maria Tecnoparque, que as empresas podem enxergar um suporte físico e institucional, onde as reuniões periódicas do Polo são realizadas bem como capacitações.

Figura 9 – Esquema ilustrativo das relações institucionais entre os agentes do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS



Fonte: formulado pela autora.

Uma possível Tríplice Hélice pode ser pensada ao averiguar-se os tipos de instituições presentes no Polo de Defesa. As “hélices” pode-se dividir nas relações entre os diferentes organismos presentes: i) FORÇAS ARMADAS-INSTITUIÇÕES DE ENSINO/PESQUISA; ii)

INSTITUIÇÕES DE ENSINO/PESQUISA-EMPRESAS e; iii) EMPRESAS-FORÇAS ARMADAS. Nota-se que são relações que necessitam de tempo de maturação visto a existência recente do Polo de Defesa e Segurança e por isso não necessariamente serão ligações em sintonia. Inclusive, esta sintonia necessária para projetos integrados é papel das instituições associadas à gestão, isto é, da ADESM. Possivelmente, as “hélices” em que as Forças Armadas estão presentes sejam mais palpáveis, visto que os produtos de Defesa tem a peculiaridade dos seus compradores. Isto é, as Forças Armadas por serem os maiores demandantes de produtos e serviços do Polo de Defesa, ao menos nesta fase inicial, são o grupo institucional que mais influencia seus resultados.

Considerando isto, podemos averiguar as diferentes ações nas quais as Forças Armadas estão envolvidas. Em 2013, a União, na forma do Comando do Exército, pelo intermédio do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) celebrou um Memorando de Entendimento com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). "Este foi o primeiro Memorando de Entendimento estabelecido no estado e o oitavo no Brasil" (REVISTA .TXT, 2014). Este Memorando procurou estabelecer "uma colaboração mútua nas áreas de engenharias, sistemas, inovação tecnológica e capacitação de recursos humanos". O objeto do Memorando é o estímulo a ações que promovam troca de

informações técnicas, atividades de pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico, pesquisas básicas e aplicadas, uso compartilhado de laboratórios, capacitação e treinamento de recursos humanos, implantação e realização de cursos e estudos, prestação de serviços e especializados e eventos considerados de interesse comum. (Memorando de Entendimento 13-088-00, 2013, p.2)

O Memorando especifica que não haverá repasses de recursos financeiros entre as instituições, a não ser por instrumentos específicos – como por TED. Este foi e ainda é um memorando guarda-chuva entre as instituições federais, podendo a partir deste o estabelecimento de projetos entre OMs e subunidades da UFSM. A autoridade normativa e coordenadora, conforme cláusula sexta, sobre controle e fiscalização, é do Chefe do DCT. Conforme cláusula nona, haverá um Coordenador de Execução em cada instituição. Ficam estabelecidas também as obrigações comuns entre as instituições. a partir da cláusula terceira:

- i) contribuir para melhorar a relação da sociedade brasileira com as Forças Armadas e a UFSM;
- ii) colaborar para que a Agenda Nacional não esqueça da importância das questões de Defesa;
- iii) "colaborar para formação de uma Rede Nacional de Universidades, Institutos e Centros de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, visando à capacitação nos campos industrial e militar";
- iv) melhoramentos dos equipamentos das Forças Armadas, baseadas em tecnologias nacionais;
- v) colaborar para realização de pesquisa básica e aplicada para que estas possam ser

direcionadas aos desafios da Defesa Nacional; v) colaborar para que as ações do meio universitário relacionados aos objetivos da Estratégia Nacional de Defesa (END); entre outros (MEMORANDO DE ENTENDIMENTO 13-088-00, 2013, p.3). A vigência inicial do Memorando era de 48 meses, podendo ser expandido para 60 meses, a partir de Termo Aditivo. Em 2017, completou-se o prazo mínimo e o Termo Aditivo foi assinado estendendo o Plano de Trabalho até 09 de setembro de 2018.

Abarcado pelo Memorando, a modernização do Dispositivo de Simulação e Engajamento Tático (DSET), projeto firmado no final de 2013, Esse Dispositivo procura melhorar os processos no nas OMs do EB, como CIBld e CAA-Sul. Essa melhoria concentra-se na transmissão dos dados e idioma, contribuindo na economia de tempo na análise e processamento dos dados:

[DSET] trata-se de um laser posicionado no canhão dos blindados Leopard 1A5 que simula a trajetória de uma munição real. O DSET utilizado atualmente faz o processamento e registro dos dados do tiro simulado (velocidade, angulação do canhão, margem de erro, entre outros dados) através de uma impressora térmica localizada internamente em cada blindado e, para fins de análise, é necessário recolher as impressões após o exercício de simulação para verificá-las lado a lado. Para não haver erros na interpretação da análise, essa tarefa é feita minuciosamente, de forma a tornar este processo lento e custoso. Além disso, os dados impressos são compostos por abreviaturas no idioma alemão, o que também dificulta a efetividade do processo de interpretação. (REVISTA .TXT, 2014)

Outro projeto é o SisAstros 2020, firmado em novembro de 2014, que engloba uma equipe de 11 professores e 29 alunos. Este subprojeto tem o intuito de contribuir na modernização da artilharia da força terrestre nacional, concentrando-se sobretudo em desenvolver o Sistema Integrado de Simulação para o Sistema Astros. As negociações entre UFSM e EB duraram cerca de um ano, até que no fim de 2014, foi finalizado o projeto para a realização do SisAstros 2020 pela instituição. Este será instalado no Forte de Santa Bárbara, em Formosa-Goiás. O SisAstros tem por objetivo contribuir na formação de militares antes de irem para a simulação real do uso de mísseis e foguetes. Neste sistema, há o desenvolvimento do Simulador Virtual de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP), do software para Treinamento Baseado em Computador (do inglês, *Computer Based Training*, CBT) e de instruções para os Simuladores Virtuais Técnicos – produzidos pela empresa Avibrás. O repasse realizado pelo EB para a UFSM é de 9 milhões de reais.

Em 19 maio de 2015, foi firmado o Protocolo de Intenções entre Marinha do Brasil e UFSM, "visando definir as formas de incentivar e facilitar a integração entre a SecCTM [Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha] e a UFSM, aqui representando o

Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação, visando a prestação de apoio mútuo dos partícipes às atividades de pesquisa e prospecção tecnológica, bem como tarefas administrativas decorrentes dessas atividades". Por ser o primeiro curso de Engenharia Acústica do Brasil, este curso pode contribuir na acústica submarina, no desenvolvimento de aprimoramentos de sonares e submarinos.

No fim de 2017, foi estabelecido o Protocolo de Intenções entre a UFSM e o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, sediado em São José dos Campos, da Força Aérea Brasileira não é a primeira relação de suporte mútuo das instituições em Santa Maria²⁹. O protocolo prevê um Plano de Trabalho que estimula sobretudo projetos entre a Ala 4 e o curso de graduação em Engenharia Aeroespacial.

Em 2011, o Comando Militar do Sul estabeleceu um Protocolo de Intenções com a UFSM, para a realização de diagnóstico ambiental e plano de manejo do Campo de Instrução de Santa Maria (CISM). Com a criação do Centro de Adestramento e Avaliação – Sul (CAA-Sul) e construção de novos empreendimentos no espaço do CISM, foi firmado o acordo de cooperação com a UFSM, em 2017. Isto ocorreu em busca da continuidade do Protocolo de Intenções, em que o acordo de cooperação é desenvolvido para colaborar para a gestão territorial do CISM.

A avaliação e reflexão sobre como o Polo de Defesa está evoluindo desde sua formação ocorre nos mais diversos espaços, sobretudo nas reuniões de governança do Polo e no Grupo de Estudo em Capacidade Estatal, Segurança e Defesa, o GECAP. Este último encontra-se no Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFSM e tem por objetivo analisar e discutir estrategicamente como as ações estão sendo tomadas e para onde elas podem estar indo; além de contribuírem na construção de modelos analíticos. O Grupo de Pesquisa contribui também na organização de eventos que estimulem o debate e a conscientização sobre os temas de Defesa, tais como: o Café Defesa, ciclo de palestras periódicas; CEDN, o Curso de Extensão em Defesa Nacional, realizado pela Divisão de Cooperação do Ministério da Defesa; e o SEMINDE, Seminário Internacional de Defesa, e o SEMINDE Acadêmico, realizados no âmbito do Polo.

Em Santa Maria, a maioria das ações ocorrem entre as FFAA e UFSM – devido a magnitude destas simetria destas instituições. Porém, a UFN, maior universidade da cidade,

²⁹ Conforme a apresentação do coordenador do curso de Engenharia Aeroespacial, Prof. Dr. André Luís da Silva, já houveram: 1) em 1992, convênio de intercâmbio científico cultural entre UFSM e DEPENS, com o "objetivo de desenvolver projetos, estudos e serviços técnicos de forma integrada entre o 1º/10º GAV e o Departamento de Engenharia Rural"; 2) em 2004, protocolo de intenções entre a UFSM e o COMAER, tinha por objetivo de propiciar, incentivar e ampliar projetos conjuntos nas áreas do ensino, em todos os níveis, da pesquisa e da melhoria das ações das instituições, havendo a participação de oficiais em cursos de especialização e mestrado.

tem buscado criar aproximações legais com o EB. Deste modo, futuramente, esta também deverá ter projetos específicos.

Sobre as empresas locais, quando o Polo iniciou, em um período político mais otimista, estas animaram-se com a possibilidade de realizar negócios robustos com as OMs. Entretanto, com o decorrer do tempo, as relações entre FFAA e empresas foram pontuais. Isto é, são requeridas quando surge algum tipo de demanda com pouca magnitude. Apesar de existirem empresas que comercializam, sobretudo, com o Exército Brasileiro, a maioria das empresas entrevistadas relatou que sobrevivem na base do mercado civil – este tópico será aprofundado mais à frente. Sobre as relações que as empresas locais possuem com as universidades, estas são majoritariamente programas de estágio.

3.4 Considerações Parciais

O Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria iniciou suas atividades em 2014 e foi enquadrado como arranjo produtivo local de 2015 a 2017. É uma articulação entre agentes – militares, empresários, acadêmicos e poder municipal – que ainda precisa de tempo de maturação para haver maiores mudanças na cidade. Os arranjos institucionais entre os agentes são pontuais e a sinergia para as ações do Polo pode estar em descompasso. Nada que não seja natural a um processo que se iniciou recentemente no município. Afinal, mesmo convivendo há muito tempo, a educação e a Defesa ainda não haviam estabelecido acordos que pudessem dialogar com as empresas e o desenvolvimento local.

O capítulo se propôs, então, a apresentar quais as principais influências econômicas e políticas do Polo de Defesa e Segurança, tendo em vista os níveis federal, estadual e local. Na primeira seção, discorreu-se sobre a Base Industrial de Defesa do Brasil; na próxima seção, apresentou-se a cidade de Santa Maria – RS; e, por fim, os antecedentes históricos do próprio Polo.

A Base Industrial de Defesa e seu novo impulso recebido a partir dos anos 2000 também são uma causa para que as Forças Armadas do Brasil dialogassem mais com as empresas e pesquisas nacionais. A base legal para essa transformação não pode ser desconsiderada já que estimula a atenção das firmas para um novo mercado, o mercado de Defesa – ainda que hostil no primeiro momento devido suas peculiaridades.

Para compreendermos de forma mais profunda o que os agentes do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS enxergam com essa movimentação na área de Defesa no município, procura-se entender como estes se percebem e sobretudo como apreciam o próprio

Polo. Isto é, como acadêmicos, militares e empresários locais dialogam e como estes percebem o Polo de Defesa e Segurança, considerando as seguintes características: autonomia, autoridade, aquiescência, consequência, coerência e convergência. Esta apreciação fruto do referencial teórico desenvolvido no capítulo 1, bem como um análise SWOT serão discutidas no próximo capítulo.

4. POLO DE DEFESA E SEGURANÇA DE SANTA MARIA – RS: DIAGNÓSTICO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SEUS ARRANJOS INSTITUCIONAIS

Para averiguar os arranjos institucionais para inovações tecnológicas do Polo são fundamentais os relatos daqueles que participam – direta ou indiretamente – das ações e reuniões que aquele promove. A realização das entrevistas proporcionou entender como o Polo está alicerçado de forma geral, bem como entender peculiaridades dos processos internos – sendo eles formais e informais. O objetivo deste capítulo é apresentar e analisar as características dos arranjos institucionais do Polo e suas possibilidades no campo da inovação tecnológica.

Neste capítulo, primeiramente, relatar-se-á quem foram os entrevistados, características gerais sobre as instituições que representam e como foram escolhidos. A seguir, considerando as entrevistas, apresentaremos matrizes SWOT, uma de cada hélice e uma que englobe o Polo de forma geral. Em seguida, utilizando-se do modelo de análise desenvolvido pelo GECAP e Castellano (2017), com bases teóricas institucional de Scott e dos neoschumpeterianos, avalia-se aspectos dos arranjos institucionais para inovações tecnológicas do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. Ademais, há uma tentativa analítica de associar os atributos do Polo que os entrevistados trouxeram como suas respostas às perguntas sobre as variáveis institucionais.

Os questionamentos realizados com os entrevistados vão ao encontro dos objetivos deste trabalho que é compreender observar, na visão dos agentes do Polo: (i) as características gerais do ambiente de inovação do Polo (SWOT) e (ii) as características gerais de suas instituições (análise Scott/GECAP). Esta análise tem o intuito de permitir a realização de inferências sobre as associações entre a configuração institucional do Polo e as características de fraquezas, forças, ameaças e oportunidades do ambiente de inovação.

4.1 Os entrevistados

Os entrevistados para este trabalho abrangem militares, acadêmicos e empresários. As entrevistas foram planejadas considerando as “pás” da Tríplice Hélice: Estado, Universidades e Setor Privado. Antes de se analisar as respostas obtidas, alguns esclarecimentos sobre a amostra são necessários. Foram realizadas 30 entrevistas, sendo contabilizado 31 avaliações pois, um dos entrevistados apresentou caráter híbrido (universidade/setor privado). A hélice “Estado” é predominantemente representada pelos militares e as organizações que estes

representam. Contudo, um entrevistado da hélice “Estado” refere-se ao poder municipal. As entrevistas foram realizadas no período entre 19 de dezembro de 2017 e 17 de janeiro de 2018, sendo que a duração destas variaram de em torno de 15 minutos para mais de 2 horas.

Sobre as perguntas que compuseram as entrevistas semiestruturadas (vide Apêndice), averiguou-se a necessidade realizar apenas um modelo de perguntas para verificar se há mútuo entendimento entre os agentes que compõem o Polo e como estes o enxergam. Desta forma, optou-se por um formulário comum para identificar a conexão entre as partes e se existe algum padrão de respostas. Ao tentar avaliar a complexidade do sistema do Polo de Defesa e Segurança, procurou-se por disparidades/semelhanças comuns entre os diferentes atores.

Os entrevistados foram elencados considerando suas atribuições nas relações entre as hélices, sendo que não necessariamente todos participam ativamente das reuniões de governança do Polo de Defesa e Segurança. Isto foi realizado propositalmente para compreensão de como o Polo está instituído e é considerado no emaranhado de configurações institucionais existentes entre os agentes e em suas estruturas.

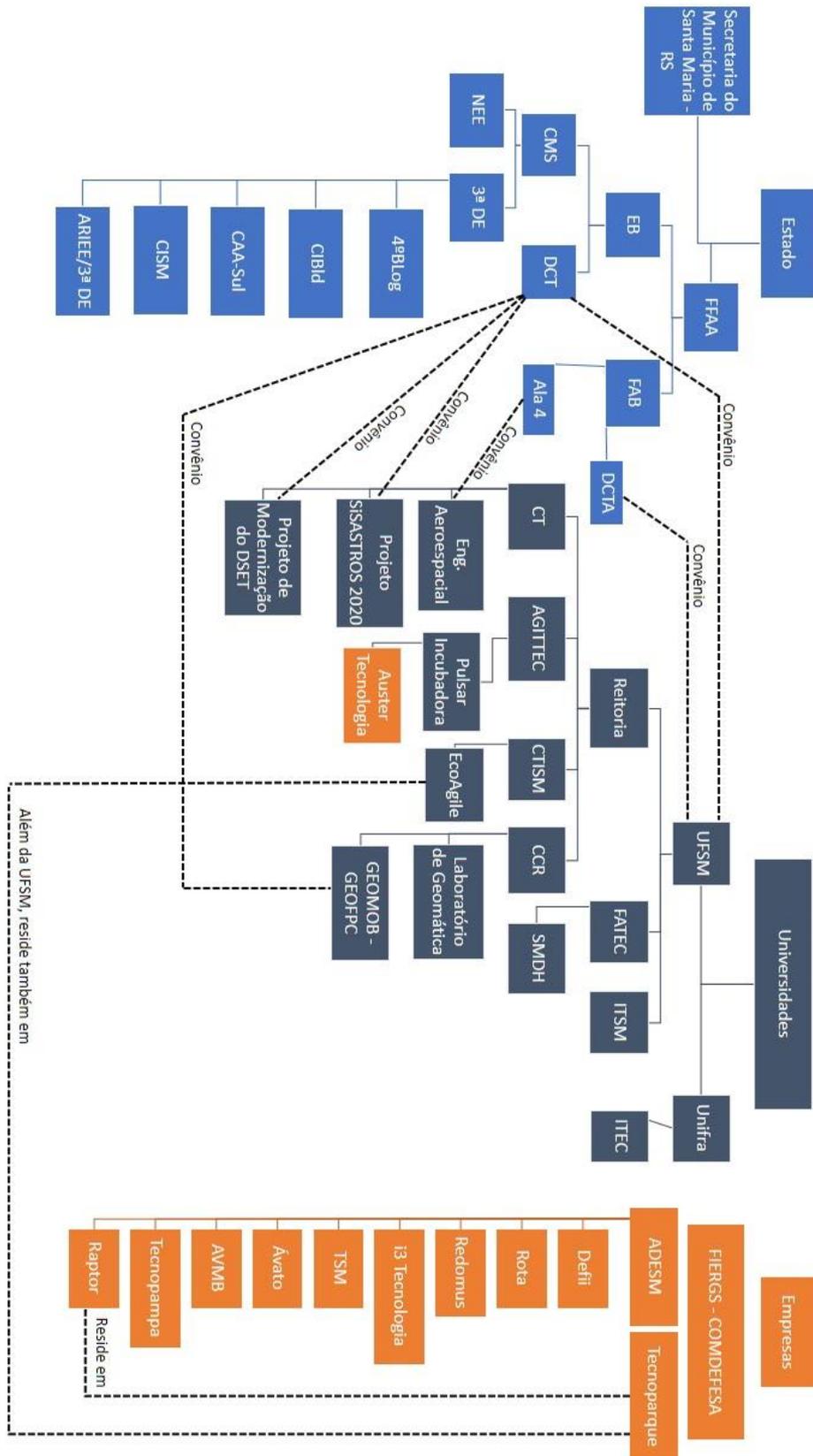
Os nomes e instituições levantados para entrevistas derivaram de indicações dos próprios integrantes do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria, de militares, empresários e professores. Ademais, utilizou-se apresentações de *slides* da ADESM, disponibilizadas em seu site institucional para identificação de possíveis entrevistados que ainda não tinham sido citados.

Dentre os representantes institucionais que foram contatados e não puderam ou não responderam ao convite de entrevista, encontram-se 4 representantes do poder público, 1 representante da academia e 10 empresas, entre elas a multinacional presente na cidade³⁰, sendo um total de 15 faltantes (um terço dos entrevistados contatados). Tal comportamento pode revelar, inclusive, a postura tomada pelos agentes quando abordados em relação ao Polo de Defesa e Segurança do município e dizer muito sobre o seu ambiente institucional. Contudo, esta análise foge dos objetivos do trabalho, o qual preocupa-se mais especificamente em avaliar a o Polo a partir dos agentes efetivamente entrevistados. Conforme a Figura X, organograma realizado baseado nos entrevistados, podemos identificar os participantes diretos e indiretos do Polo. Procurou se dividir por hélices, sendo cada hélice de uma cor (Estado em azul claro, Universidade em azul escuro, Empresas em laranja). Ademais, a parte superior do Organograma

³⁰ A instalação desta empresa contribui substancialmente para uma mudança de paradigma sobre a vocação da cidade para a Defesa. No entanto, conforme resposta recebida, não é permitida a cessão, sem qualquer restrição, dos direitos autorais do entrevistado à pesquisadora. A prática é contra o regulamento interno da empresa.

apresenta, ilustrativamente, entidades de hierarquia maior. Uma breve descrição sobre suas atuações no âmbito do Polo é feita em seguida:

Figura 10 – Organograma do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria- RS



Fonte: elaboração da autora.

4.1.1 Estado

As instituições representadas na hélice do Estado, instaladas em Santa Maria – RS, por ordem cronológica de entrevistas são: 1) Secretaria de Município de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação; 2) 4º Batalhão de Logística (4ºBLog); 3) Centro de Instrução de Blindados (CIBld); 4) Assessoria de Relações Institucionais e Estudos Estratégicos da 3ª Divisão de Exército (ARIEE/3ª DE); 5) Ala 4 da Força Aérea Brasileira (ex-Base Aérea de Santa Maria); 6) Comando da 3ª Divisão de Exército (3ª DE); 7) Centro de Adestramento e Avaliação - Sul (CAA-Sul) e; 8) Núcleo de Estudos Estratégicos do Comando Militar do Sul (CMS/EB).

4.1.1.1 Secretaria de Município de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação

As informações contidas do *website* institucional são incompletas sobre as funções atreladas à esta Secretaria. Existe informações sobre o aeroporto municipal, turismo, superintendência de alvarás, notícias, contatos e alguns documentos pertinentes ao poder municipal.

Cabe apontar que, em janeiro de 2018, a prefeitura municipal apresentou nova lei do código tributário, que reduz o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) de 4% para 2% com o objetivo de incentivar a permanência na cidade das empresas ligadas aos serviços de informática.

4.1.1.2 4º Batalhão de Logística (4ºBLog)

O 4º Batalhão Logístico de Santa Maria, o 4º BLog, é uma OM que apresenta uma atuação relevante com as relações com as empresas locais e a UFSM. Localmente, desde 2015, utiliza do rastreamento veicular que uma empresa do Polo fornece. Conjuntamente ao EcoAgile, foi identificada a possibilidade de desenvolvimento de uma plataforma de EaD para o CFC Verde-Oliva e de uma “caixa flutuadora” para os blindados em manutenção. No primeiro caso, trata-se de demanda para o desenvolvimento, na UFSM, de plataforma online da parte teórica de Educação à Distância para Centro de Formação de Condutores Verde-Oliva, do 4º Blog. No segundo caso, a “caixa flutuadora” seria usada para o blindado Leopard 1A5 que utiliza uma bateria cara que não existe no Brasil. No entanto, não atenderia só as baterias do Leopard, podendo recarregar outros (outras baterias) meios de transportes, com outras necessidades. Ou seja, apresenta um emprego dual (militar e civil), aumentando a vida útil das baterias. A Tríplice

Hélice “gira”, já que a demanda do Estado é desenvolvida pela UFSM e produzida por uma empresa privada (de Santa Catarina, no caso).

4.1.1.3 Centro de Instrução de Blindados (CIBld)

O CIBld é uma instituição de ensino dentro do Exército Brasileiro. Tem por objetivo o treinamento individual e capacitação de pessoal. É direcionado a militares de carreira que já possuem uma formação e que participam do CIBld se especializando em funções específicas do funcionamento de blindados. São voltados para a área do combatente, possuindo curso de manutenção e formação na operacionalização dos carros. O DSET é utilizado para o adestramento simulado dos militares. A modernização do DSET foi feita em parceria com a UFSM. Além disso, a multinacional KMW faz a manutenção dos blindados e atua em parceria com o CIBld.

4.1.1.4 Assessoria de Relações Institucionais e Estudos Estratégicos da 3ª Divisão de Exército (ARIEE/3ª DE)

Inicialmente, criou-se Escritório de Projetos em março de 2016, que depois transformou-se em ARIEE pela necessidade de ligação entre universidades, OMs, Polo de Defesa, ADESM e empresas locais – para possibilidade de construção da Tríplice Hélice. A ARIEE prospecta possibilidade e demandas das OMs locais e regionais.

4.1.1.5 Ala 4 da Força Aérea Brasileira (ex-Base Aérea de Santa Maria)

A antiga Base Aérea de Santa Maria existe desde 1970 e mudou seu nome para Ala 4 devido à reestruturação da FAB que procura reduzir de efetivo e melhorar eficiência. A Ala 4 tem intenções de haja uma sinergia maior entre esta e a UFSM, pois, automatizar processos é vital para a reestruturação da FAB. Com as empresas locais, suas relações já são mais difíceis, já que a FAB faz compras de grande porte, já que, suas plataformas necessitam ser padronizados nacionalmente.

4.1.1.6 Comando da 3ª Divisão de Exército (3ª DE)

A “Divisão Encouraçada” como é conhecida é responsável por um perímetro de um pouco menos da metade do Rio Grande do Sul, possuindo um grande número de OMs do Exército Brasileiro subordinadas a ela.

4.1.1.7 Centro de Adestramento e Avaliação - Sul (CAA-Sul)

O CAA-Sul tem por objetivo o adestramento das frações constituídas, sendo um treinamento que promove a prontidão para cumprir determinada missão, trazendo maior realismo de combate para situações críticas/inusitadas. Esta unidade é um projeto piloto que busca agregar as 3 simulações (construtiva, virtual e viva) voltadas para tropas blindadas. A simulação construtiva é um treinamento de alto nível, para altos escalões das FFAA, semelhante a um jogo de guerra. A simulação virtual é parecida com um *videogame*, em que pode se pilotar blindados, helicóptero em nível de subunidade, regimento e brigada. A simulação viva é, como o termo sugere, mais próximo do real, em que os militares vão a campo utilizando-se de sensores e conversores digitais, como o DSET, que possibilitam simulação de ações e o acompanhamento por meio de plataformas remotas.

O CAA-Sul utiliza-se de acordos de *offset* para o aparelhamento tecnológico necessário para efetividade dos seus objetivos. Desta forma, absorve tecnologia estrangeira para modernizar metodologias internas das FFAA. Aponta-se que com uma empresa habilitada nacional, reduzir-se-ia o tempo de indisponibilidade dos materiais utilizados.

O CAA-Sul é uma OM recente, sendo que foi ativado no final de 2016 e muitas alterações ainda estão sendo feitas – com previsões de expansão até 2035. As simulações que o Centro propõe ainda não estão funcionando totalmente. O CAA-Sul ainda não têm interação comercial relevante localmente, mas o desenvolvimento do centro pode envolver o crescimento local (nível acadêmico e industrial), tendo potencial para a consolidação da Tríplice Hélice.

4.1.1.8 Núcleo de Estudos Estratégicos do Comando Militar do Sul (CMS/EB)

O Comando Militar do Sul, sediado em Porto Alegre – RS, é um dos 9 comandos de área do Brasil do EB e engloba Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. É um comando tático que tem em torno de 65 mil homens e mulheres militares subordinados, um número que representa um quarto do contingente do EB. É o comando mais convencional e potente do EB e tem sua sede em Porto Alegre, RS. Possui 2 grandes divisões: a 3ª Divisão do Exército (em Santa Maria-RS) e a 5ª Divisão do Exército (em Curitiba-Paraná).

O Núcleo de Estudos Estratégicos do Comando Militar do Sul tem duas grandes missões: 1) contribuir e construir documentos estratégicos (END, PND, etc.) e; 2) no relacionamento com as universidades, indústria de defesa e sociedade em geral. Desta forma, o

NEE pode colaborar com os estreitamentos nas relações entre organizações de Santa Maria – RS e MD, em Brasília- DF.

4.1.2 Universidades

As instituições e projetos representados na hélice de universidades, instaladas em Santa Maria – RS, por ordem cronológica de entrevistas são: 1) Incubadora Tecnológica da Universidade Franciscana (ITEC/UFN); 2) Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTEC/UFSM); 3) Reitoria da UFSM; 4) Curso de Engenharia Aeroespacial (UFSM); 5) EcoAgile – Escritório de Projetos (EcoAgile/CTISM); 5) Convênio UFSM-DCT para SisAstros 2020; 6) Laboratório de Geomática (UFSM); 7) Convênio UFSM-DCT para DSET; 8) Santa Maria Design House (SMDH) e; 7) Incubadora Tecnológica de Santa Maria (ITSM/UFSM).

Entre universidades e Forças Armadas, as relações tendem a fluir já que a pesquisa acadêmica consegue atender as demandas. Contudo, a ligação entre pesquisa da academia e desenvolvimento pelas empresas locais apresenta desafios. Apesar da promoção de atividades de extensão e da existência de ações e entidades voltadas à transferência tecnológica, pode-se observar a existência da crença de que a disseminação do que é pesquisado nas universidades é transbordado para a sociedade, preferencialmente, por meio da formação de estudantes. Isto é, poucas outras maneiras de acesso ao conhecimento da universidade conseguem ser exploradas pelo setor privado que não seja pela emprego de mão de obra qualificada.

4.1.2.1 Universidade Franciscana (UFN)

A UFN é a maior instituição privada de ensino superior do município e é reconhecida regionalmente por sua qualidade de ensino e infraestrutura. Recentemente, o Ministério da Educação aprovou sua transformação de centro universitário para universidade.

4.1.2.1.1. Incubadora Tecnológica da Universidade Franciscana (ITEC)

A ITEC existe desde 2011 e está inserida no Ambiente de Inovação da UFN. Existem três eixos no Ambiente de Inovação: 1) eixo colaborativo, fase inicial em que ocorre o amadurecimento do plano de negócios, não tem prazo para término; recebe ajuda outros empreendedores e mede maturidade; 2) a incubadora (no máximo de 2 anos de permanência) e; 3) empresas residentes que são aquelas que tem que ter ativo um projeto de extensão com

grupos de alunos; sendo sua renovação anual. Ademais, existe projeto de convênio em negociação com o EB.

A existência de incubadoras em Santa Maria incentiva espaços de geração e difusão de inovações tecnológicas.

4.1.2.2 Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

A UFSM é a principal universidade pública do interior do RS e é reconhecida nacionalmente por sua qualidade como instituição de ensino superior.

4.1.2.1.2. Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTEC)

A AGITTEC está sediada no campus da UFSM, tem como proposição aprofundar as relações entre a universidade e empresas. A agência é produto de núcleos, desenvolvidos desde 2001, que pensaram inovações, propriedade intelectual e transferência tecnológicas. Formada formalmente em 2015, a agência tem como missão “promover o empreendedorismo e a transformação do conhecimento científico e tecnológico em desenvolvimento sustentável e a sua proteção.”

A AGITTEC é o braço institucional da UFSM de transferência tecnológica com UFSM e sociedade. Possui 3 eixos que norteiam suas ações: 1) empreendedorismo, em que há a prospecção de oportunidades e disseminação da cultura empreendedora através da incubadora PULSAR (empresas com base tecnológica), 2) propriedade intelectual, que se procura proteger o conhecimento novo gerado na UFSM, que é investimento da sociedade e também para que se consiga obter investimentos futuros na própria UFSM) e; 3) transferência de tecnologia entre UFSM e empresas, facilitando e articulando empresas e UFSM, com captação de *royalties*, sendo que maioria das empresas envolvidas não são locais. Porém, sua atuação no Polo ainda é pouco engajada e sua participação é contida, conforme entrevistas.

4.1.2.1.3. Reitoria da UFSM

Conforme o website institucional, o Gabinete do Reitor faz “assessoria direta em todas as ações administrativas da Reitoria e exerce a coordenação política” da UFSM.

4.1.2.1.4. Coordenação do curso de Engenharia Aeroespacial

Recente curso de graduação na Universidade, ainda não tendo nenhuma turma formada. O Protocolo de Intenções e Plano de Trabalho firmado, em 2017, entre UFSM e Ala 4 teve por

objetivo a aproximação da Ala 4 especialmente com este curso. O curso é um dos principais beneficiários deste Protocolo devido sua natureza iminentemente ligada ao espaço aéreo.

4.1.2.1.5. EcoAgile – Escritório de Projetos (CTISM)

Em 2017, criou-se o EcoAGILE - Escritório de Projetos que está ligado ao Colégio Técnico Industrial de Santa Maria³¹ (CTISM). O escritório de projetos nasceu do planejamento estratégico do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, final de 2014, sendo que um dos objetivos era fortalecer a imagem do CTISM e aumentar as relações entre instituições públicas e privadas. A ideia do EcoAgile surgiu ao averiguar-se a dificuldade de comunicação entre universidade e sociedade e até entre partes da UFSM.

O EcoAgile levanta demandas e procura dentro da UFSM pesquisadores que contribuam - fazendo pré-projetos. O objetivo final é atender demandas da sociedade, além de unificar a comunicação - sem utilizar-se da linguagem da científica. Realizam por meio de metodologias e ferramentas de gestão utilizadas por grandes corporações e adaptados à realidade acadêmica. São utilizadas 2 metodologias: 1) *brain action cafe* que é uma matriz SWOT humanizada e; 2) EcoCanvas, em que um modelo de negócios deve ter uma ideia madura; em seguida, há a etapa de projeto, que é o gerenciamento de projeto ágil, em que definem quem irá trabalhar no projeto e quais pesquisadores; e por fim são definidas entregas - “entregas ágeis” de no máximo 2 semanas. As metodologias foram validadas – isto é, testadas e aprovadas - internamente na UFSM, no âmbito do Fórum Permanente de Extensão, do qual um dos professores participantes fez parte.

O EcoAGILE, conforme seu *site* institucional, tem por objetivos: i) identificar e georreferenciar todos os projetos de ensino, pesquisa e extensão da UFSM; ii) levantar as demandas estratégicas regionais na área de abrangência da UFSM; iii) elaborar um banco de talentos da UFSM; iv) otimizar a comunicação e a prospecção de projetos entre as instituições parceiras da UFSM por meio do Portal Desenvolva. Salientam que buscam agilidade na execução dos seus projetos. Ademais, já existem aproximações deste Escritório com demandas das Forças Armadas instaladas no município.

4.1.2.1.6. Convênio UFSM-DCT para SisAstros 2020

O convênio firmado entre EB e UFSM foi realizado em novembro de 2014 para a construção do SisAstros 2020, a partir de um termo de execução descentralizada (TED) – em

³¹ Colégio que oferece cursos de ensino técnico subsequente e integrados ao ensino médio pertencente a UFSM.

que se repassa recursos de um órgão público para outro – de 9 milhões de reais. O convênio destina-se à construção de um sistema integrado de simulação (agrega e integra diversos simuladores) para o SisAstros³², que visa o lançamento de foguetes. A UFSM está desenvolvendo e Avibrás é responsável pela produção, sendo que o intermédio entre as duas organizações foi feito pelo próprio EB.

É um projeto que abrange 40 pessoas, sendo 11 professores e 29 alunos (entre mestrandos e graduandos). O SisASTROS 2020 atendeu todas as expectativas e agora está em fase de finalização, mostrando muita maturidade da UFSM em atender demandas específicas. Pela complexidade do projeto, o desafio é transformar o conhecimento adquirido em produto para outros mercados.

4.1.2.1.7. Laboratório de Geomática

Em, 2006, foi firmado o Acordo de Cooperação Técnica, com o objetivo de desenvolvimento de um sistema de geoprocessamento: o GEOMOB. Este software foi desenvolvido no Laboratório de Geomática, do Centro de Ciência Rurais da UFSM – que já desenvolvia softwares rurais - e continua em uso, com o acordo inicial já renovado por vezes. Este programa foi totalmente gratuito, como afirmado em entrevista, sendo apenas pago as viagens dos pesquisadores em caso de demanda de melhorias pelo Comando Militar do Sul. Outro programa coordenado pelo professor é o GEOFPC, ainda em fase de testes, que tem por objetivo ser um Sistema Georreferenciado de Fiscalização de Produtos Controlados – também para o EB.

O GEOMOB e o GEOFPC são dois softwares construídos, embasados no georreferenciamento, voltado especificamente para demandas do EB, de forma gratuita. As relações são estritamente bilaterais entre os dois agentes, não havendo envolvimento com empresas locais ou com o próprio Polo. O GEOMOB foi fruto do primeiro convênio, de 2006, e, conseqüentemente, primeira aproximação formal entre FFAA e UFSM.

4.1.2.1.8. Convênio UFSM-DCT para Modernização do DSET

³² ASTROS 2020: “...o Comandante do Exército determinou a elaboração do Projeto Estratégico ASTROS 2020, a fim de dotar a F Ter de meios capazes de prestar um apoio de fogo de longo alcance, com elevada precisão e letalidade. [...] O sistema ASTROS 2020 [construído pelos pesquisadores da UFSM] irá possibilitar a realização do lançamento, partindo das plataformas da nova viatura lançadora múltipla universal na versão MK-6, dos vários foguetes da família ASTROS e também do míssil tático de cruzeiro de 300 km. Além disso, permitirá fazer toda a preparação para a realização do tiro, desde o recebimento e análise da missão, o comando e controle, a trajetória de voo e o controle de danos” (EPEX).

Seis dos 11 professores que participam do SisAstros participam também da modernização do Dispositivo de Simulação e Engajamento Tático (DSET), sendo uma equipe multidisciplinar de professores, já que, demanda conhecimento de diferentes áreas. O DSET é utilizado para treinamento de tiro de carros de combate, por meio de sensores *laser*. Os DSETs são equipamentos usados pelo exército alemão que apesar de funcionais, apresentavam dificuldade de análise pós-ação, ao imprimir dados em uma fita de papel, em língua alemã, sem a perspectiva do tempo real. A modernização traz mais dinamicidade aos exercícios simulados do EB, ao repassar as informações aos combatentes em tempo real e informações.

4.1.2.1.9. Santa Maria Design House (SMDH)

O projeto Santa Maria Design House (SMDH) iniciou suas atividades, com apoio do INPE, dentro da UFSM, a partir de 2009, e concentra-se em desenvolver nanotecnologias e microeletrônica. A SMDH produziu o primeiro chip integralmente brasileiro, o RH-DRV. SMDH caracteriza-se por uma empresa sem fins lucrativos³³, com sede no campus da UFSM.

Assim como o GEOMOC, o SMDH foi uma semente para os convênios entre FFAA e UFSM e mostrou que a Universidade tinha condições de pesquisa para desenvolvimento de projetos de alta complexidade. A SMDH é projeto profissional, que surgiu em 2009, com a ideia de desenvolvimento de circuito integrado aplicado (*chip*). É uma empresa sem fins lucrativos, gerenciada pela FATEC. A SMDH trouxe expertise e deu credibilidade da UFSM perante às FFAA. Suas relações com o Polo, no entanto, são de baixo envolvimento.

4.1.2.1.10. Incubadora Tecnológica de Santa Maria (ITSM)

Surgiu em 1999, sendo uma das primeiras incubadoras do RS. Tem por objetivo contribuir na construção e maturação de ideias empreendedoras e empresas inovadoras. Já tinha em sua concepção a interação entre universidade, poder público e empresas. A ITSM está submetida à estrutura da UFSM. Esta incubadora, assim como as outras, é um espaço que possibilita o surgimento de inovações.

³³ A entrada de capital e seu direcionamento dentro da UFSM é feita por meio da Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência - FATEC. A FATEC é uma unidade que tem por objetivos realizar ações deste tipo.

4.1.3 Empresas

As instituições representadas na hélice de empresas, instaladas em Santa Maria – RS, por ordem cronológica de entrevistas são: 1) Defii - Ateliê de Software; 2) ADESM³⁴; 3) Rota Simuladores; 4) o economista Alexandro Oto Hanefeld; 5) Redomus - Inteligência em Segurança; 6) i3 Tecnologia; 7) Raptor – Engenharia e Inovação Tecnológica; 8) TSM Antennas; 9) Ávato - Agilidade, inovação e resultados em TI; 10) AVMB Consultoria e Assessoria; 11) Auster Tecnologia; 12) Tecnopampa Indústria de Máquinas Ltda.; 13) Santa Maria Tecnoparque³⁵.

4.1.3.1 Defii - Ateliê de Software

Intitula-se um ateliê de software, voltado para tecnologia da informação voltado ao treinamento, capacitação e educação. A empresa tem em seu portfólio, CBT (em português, treinamento baseado em computador), simuladores, *serious games*, jogos imersivos, sistemas para treinamento, manuais e livros digitais e conteúdo para EaD e TV Digital. Além disso, é a única empresa do Polo, com certificação do MD, como Empresa Estratégica de Defesa. Realizou negócios com OMs do EB em demandas específicas. O Polo contribuiu para as relações interpessoais e possibilidade de negócios.

4.1.3.2 ADESM

É a gestora do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. Este foi um arranjo produtivo local (APL), fomentado pelo governo estadual, de agosto de 2015 a dezembro de 2017. A ADESM é mantida pela contribuição dos seus associados, podendo estes serem empresas, órgãos públicos, pessoas físicas, organizações, instituições de ensino, etc.

³⁴ ADESM é gestora do Polo, mas por estar sediada junto ao Sindicato dos Lojistas do Comércio de Santa Maria, foi colocado nesta hélice.

³⁵ Santa Maria Tecnoparque não é uma empresa, mas um espaço que é promovido ao mesmo tempo que incentiva um grupo de empresas – não predominantemente ligadas ao Polo - e por isto está junto a esta hélice.

4.1.3.3 Rota Simuladores

É uma empresa que produz simuladores para CFCs na modalidade de categoria “B”, ou seja, simuladores para condutores de automóveis. A empresa realizou a venda dos seus produtos em OMs de outros estados da federação.

4.1.3.4 Alexandre Oto Hanefeld, economista

O economista Alexandre Oto Hanefeld foi convidado para ser entrevistado, pois, esteve presente em uma série de reuniões do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria, representado Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul, a FIERGS. Contudo, o economista salientou que poderia contribuir sem representar formalmente a instituição da qual faz parte. Desta forma, o que foi expresso na entrevista são considerações da percepção pessoal do economista Alexandre Oto Hanefeld em relação às perguntas, no momento atual, não refletindo necessariamente o posicionamento de nenhuma instituição nominada ou não nominada nas respostas fornecidas.

4.1.3.5 Redomus - Inteligência em Segurança

A Redomus utiliza hardware já existente e trabalha com soluções para segurança, com foco em sistemas de controle de acesso, vinculados à tomada de decisões. A empresa participava mais ativamente das reuniões do Polo, mas nos últimos meses parou de comparecer devido à falta de sinalização de resultados para os negócios.

4.1.3.6 i3 Tecnologia

A empresa desenvolve softwares com foco em controle de frotas e rastreamento veicular, segurança eletrônica, segurança pública e defesa. Já prestou serviços para OMs do EB, em parte, devido a aproximação interpessoal promovida pelo Polo.

4.1.3.7 Raptor – Engenharia e Inovação Tecnológica

A pedido do representante da empresa, não se divulga características do tipo de serviço e/ou produto prestado. Mas, salienta-se que a aproximação desta com uma grande empresa, com possibilidade de negócios, foi facilitada pelo ambiente do Polo

4.1.3.8 TSM Antennas

A TSM constrói antenas profissionais para telecomunicações, com projetos próprios e que buscam inovar na funcionalidade e nas técnicas de construção, buscando maior eficiência em criação, desenvolvimento e fabricação de materiais. Existem demandas pontuais e extremamente pequenas das FFAA. Alega-se dificuldade de geração de resultados quando se trata de negociar com OMs. Por exemplo, houve já o desenvolvimento de um produto, com o fomento da FINEP, que deveria ser comprado pelas FFAA ao fim do processo. No entanto, isto não ocorreu e recursos públicos foram desperdiçados, bem como o tempo da própria empresa.

4.1.3.9 Ávato - Agilidade, inovação e resultados em TI

O Grupo Ávato apresenta 2 ramos de atuação na agilidade comunicação e velocidade da internet: a empresa Ávato que trabalha com setor corporativo e; a GPSnet que concentra-se na comunicação para pessoas físicas (varejo e pequenas empresas). O Grupo Ávato trouxe para Santa Maria, à disposição de clientes locais, a comunicação por fibra ótica. Isto favorece uma comunicação sem interferências, mais “limpa” e velocidade mais rápida. Já realizou, o programa “Talentos na Tecnologia”, que busca jovens talentos, através de provas, estimulando a absorção de mão de obra local e a qualificação específica. A empresa inseriu-se no Polo recentemente, a partir do SEMINDE, em novembro de 2017, sendo uma das patrocinadoras do evento.

4.1.3.10 AVMB Consultoria e Assessoria

A AVMB é focada no desenvolvimento de softwares, produtos de Relações Públicas e Gestão, sendo os produtos voltados para tal segmento. A inovação ocorre a partir da abrangência de dispositivos móveis que facilitem tanto a gestão de Forças Armadas quanto empresas públicas - visto que possuem o mesmo perfil. A empresa teve suas tentativas frustradas ao tentar negociar com as OMs.

4.1.3.11 Auster Tecnologia

A Auster apresenta um projeto próprio de aeronaves remotamente pilotadas, não utilizando tecnologia terceirizada. Seu nicho de mercado concentra-se na parte de agricultura, em que as pesquisas não apenas geram mapas, mas também maneiras mais eficientes para a

extração de informações de tais mapas, substituindo visitas presenciais. A inovação está na qualidade e precisão das informações extraídas, produto de integração de sistemas para o tratamento destas informações. Procura inserir-se aos poucos no setor de Defesa, mantendo sua atuação no setor de agricultura que mantém seu fluxo de caixa. Exploram o uso dual da tecnologia, isto é, seu mercado de atuação é o civil, mas estão desenvolvendo serviços para a área de Defesa.

4.1.3.12 Tecnopampa Indústria de Máquinas Ltda.

A empresa produz máquinas computadorizadas, sendo que sua maior tecnologia agregada são os sistemas de sensores e máquinas desenvolvidas internamente. Para Defesa, produziram alvos móveis com controle remoto, sistemas automatizados, tanques de combustíveis em alumínio/inox para o Leopard. Contudo, foram demandas específicas que não contribuem à sobrevivência da empresa - sendo que a empresa tem no mercado civil está garantia.

4.1.3.13 Santa Maria Tecnoparque

O SM Tecnoparque é um dos poucos parques que tem na sua concepção a Tríplice Hélice – associando poder público, academia e empresários. Sua construção está localizada no Distrito Industrial, fora da UFSM. Isto é considerado uma quebra de paradigmas, conforme entrevista, já que este tipo de organização costuma estar nos espaços de universidade. É um espaço para as empresas instalarem-se e cooperarem em suas ações. A maioria das reuniões do Polo são realizadas em suas instalações.

4.2 Análise SWOT

A análise SWOT foi realizada considerando as respostas das entrevistas, conforme as perguntas do Apêndice deste trabalho. Realizou-se esta análise para que se compreender qual visão que os entrevistados tem sobre um possível ambiente de inovação na esfera do Polo.

A análise SWOT contribui para traçar estratégias que podem combinar os fatores envolvidos, por exemplo ao associar uma oportunidade com uma ameaça externa na qual esta última poderia ser eliminada e a oportunidade se aproveitada poderia se tornar uma força. Portanto, ao cruzar os quadrantes pode-se pensar em novas formas de pensar a organização e traçar maneiras inovadoras de planejamento e ação:

A impressionante capacidade do SWOT é a correspondência de fatores internos e externos específicos, que fornecem uma matriz estratégica que faz sentido. É essencial notar que os fatores internos estão sob o controle da organização, por exemplo, finanças, operações, marketing e outras áreas. Por outro lado, os fatores externos estão fora do controle das organizações, como os fatores econômicos e políticos, as novas tecnologias e sua concorrência. (Tradução nossa³⁶). (GHAZINOORY et al, 2011, p. 25).

Algumas considerações prévias são necessárias para o entendimento mais profundo das análises realizadas. Os entrevistados poderiam indicar quantas forças, fraquezas, oportunidades e/ou ameaças quisessem. Todas as características apresentadas nas matrizes SWOT, partiram dos próprios entrevistados, cabendo a este trabalho tabular e organizar as respostas em categorias comuns. Na apresentação final, cada elemento da análise SWOT acompanha a porcentagem e o número absoluto de indivíduos que emitiram tal resposta – podendo cada entrevistado citar mais de uma característica dentro de cada quadrante. Por exemplo, 62,5 % dos entrevistados da hélice do Estado consideram mão de obra qualifica uma *força* das empresas do Polo, sendo que os mesmos entrevistados podem ter sugerido outras forças. Outro ponto relevante é que, conforme o padrão de entrevistas semiestruturadas, não havia opções para as respostas, sendo que os entrevistados responderam de forma livre as possíveis forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. Finalmente, todas as análises SWOTs são feitas usando as empresas como ponto de referência já que é a partir delas que considera-se a possibilidade de geração e difusão uma inovação.

4.2.1 SWOT Estado

Os representantes da hélice do Estado são 8, entre organizações militares e poder público municipal. No parênteses, após as porcentagens, estão os números totais dentro deste grupo. Assim, 62,5 % (5), são 5 entidades de 8 declararam que mão de obra qualificada é Força do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.

Quadro 3 – SWOT Estado

Ambiente Interno	FORÇA	FRAQUEZAS
	<p>62,5 % (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mão de obra qualificada <p>50% (4)</p>	<p>25% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa

³⁶ No original: “The impressive ability of SWOT is the matching of specific internal and external factors, which provides a strategic matrix that makes sense. It is essential to note that the internal factors are within the control of the organization, for instance, finance, operations, marketing, and other areas. On the other hand, the external factors are out of the organizations control, such as the economic and political factors, new technologies, and its competition”.

	<ul style="list-style-type: none"> • Relações interpessoais entre os agentes da Trílice Hélice <p>25% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proximidade geográfica com Universidades • Desenvolvimento de tecnologias limpas, como softwares <p>12,5% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade produto • Baixo custo de mão de obra 	<p>12,5% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno porte para o desenvolvimento de produtos de Defesa ▪ Curto Prazo requisitado pelas empresas em relação a resultados ▪ Falta de portfólio das empresas locais ▪ Baixa experiência empresarial ▪ Dificuldade de localização geográfica (longe de centros maiores) ▪ Falta de foco em um nicho específico de Defesa ▪ Empresas novas ▪ Poucas empresas ▪ Carece de atividade de inteligência e contra inteligência ▪ Falta de coordenação das empresas; não interagem ▪ Descompasso entre a capacitação acadêmica e a experiência de mercado ▪ Falta de identificação das demandas ▪ Falta participação mais efetiva ▪ Dificuldade de negociar com o ente público
Ambiente Externo	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>37,5% (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demanda das Forças Armadas por tecnologia nacional ▪ Soluções que podem ser utilizadas em outras áreas (uso dual) <p>25% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relação mais adequada com o MD-Brasília ▪ Empresa âncora demandante de tecnologias complementares ▪ Mercado Internacional, sobretudo latino-americano ▪ Proximidade geográfica com os agentes do Polo <p>12,5% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sair do comodismo de não-buscar a academia ▪ Estabelecer dinâmica de atendimento de demandas ▪ Uso do poder legislativo local para 	<p>AMEAÇAS</p> <p>87,5% (7)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concorrência de outras empresas <p>50% (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demandas pequenas e projetos específicos ▪ Burocracia do processo de vendas (licitações) às FFAA <p>25% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de investimentos/fomento ▪ Inexistência de malha industrial <p>12,5% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta rotatividade do comando das OMs locais ▪ Falta de apoio do poder público municipal ▪ Crise econômica ▪ Falta de empresa-âncora ▪ Evasão de mão de obra qualificada ou de empresas para outros centros

	atração/permanência das empresas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnosticar oportunidades de negócios “puxados pela demanda”, por meio de maior aproximação com potenciais demandantes, não necessariamente locais. ▪ Buscar um nicho de mercado mais específico dentro de Defesa & Segurança ▪ Aproximação maior junto ao mercado de Segurança 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perder status que o Polo já adquiriu ▪ Problema de acesso à cidade/infraestrutura ▪ Projetos das FFAA são extremamente exigentes
--	---	--

Fonte: elaboração da autora.

Diversos pontos de cada quadrante relacionam-se entre si. A hélice do Estado tende a ver as características do Polo de um ponto de vista macro, isto, é como o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS está posicionada regional e nacionalmente. Isto é percebido quando se ressaltam o número e o porte pequeno das empresas, a “fama” nacional sobre a boa qualidade de ensino que existe na cidade, além da falta de infraestrutura.

Os representantes da hélice do Estado, em sua maioria OMs, alegam predominância da falta de conhecimento dos agentes que não são militares sobre como funcionam as Forças Armadas, isto é, o não entendimento de como as FFAA funcionam é identificada por esta hélice, nas seguintes respostas: Burocracia do processo de vendas (licitações) às FFAA; Relação mais adequada com o MD-Brasília; Projetos das FFAA são extremamente exigentes; Desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa; etc.

A concorrência com empresas maiores ou de fora de Santa Maria também é sentida, já que os projetos das FFAA são bastante exigentes e geralmente seu desenvolvimento e produção ficam restritos a grandes empresas capazes de bancar altos níveis de investimento. A concorrência com empresas de fora é uma das maiores ameaças ao Polo, como discutiremos mais adiante.

4.2.2 SWOT Empresas

Os representantes da hélice das Empresas são 13 entre empresas e organizações que defendem os interesses de empresários locais³⁷. Nos parênteses, após as porcentagens, estão os números totais dentro deste grupo. Então, por exemplo, 46,1 % (6), são 6 entidades de 13 que

³⁷ As respostas de um dos entrevistados foram contabilizadas concomitantemente no SWOT de empresas e de universidades, por conta do seu papel híbrido no Polo.

declararam que Relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice são uma das Forças do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.

Quadro 4 – SWOT Empresas

Ambiente Interno	<p>FORÇA 46, 1% (6):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice ▪ Proximidade geográfica com Universidades <p>38, 5 % (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualidade produto <p>30, 8 (4):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mão de obra qualificada <p>15, 4% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento de tecnologias limpas, como softwares <p>7,7 % (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agilidade de entrega de produto ▪ Flexibilidade das empresas ▪ Empreendedorismo 	<p>FRAQUEZAS 38, 5% (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno porte para o desenvolvimento de produtos de Defesa <p>30, 8% (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de coordenação das empresas; não interagem <p>23% (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de identificação das demandas ▪ Falta participação mais efetiva ▪ Desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa <p>15, 4% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Curto Prazo requisitado pelas empresas em relação a resultados ▪ Dificuldade de negociar com o ente público ▪ Visão de curto alcance ▪ Comodismo ▪ Falta de portfólio das empresas locais <p>7,7 % (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa experiência empresarial ▪ Empresas novas ▪ Carece de atividade de inteligência e contra inteligência ▪ Descompasso entre a capacitação acadêmica e a experiência de mercado ▪ Dificuldade de localização geográfica (longe de centros maiores)
Ambiente Externo	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>46, 1% (6)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demanda das Forças Armadas por tecnologia nacional <p>23 % (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnosticar oportunidades de negócios “puxados pela 	<p>AMEAÇAS</p> <p>69,2 % (9)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concorrência de outras empresas <p>53, 8% (7)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Burocracia do processo de vendas (licitações) às FFAA

	<p>demanda”, por meio de maior aproximação com potenciais demandantes, não necessariamente locais.</p> <p>15,4% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proximidade geográfica com os agentes do Polo ▪ Parcerias com instituições internacionais, para desenvolvimento de projetos em parceria ▪ Soluções que podem ser utilizadas em outras áreas (uso dual) <p>7,7% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relação mais adequada com o MD-Brasília ▪ Estabelecer dinâmica de atendimento de demandas ▪ Empresa âncora demandante de tecnologias complementares ▪ Mercado Internacional, sobretudo latino-americano ▪ Aproximação maior junto ao mercado de Segurança ▪ Sair do comodismo de não-buscar a academia ▪ Uso do poder legislativo local para atração/permanência das empresas ▪ Consolidação do polo já reconhecido ▪ Mercado Internacional, sobretudo latino-americano ▪ Ação mais “agressiva” de acesso a mercados ▪ Relações majoritariamente bilaterais ▪ Gerar conhecimento com parcerias: trabalhar em grupos empresas/trabalho com mais grupo de pesquisa ▪ COMDEFESA/FIERGS como articulador das forças existentes dentro do Estado 	<p>46,1% (6)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de investimentos/fomento ▪ Demanda limitada pelas FFAA; fluxo inconstante <p>30,8% (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evasão de mão de obra qualificada ou de empresas para outros centros <p>23% (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecimento gerado na UFMS não transborda para as empresas; burocracia é bastante grande ▪ Alto custo e tempo para desenvolver tecnologias <p>15,4% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Universidade concorrente ▪ Crise econômica <p>7,7% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de apoio do poder público municipal ▪ Demandas pequenas e projetos específicos ▪ Falta de empresa-âncora ▪ Problema de acesso à cidade/infraestrutura ▪ Perder status que o Polo já adquiriu ▪ Dificuldades na interação universidade-indústria
--	--	--

Fonte: elaboração da autora.

A matriz SWOT das empresas, assim como o decorrer das entrevistas, mostram que o elo mais fraco da Tríplice Hélice são as empresas locais. Estas relatam a falta de apoio do poder público, de fomento para desenvolvimento de produtos e de abertura para contribuírem nas relações entre FFAA e universidades.

Relato frequente nas entrevistas ficou em torno de como as relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice são uma força. Isto ocorreu, já que, fizeram com que agentes que antes não se comunicavam, a partir da criação do Polo, tiveram um espaço de debate. Contudo, ainda é uma fraqueza a falta de coordenação das empresas, que não procuram interagir entre si; procurando alianças diretas com agentes de grande porte, como as FFAA.

Conforme a hélice do Estado alega em suas respostas, as próprias empresas admitem o desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa. Contudo, ressaltam que poderia haver uma identificação mais ágil das demandas.

Novamente, a concorrência com empresas de fora de Santa Maria é vista como uma ameaça aos empresários locais que frequentemente não têm porte suficiente para fornecer um serviço ou produto inovador em grande escala. Ainda que fosse possível, os processos licitatórios são um grande obstáculo às empresas locais que não logram participar de compras públicas - por não conseguirem colocar um preço baixo suficiente, por exemplo. As empresas locais apresentam dificuldade de comunicação entre elas já que as possibilidades de negócios – não só no âmbito do Polo – seguem uma linha mais conservadora. Isto é, o comportamento padrão das empresas é cooperar pouco com as demais e investir com baixo risco seus lucros, como em imóveis. Ademais, mesmo as empresas apresentando capacidade de entrega de determinado produto – existe qualidade na produção -, estas esbarram na quantidade e preços requeridos pelo sistema de compras públicas.

4.2.3 SWOT Universidades

Os representantes³⁸ da hélice das Universidades são 10 entre coordenação de cursos e projetos ou ambientes inovativos como incubadoras e de transferência tecnológica. No parênteses, após as porcentagens, estão os números totais dentro deste grupo. Por exemplo, 30 % (3), são 3 entidades de 10 que declararam que o Desenvolvimento de tecnologias limpas, como softwares, é uma das Forças do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.

³⁸ O GECAP é o único grupo na área de ciências humanas e sociais que pertence ao Polo e interage regularmente em suas atividades. Contudo, como, esta pesquisa se desenvolve no âmbito deste grupo, optou-se por excluí-lo da análise empírica como respondente, com o intuito de evitar direcionamento dos dados obtidos e das conclusões do estudo.

Quadro 5 – SWOT Universidades

Ambiente Interno	<p>FORÇA</p> <p>30% (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento de tecnologias limpas, como softwares ▪ Proximidade geográfica com Universidades <p>20% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice ▪ Capacidade de entregar soluções inovadoras <p>10% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mão de obra qualificada ▪ Mão de obra barata ▪ Posição geográfica junto aos demandantes 	<p>FRAQUEZAS</p> <p>30%(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno porte para o desenvolvimento de produtos de Defesa <p>20% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldade de negociar com o ente público ▪ Falta de portfólio das empresas locais <p>10% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descompasso entre a capacitação acadêmica e a experiência de mercado ▪ Desenvolvimento de tecnologia reativo à demanda ▪ Falta participação mais efetiva ▪ Falta de pessoas capacitadas dentro das empresas ▪ Falta de coordenação das empresas; não interagem ▪ Curto Prazo requisitado pelas empresas em relação a resultados ▪ Visão de curto alcance ▪ Comodismo ▪ Baixa experiência empresarial
Ambiente Externo	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>40% (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demanda das Forças Armadas por tecnologia nacional <p>20% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Soluções que podem ser utilizadas em outras áreas (uso dual) ▪ Mercado Internacional, sobretudo latino-americano <p>10% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relação mais adequada com o MD-Brasília ▪ Proximidade geográfica com os agentes do Polo ▪ Sair do comodismo de não-buscar a academia ▪ Estabelecer dinâmica de atendimento de demandas ▪ Uso do poder legislativo local para atração/permanência das empresas ▪ Possibilidades de ajustes e manutenção futura de novas 	<p>AMEAÇAS</p> <p>40% (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concorrência de outras empresas <p>20% (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresas de outras regiões mostrando interesse de investimento local ▪ Falta de investimentos/fomento Poucas empresas <p>10% (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conhecimento gerado na UFSM não transborda para as empresas; burocracia é bastante grande ▪ Alto custo e tempo para desenvolver tecnologias ▪ Crise econômica ▪ Burocracia do processo de vendas (licitações) às FFAA ▪ Falta de investimentos/fomento ▪ Demanda limitada pelas FFAA; fluxo inconstante ▪ Perder status que o Polo já adquiriu

	<p>tecnologias empregadas nas FFAA locais</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerar conhecimento em parcerias: trabalhar em grupos empresas/ trabalhar com mais grupos de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dependência de política de governo ▪ Falta de empresa-âncora ▪ Falta de identificação de quais são as empresas do polo (muita empresa de fachada) ▪ Falta aproveitar pessoas importantes que vieram ao SEMINDE ▪ Conhecimento gerado na UFSM não transborda para as empresas; burocracia é bastante grande ▪ Ritmo da universidade diferente do ritmo das empresas
--	--	---

Fonte: elaboração da autora.

Uma das maiores dificuldades relatadas referente à universidade federal é a dificuldade que as empresas locais têm de negociar com o ente público. Contudo, podemos relacionar que frequentemente as empresas locais não tem “fôlego” nem uma cultura de aproximação com universidades, além de convênios de estágio. O investimento das empresas locais é proporcional aos negócios que realizam, assim, como não existem empresas de grande porte, não existem investimentos de grande porte na cidade. Assim, uma empresa local tem dificuldades de financiar um bolsista que pesquisa algo relacionado a sua produção, sem ter a certeza que esse investimento poderá trazer retorno rentável ao seu negócio.

Além disso, a falta de portfólio das empresas locais pode ser entendido pelo pequeno porte das empresas. Porém, também os lucros que tais empresas conseguem ou são investidos em capitais de pouca mobilidade, como imóveis, ou na produção de bens e serviços que não estão relacionado à Defesa. Como já mencionado, a sazonalidade de produtos de Defesa faz com que as empresas procurem se especializar em mercados que possam trazer maior estabilidade financeira em seus cotidianos. Os entes das universidades entendem que as empresas locais existem, mas não logram fortalecimento em suas relações. É mais fácil uma universidade pública estabelecer conexões entre outro órgão público como as Forças Armadas, mas com um ente privado já se mostra um caminho mais árduo.

Além dos convênios de estágio, os canais de comunicação entre público e privado parecem bastante embrionários. A universidade pública, devido sua natureza, apresenta diversos polos de decisão, sendo que negociar com a universidade federal é pouco palpável, sendo que são as coordenações de cursos ou grupo de pesquisa que realizam as ações práticas, de fato. Já com universidades privadas, os agentes externos – como empresas - mostram-se mais propensos a negociar. Isto ocorre devido em parte à baixa pulverização de decisões e, também,

pelo porte menor que estes centros acadêmicos possuem na cidade – comparados à UFSM - possibilitando uma menor assimetria na negociação.

4.2.4 SWOT Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria-RS

Esta SWOT reúne as três matrizes SWOTs anteriores de forma agrupada. Considerou-se apenas respostas mais frequentes dos indivíduos observados, igual ou superior a 10%, considerando o todo – reunindo as três hélices (31 entrevistados). O cálculo realizado é o seguinte, considerando um exemplo:

- A fraqueza “Pequeno porte para o desenvolvimento de produtos de Defesa” foi mencionada 9 vezes durante as entrevistas, independente do grupo.
- Dividimos esta quantidade, pelo total de entrevistas contabilizadas:
 $9/31 = 0,29032$
- Multiplicamos por 100, para porcentagem: 29 %, arredondando.

Como as matrizes anteriores, nos parênteses, após as porcentagens, estão os números totais dentro deste grupo. Dessa forma, 38,7 % (12), são 12 entidades de 31 que declararam que Relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice, é uma Força do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.

Quadro 6 - SWOT Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria-RS

Ambiente Interno	FORÇA	FRAQUEZAS
	38,7 % (12) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice 	29% (9) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeno porte para o desenvolvimento de produtos de Defesa
	35,5% (11) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proximidade geográfica com Universidades 	19,4% (6) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa ▪ Falta de coordenação das empresas; não interagem
	32,3 % (10) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mão de obra qualificada 	16,1% (5) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta participação mais efetiva ▪ Dificuldade de negociar com o ente público
	22,6% (7) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento de tecnologias limpas, como softwares 	12,9% (4) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Curto Prazo requisitado pelas empresas em relação a resultados ▪ Falta de portfólio das empresas locais ▪ Falta de identificação das demandas
	19,4% (6) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualidade produto 	

Ambiente Externo	OPORTUNIDADES 32,3 % (10) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demanda das Forças Armadas por tecnologia nacional 16,1% (5) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proximidade geográfica com os agentes do Polo ▪ Soluções que podem ser utilizadas em outras áreas (uso dual) 12,9% (4) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnosticar oportunidades de negócios “puxados pela demanda”, por meio de maior aproximação com potenciais demandantes, não necessariamente locais. ▪ Mercado Internacional, sobretudo latino-americano 	AMEAÇAS 64,5% (20) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concorrência de outras empresas 38,7% (12) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Burocracia do processo de vendas (licitações) às FFAA 35,5% (11) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de investimentos/fomento 22,6% (7) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Demanda limitada pelas FFAA; fluxo inconstante 16,1% (5) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evasão de mão de obra qualificada ou de empresas para outros centros ▪ Conhecimento gerado na UFMS não transborda para as empresas; burocracia é bastante grande ▪ Demandas pequenas e projetos específicos 12,9% (4) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alto custo e tempo para desenvolver tecnologias ▪ Crise econômica
-------------------------	---	---

Fonte: elaboração da autora.

As relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice são consideradas a principal força do Polo, assim como a proximidade geográfica com Universidades e a mão de obra qualificada. As características mostram a importância do estreitamento das relações dos agentes da cidade, nas reuniões do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria. Contudo, não parece estar claro para os agentes quais são seus papéis e quem de fato é participante do Polo de Defesa e Segurança. Ou seja, os atores se conheceram por causa do Polo, mas as ações efetivas e os canais de comunicação são pontos frágeis destes arranjos institucionais.

O pequeno porte das empresas é alegado como uma das principais fraquezas do Polo. A reclamação constante sobre a permanência nesta situação fazem referência à falta de fomento e compras por parte das FFAA – que devem seguir a legislação sobre compras públicas. As empresas locais afastaram-se do Polo no último ano devido à baixa previsão de possibilidade de negócios com os estes públicos, além resultado pontuais dos anos anteriores, conforme entrevistas.

As oportunidades externas para as empresas locais na área de Defesa apresentaram alta variabilidade nas respostas – sendo que apenas três respostas obtiveram porcentagem igual ou superior a 10. Entende-se a necessidade que o Brasil possui por tecnologia nacional bem como a potencialidade da *qualidade* que se tem na região, contudo, o mercado é restrito. Assim,

oportunidades como expansão para outros países da região, tentativa de uso dual de tecnologias e melhorias nos canais de comunicação entre os agentes poderiam ser caminhos a serem seguidos pelos participantes do Polo.

Sobre os resultados expostos na matriz SWOT do Polo, apresentam-se características positivas e negativas a um plausível ambiente de geração e difusão de inovação tecnológica. Fatores que facilitam a interação entre os agentes e possibilitam a existência de um ambiente inovativo no âmbito do Polo são: a existência de boas relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice; a proximidade geográfica com Universidades; a mão de obra qualificada disponível e; a qualidade produto que é entregue pelas empresas locais. Traços que impedem um ambiente sistêmico de geração e difusão de inovações para Defesa são: a falta de coordenação das empresas, sendo que elas não interagem de forma pragmática entre si; o desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa; a falta participação mais efetiva dos agentes; a dificuldade de negociar com o ente público (FFAA é o comprador principal de Defesa); o curto prazo requisitado pelas empresas considerando os resultados esperados nas negociações e; a falta de identificação das demandas das FFAA.

De forma, mais discriminada, na próxima seção, procura-se avaliar de forma mais aprofundada os aspectos institucionais do Polo, por meio da observação das características gerais de suas instituições (análise Scott/GECAP). A análise tem o intuito de permitir a realização de inferências sobre as associações entre a configuração institucional do Polo e as características de fraquezas, forças, ameaças e oportunidades identificadas no (possível) ambiente de inovação.

4.3 Análise de Economia institucional desenvolvido pelo GECAP, baseado em Scott (1995)

Utilizando-se da metodologia de Scott (1995), abordada no primeiro capítulo, o Grupo de Estudos em Capacidade Estatal, Segurança e Defesa, sob coordenação do prof. Dr. Igor Castellano da Silva, em 2017, elaborou um método de análise. Isto foi realizado para que se pudesse identificar variáveis institucionais para entender de maneira específica Polos de Defesa, como parte do desenvolvimento de um amplo programa de pesquisa intitulado “O Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria: Inteligência Comercial, Tecnológica e de Governança”, que reúne diferentes subprojetos com foco aplicado em variados objetos de pesquisa, inclusive o desta dissertação de mestrado, o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. As variáveis elencadas na pesquisa – autoridade, autonomia, aquiescência, consequência,

coerência e convergência – desagregam as perspectivas institucionais observadas por Scott (1995). A procura de indicadores para tais variáveis guiou a segunda parte das entrevistas realizadas. A tabulação e organização dos resultados procurou transformar variáveis puramente qualitativas em resultados escalares (baixo, médio, alto). Utiliza-se de gráficos para melhor ilustrar os resultados, estes estão subdivididos em Estado, Universidades, Empresas e Total empregados para cada variável derivada de Scott (1995) - explicadas no capítulo 1 deste trabalho.

No pilar regulador, consideram-se regras associados à burocracia, ao que está regulamentado, protocolado. Neste sentido, questionou-se aos agentes sobre **Autonomia** e **Autoridade** do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria. Interrogou-se se o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS apresenta autonomia de ação perante os interesses particulares externos e internos que afetam a inovação tecnológica, no sentido de entender a autonomia de governança do Polo. A pergunta seguinte foi no sentido de entender se o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria- RS possui autoridade na organização da Tríplice Hélice e na definição de diretrizes de inovação tecnológica, ou seja, se o Polo é visto como um balizador de padrões e regras.

No pilar normativo, tem-se o intento de entender a percepção dos agentes sobre a legitimidade do Polo e em que grau há de conformidade com os papéis assumidos e esperado pelo Polo. Questionou-se aos agentes sobre **Aquiescência** e **Consequência** do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria. Indagou-se se o Polo é reconhecido e aceito como uma instituição legítima para conduzir a inovação tecnológica local e se as ações do Polo geram resultados eficazes para a inovações tecnológicas locais.

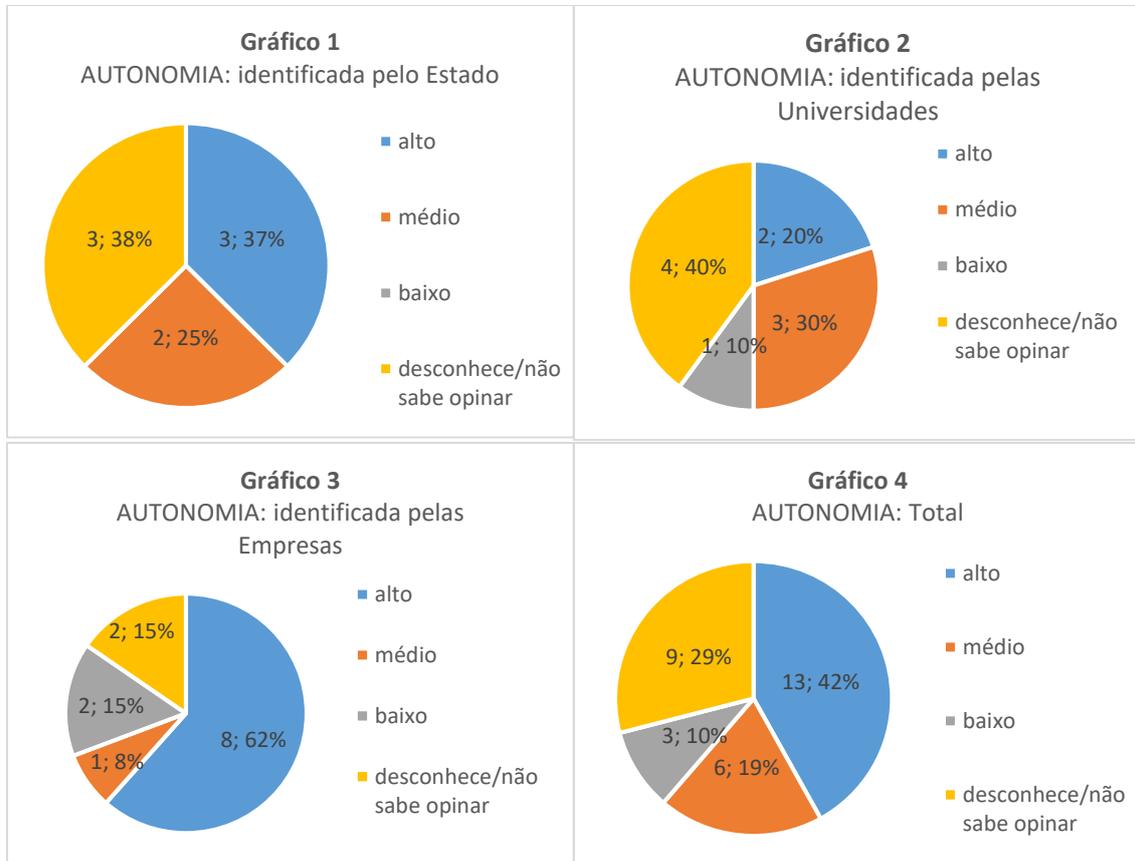
No pilar cognitivo, considera-se identidades, significados e hábitos recorrentes e aventura-se a entender como os agentes entendem **Coerência** e **Convergência** dos agentes do Polo. Interrogou-se se as ações tomadas pelo Polo são coerentes para a possibilidade de produção de inovações tecnológicas e; se a sociedade local se identifica com a produção de inovações tecnológicas relacionadas ao Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS.

Portanto, as variáveis são avaliadas a partir das percepções dos agentes *sobre* o Polo – considerando as respostas à entrevista contida no Apêndice.

Os gráficos a seguir apresentam os números absoluto e de porcentagem, em cada porção das representações. Os gráficos “Total” de cada variável também foram apresentados nestes moldes.

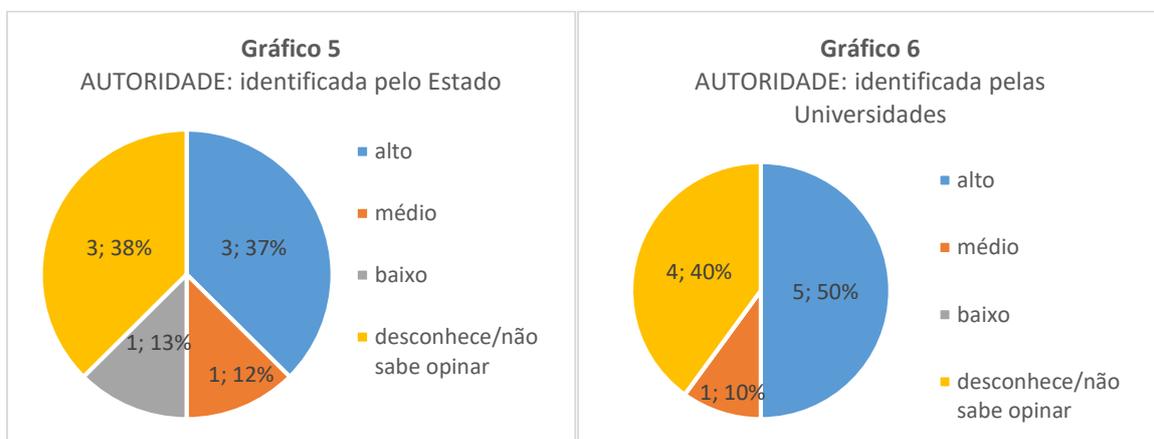
A **autonomia** identificada no Polo é, considerando o total de entrevistados, alta. Contudo, existe uma parcela significativa que não consegue opinar ou desconhece sobre a

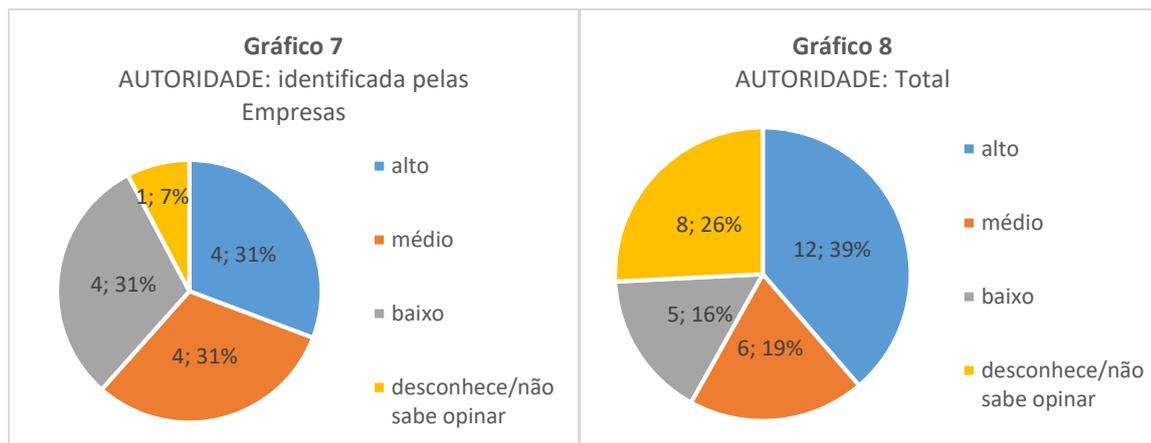
Autonomia do Polo. Adiantando uma consideração parcial, é recorrente o número de “desconhece/não sabe opinar” na maioria das variáveis.



Fonte: elaboração da autora.

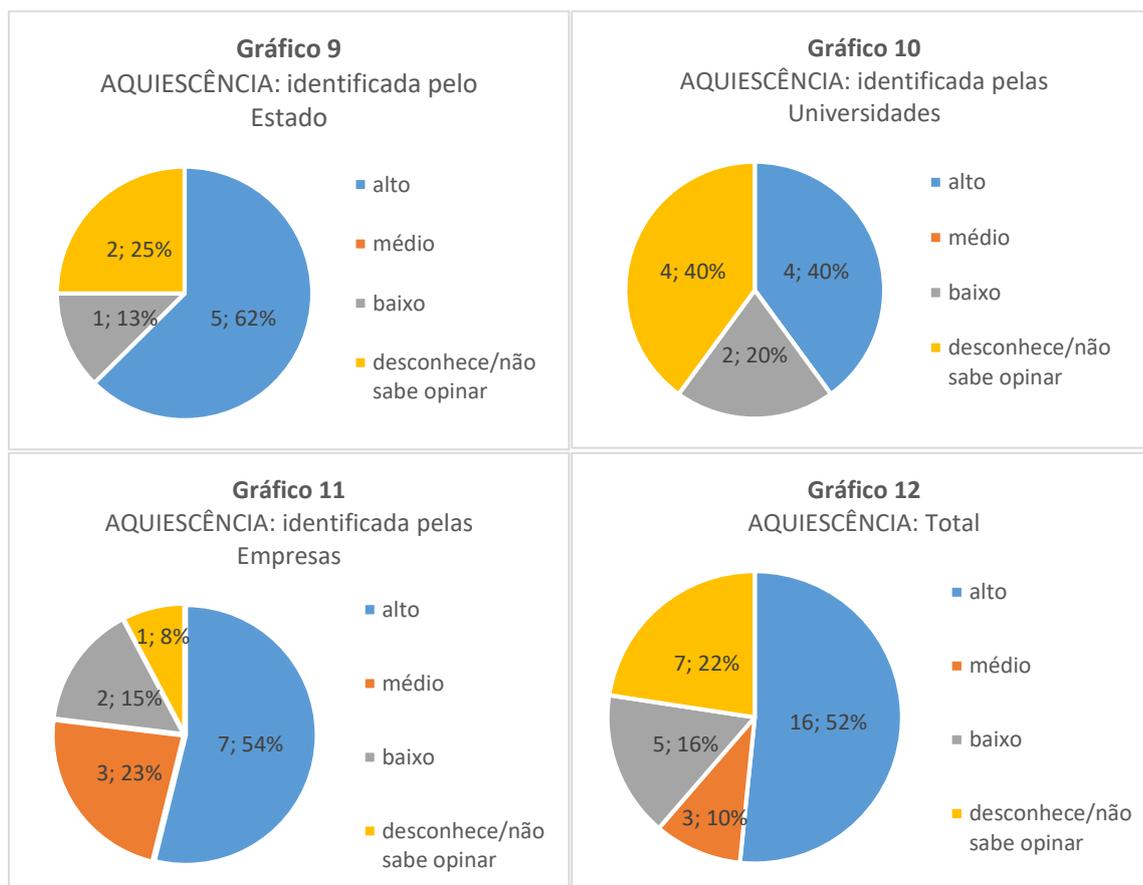
A percepção sobre a **autoridade** das instituições do Polo varia bastante entre as hélices, sendo que baixa autoridade varia de 0 a 31%, sendo as empresas que enxergam a autoridade de forma mais baixa entre os entrevistados.





Fonte: elaboração da autora.

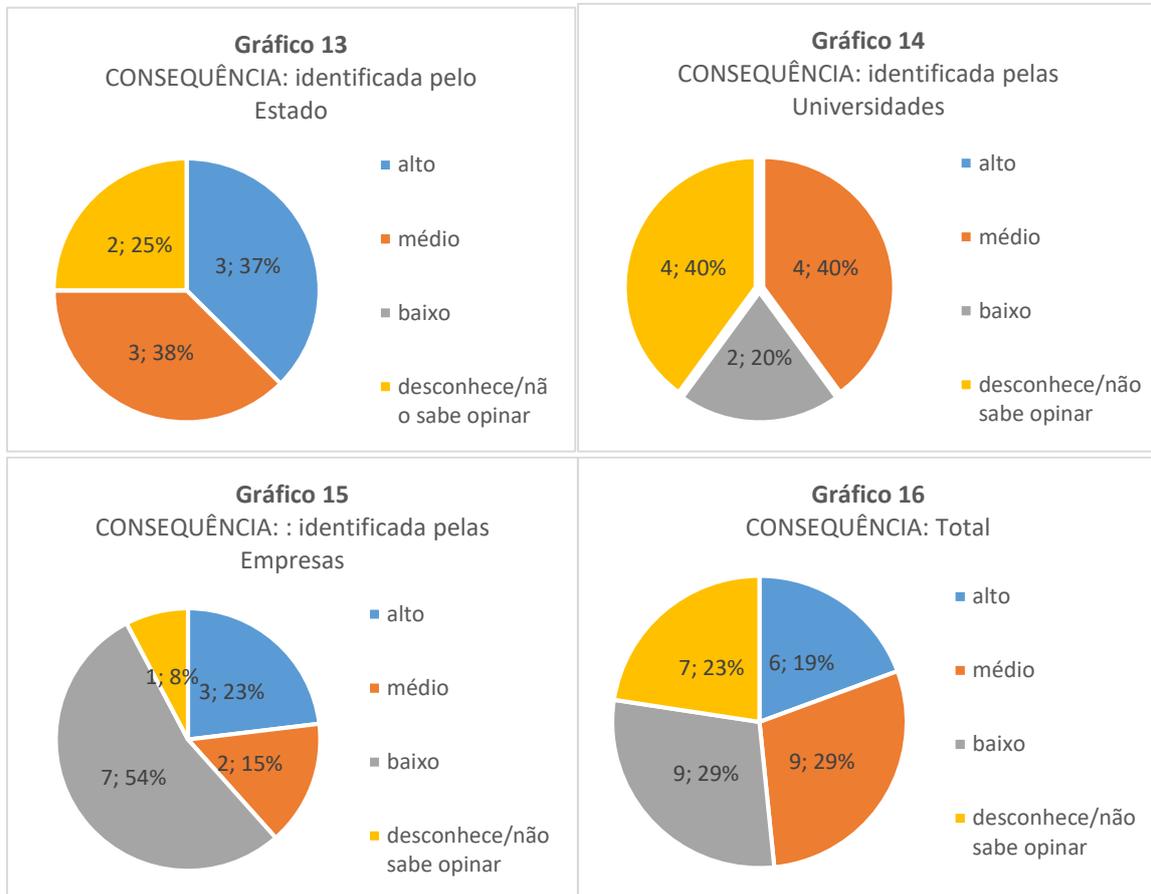
A **aquiescência** do Polo é considerada bastante relevante aos entrevistados, visto a alta porcentagem. Porém, o desconhecimento das universidades é relevante, já que a proximidade com a Universidade é um dos pontos apresentados como Força das empresas locais, na matriz SWOT do Polo.



Fonte: elaboração da autora.

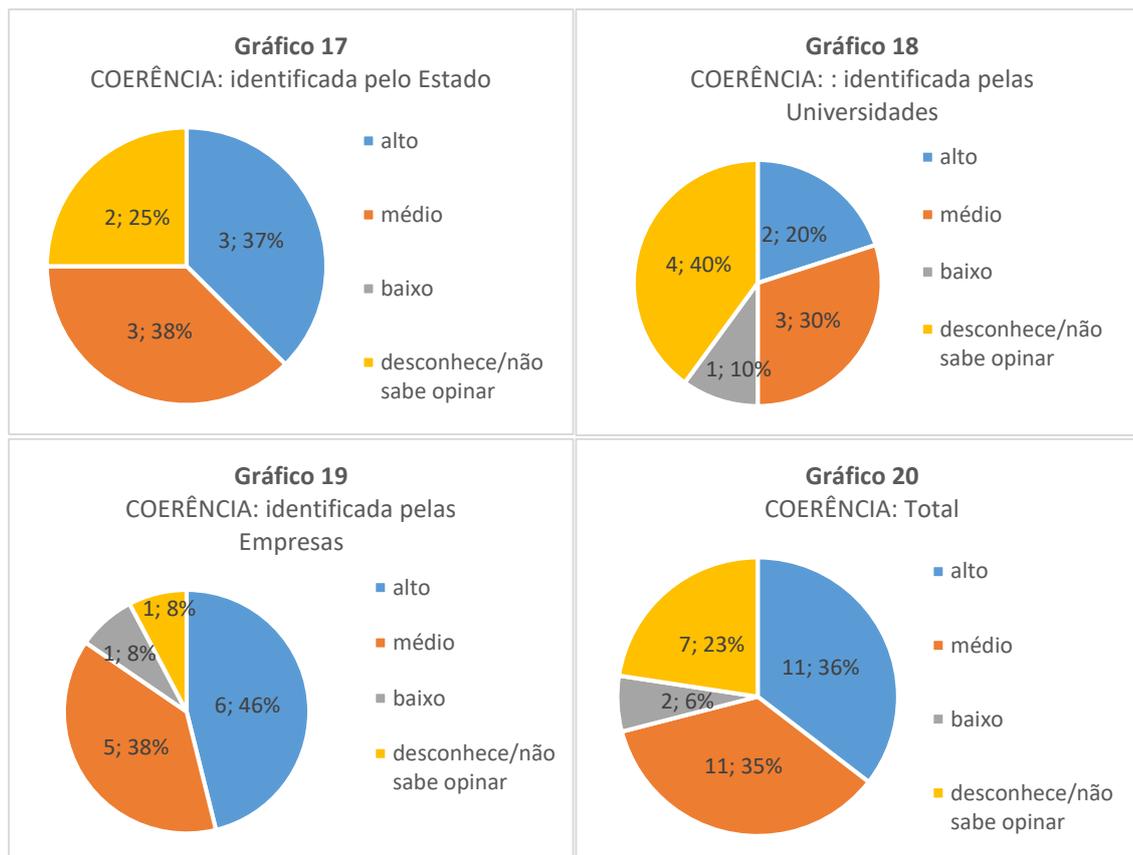
Sobre a variável **consequência**, pode-se constatar que a hélice do Estado e das Universidades acredita que o Polo apresenta resultados eficazes – respondendo de médio a alto. O contraste consta-se no gráfico das empresas, em que mais da metade acredita que o Polo

apresenta um nível baixo de resultados eficazes. As variáveis sobre consequências baixas podem estar associados, entre outras, à Fraqueza “Pequeno porte para o desenvolvimento de produtos de Defesa”, já que estas não conseguem concorrer para atender o mercado de Defesa.



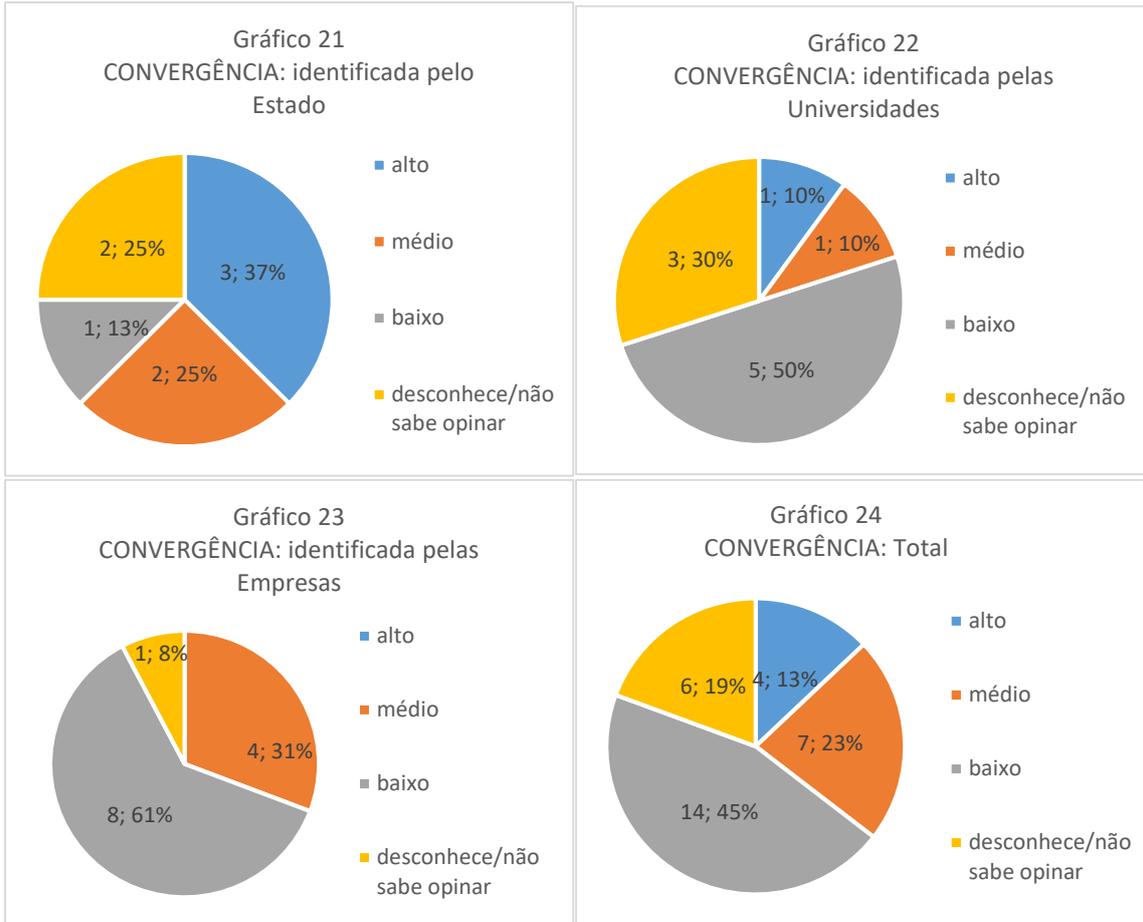
Fonte: elaboração da autora.

A **coerência** média e alta predominante associa-se às respostas das entrevistas, em que se ressaltou à gestão enxuta, mas eficiente do Polo de Defesa e Segurança. O papel aglutinador e a importância da Força das “Relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice” são representativos desta variável. Conforme entrevistas, com o tempo de existência do Polo, com o pessoal reduzido que participa da gestão e da baixa demanda das FFAA parece que os agentes entendem que as ações são coerentes valendo-se do que está disponível à gestão.



Fonte: elaboração da autora.

Por seu turno, identificou-se baixa **convergência** quando se considera as ações do Polo. Esta parece se associar à baixa inserção que os assuntos de Defesa e Segurança possuem no contexto local. Mesmo com a história local permeada pela educação e Defesa, é a área de serviços que sugere ser parte do comportamento local. A falta de convergência e identificação com a produção ligada à defesa, pode ser entendida ao associar à fraquezas, tais como: falta de coordenação das empresas, que não interagem; falta participação mais efetiva; falta de identificação das demandas das FFAA. A baixa convergência predominante na sociedade local em geral se reflete também nos próprios comportamentos das empresas locais que não se enxergam parte da discussão.



Fonte: elaboração da autora.

4.4 Análise de resultados: cruzando SWOT e variáveis institucionais

Como uma tentativa de análise de variáveis qualitativas, nesta subseção apresentar-se-á associações entre as características da matriz SWOT total e as 6 variáveis institucionais (Scott/GECAP). Em cada atributo (força, fraqueza, oportunidade ou ameaça) das matrizes foi apurado suas possíveis relações com cada uma das variáveis institucionais. No quadro 7, pode-se averiguar os resultados das combinações.

Como convenção, os símbolos representam se as informações vão em **direção opostas** (\neq) ou se estão **em sintonia** (\equiv).

Quadro 7 – Análise de Resultados						
Características	Autonomia	Autoridade	Aquiescência	Consequência	Coerência	Convergência
Relações interpessoais entre os agentes da Tríplice Hélice			\equiv 62% dos agentes assumem que o Polo tem		\equiv 71% dos agentes assumem que o Polo tem	

como Força interna			Aquiescência Alta ou Média		Coerência Alta ou Média	
Qualidade do produto como Força				≠ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa		
Pequeno porte para o desenvolvimento de produtos de Defesa				≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa		
Desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa				≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa	≠ 71% dos agentes assumem que o Polo tem Coerência Alta ou Média	
Falta de coordenação das empresas; não interagem		≠ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Autoridade Alta ou Média		≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa	≠ 71% dos agentes assumem que o Polo tem Coerência Alta ou Média	
Falta participação mais efetiva		≠ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Autoridade Alta ou Média		≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa	≠ 71% dos agentes assumem que o Polo tem Coerência Alta ou Média	
Dificuldade de negociar com o ente público				≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa	≠ 71% dos agentes assumem que o Polo tem Coerência Alta ou Média	
Curto Prazo requisitado pelas empresas em relação a resultados				≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem	≠ 71% dos agentes assumem que o Polo	

				Consequência Média ou Baixa	tem Coerência Alta ou Média	
Falta de identificação das demandas		≠ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Autoridade Alta ou Média		≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa	≠ 71% dos agentes assumem que o Polo tem Coerência Alta ou Média	
Proximidade geográfica com os agentes do Polo						≠ 68% dos agentes assumem que o Polo tem Convergência Média ou Baixa
Como oportunidade, diagnosticar oportunidades de negócios “puxados pela demanda”, por meio de maior aproximação com potenciais demandantes, não necessariamente locais				≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa	≠ 71% dos agentes assumem que o Polo tem Coerência Alta ou Média	
Como oportunidade, Empresas inserirem-se no Mercado Internacional, sobretudo latino-americano		≠ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Autoridade Alta ou Média		≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa		
Como ameaça externa, conhecimento gerado na UFSM não transborda para as empresas; burocracia é bastante grande				≡ 58% dos agentes assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa		
Demandas pequenas e				≡ 58% dos agentes	≠ 71% dos agentes	

projetos específicos				assumem que o Polo tem Consequência Média ou Baixa	assumem que o Polo tem Coerência Alta ou Média	
----------------------	--	--	--	--	--	--

Fonte: elaboração da autora

As características que vão em direções opostas em relação às variáveis são as que merecem consideração devido a sua falta de concordância entre o que é percebido pelos agentes. Nota-se que tanto as características como as porcentagens das variáveis são fruto das respostas dos mesmos agentes. Como é usual das sociedades, as contradições surgem nas instituições:

- 58% dos agentes assumem que o Polo tem **Autoridade** Alta ou Média, porém, há falta de identificação das demandas; há alta participação mais efetiva, há falta de coordenação das empresas, não interagem.
- 58% dos agentes assumem que o Polo tem **Consequência** Média ou Baixa, mesmo considerando a qualidade produto como Força.
- 71% dos agentes assumem que o Polo tem **Coerência** Alta ou Média, mesmo assumindo: Desconhecimento da legislação relacionada à produtos de Defesa; Falta de coordenação das empresas que não interagem; Falta participação mais efetiva; Dificuldade de negociar com o ente público; Curto Prazo requisitado pelas empresas em relação a resultados; Falta de identificação das demandas; Falta de negócios “puxados pela demanda”, por meio de maior aproximação com potenciais demandantes, não necessariamente locais e; Demandas pequenas e projetos específicos
- 68% dos agentes assumem que o Polo tem **Convergência** Média ou Baixa, ainda que exista proximidade geográfica com os agentes do Polo

Como dito anteriormente, esta subseção é uma tentativa analítica: é válido buscar compreender os fatores do Polo que não estão em consonância. Contudo, entende-se a possível sujeição à erros que esta análise é passível – considerando a correlação de variáveis e às respostas de agentes humanos.

Sobre um ambiente favorável à inovação, cabe destacar a baixa convergência que existe entre os objetivos do Polo, ligados ao desenvolvimento do setor de Defesa, e a sociedade local e regional. Conforme os agentes, a sociedade não se identifica com as proposições do Polo - até mesmo por desconhecer sua existência. Destaca-se a variável Coerência, na qual as ações do Polo são interpretadas como coerentes para a possibilidade de geração de inovações para Defesa. No entanto, não é de conhecimento comum as legislações específicas; a coordenação

entre empresas e participação efetiva são falhas (a autoridade pode ser discutida aqui também); há falta de identificação de demandas; etc.

4.5 Considerações Parciais

Este capítulo se propôs a identificar as particularidades dos arranjos institucionais para a inovação tecnológica do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – abrangendo características gerais do Polo em si e dos seus agentes, além da sua configuração institucional. Baseando-se nas entrevistas, o capítulo apresentou os agentes; construiu as matrizes SWOT de cada hélice, e de seu total; elaborou a análise das variáveis institucionais atendendo ao modelo de Scott/GECAP; e tentou estabelecer inferências considerando as análises anteriores.

Considerando o que foi debatido nesta seção, adicionalmente os relatos das entrevistas, podemos estimar algumas breves considerações:

- Existe uma proporção que “desconhece/não sabe opinar” e apenas sabe responder questionamentos sobre a sua organização, como se pode ver pelos gráficos baseados em Scott (1995). Essa parte dos entrevistados demonstra o que foi averiguado com as análises SWOT, em que apesar de se reconhecerem como parte de uma mesma temática, os agentes estão muito fixados aos problemas e soluções de seu grupo de pertencimento.
- As relações bilaterais são o comportamento padrão dentro do Polo de Defesa e Segurança, sendo que ações coletivas são de difícil concretização. Ademais, existem agentes que não entendem suas relevâncias para o melhor funcionamento do Polo, optando por afastar-se do funcionamento do Polo. Apesar de reconhecerem como agentes que debatem ou trabalham tangenciando assuntos de Defesa e Segurança, estes não entendem a organização e quem são os participantes do próprio Polo.
- Os agentes que não participam também mostraram ter outras responsabilidades que dificulta sua participação. Outros representantes que até haviam participado das reuniões do Polo terminaram por desistir de comparecer devido à falta de resultados práticos.
- De maneira geral, apresentou-se que os militares têm diversas demandas específicas e podem identificar como o conhecimento e tecnologia gerado localmente nas universidades poderia ser aproveitados pelas OMs. Contudo, não são as OMs que decidem sobre os recursos para obtenção de novas tecnologias,

pois, são a “ponta da cadeia”. Assim, necessita-se do aval do Ministério de Defesa e os órgãos superiores das FFAA resididos em Brasília para novas aquisições. Já o poder municipal, conforme entrevistas, participa de forma tímida nas interações entre os agentes do Polo.

A complexidade do emaranhado de relações é bastante clara – diferente das causas, efeitos, métodos ou caminhos a serem perseguidos pelos que compõem o Polo. Destaca-se que existe dificuldade também relacionada ao descompasso entre os arranjos de nível nacional (que requer escala, altos investimentos, e coordenação da alta política) e o os arranjos do sistema local e regional (em que se situam atores interessados em participar do processo proposto pelo Polo).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Polo de Defesa e Segurança iniciou suas atividades em 2014 e tornou-se um arranjo produtivo local de 2015 à 2017, pelo governo estadual. Com a promessa de inovações tecnológicas incentivadas pela demandas vinda das Forças Armadas, configuraram-se ações de integração entre agentes locais (OMs, empresários e acadêmicos). Foi um momento de otimismo conjuntural, como afirmam os próprios entrevistados, em que os objetivos daquele período já não pareceriam plausíveis nos dias atuais. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é compreender e problematizar os arranjos institucionais para inovações tecnológicas do Polo.

No primeiro capítulo, discutiu-se que a Economia da Inovação, diferente da ortodoxia econômica, vai além de relações de causa e efeito de variáveis. A inovação tecnológica surge e é difundida porque está envolta de estruturas e culturas que favorecem seu aparecimento. Estas configurações estão associadas ao fomento constante de governos, através de políticas públicas, infraestrutura adequadas, acesso à educação de qualidade, acesso à insumos e mercados, incentivos como reduções de impostos, subsídios, entre outros. A materialidade do processo também envolve a subjetividade associada à história local e a cultura de empreender em áreas novas ou de diferentes combinações. O modelo sistêmico sobre inovações abrange todas estas características, pois, há o entendimento que inovações, independentemente de sua natureza, necessitam de ambientes encorajadores e estáveis.

As inovações são objeto de estudo relevantes para países em desenvolvimento porque podem conseguir, caso passem por algumas fases de amadurecimento econômico e reorganização estrutural, superar atrasos tecnológicos, além melhorar a qualidade de vida de suas populações. Não é um processo fácil devido ao *gap* tecnológico alto comparado aos países desenvolvidos. É preciso aprender a fazer o básico para, futuramente, apropriar-se de processos de produção de alta complexidade tecnológica.

As inovações para a Defesa são ações que movimentam uma gama de atores dentro de uma sociedade: governo, empresas e institutos de pesquisa. A Defesa é um setor em que os investimentos são altos e a possibilidade de retorno também o são. No entanto, pela especificidade dos produtos ou serviços, e pelo baixo número de compradores, há a probabilidade de falha caso não haja outros mercados que empresas podem se inserir - a partir de usos duais de inovações.

No segundo capítulo, abordou-se que, no Brasil, a partir, sobretudo, de 2008, com a END e PND, a Base Industrial de Defesa é incentivada como forma de superar, em parte, a dependência tecnológica brasileira e dar mais ferramentas nacionais que promovam um

fortalecimento da soberania nacional. A Defesa Nacional que está bem equipada materialmente pode usufruir de períodos mais longos de paz, considerando as relações internacionais. No contexto da BID, especificou-se neste trabalho o estudo de caso do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. Isto ocorre devido à importância nacional que a cidade possui na área de Defesa como “capital de blindados”, centro de simulações do EB, possuindo o segundo maior contingente de militares do país, além da recente instalação da multinacional KMW na cidade.

No capítulo três, foi analisado a institucionalização do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria perante as entidades envolvidas na temática, além de se procurar o papel dos arranjos institucionais para inovação tecnológica do Polo. A questão sistêmica de como surgem as inovações tecnológicas – para a Defesa – tendeu à aproximação com variáveis institucionais. Considerando os pilares regulador, normativo e cognitivo de Scott (1995), desdobramos no âmbito do GECAP, variáveis que pudessem trazer mais operacionalização e direções aos erros e acertos das ações do Polo, sendo elas: autonomia e autoridade, no pilar regulador; aquiescência e consequência, no pilar normativo; e coerência e convergência, no pilar cognitivo.

Para averiguar a hipótese deste trabalho, haviam três tarefas principais, a serem desenvolvidas com o amparo das entrevistas: 1) identificar as características gerais do ambiente de inovação do Polo, por meio de análises SWOT; 2) realizar diagnóstico preliminar da configuração institucional deste mesmo ambiente, nos pilares regulador, normativo e cognitivo; e 3) prospectar se aspectos institucionais do Polo relacionam-se com as características gerais do ambiente inovativo local e regional. Para entender o Polo e estipular graus escalares para as variáveis citadas, foram entrevistadas 30 representantes de entidades que possuem atividades direta ou indiretamente ligadas ao Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS. As entrevistas foram contabilizadas em 31 organizações, devido ao caráter híbrido de um representante. Como pode ser averiguado no Apêndice, a entrevista foi feita baseada em um formulário semiestruturado no qual o entrevistado estava livre para responder como desejasse. Após a realização das entrevistas, foi necessário coloca-las em categorias – baseadas nas próprias respostas - para melhor avaliar as estruturas nas quais o Polo apresenta obstáculos e vantagens. Construiu-se 4 matrizes SWOT, uma para cada hélice – da Tríplice Hélice – e uma no qual aglomerou-se e foram resumidos os resultados. Em seguida, 24 gráficos (4 gráficos para cada variável) apresentam os resultados escalares (alto, médio, baixo) que as entrevistas sugeriram sobre os arranjos institucionais do Polo. O mesmo formulário de entrevistas foi feito para os três grupos com o intuito de apurar se há o compartilhamento de entendimentos entre os agentes *sobre* Polo.

Considerando a hipótese deste trabalho, afirma-se que há de fato processos de geração de conhecimento (nas universidades) e sua respectiva transferência para as Forças Armadas, contudo as empresas locais não usufruem disto – na possível geração e difusão inovações tecnológicas. Isto ocorre pelas limitações dos arranjos institucionais embrionários e pouco sinérgicos do Polo.

Algumas considerações sobre as hélices valem destaque. As empresas apresentaram dificuldade de entender as negociações com as OMs e sobretudo com o MD, que é um cliente com características bem específicas. As empresas questionam-se sobre a existência de um Polo de Defesa e Segurança na cidade que deve promover o desenvolvimento econômico, tecnológico e industrial, mas não estabelece formas de absorver os serviços das empresas locais. A concorrência, entre empresas locais e empresas grandes consolidadas no mercado de Defesa, é a grande ameaça externa, percebida não apenas pelas próprias empresas, mas também pelos representantes da OMs e universidades.

As funções da Universidade são ensino, pesquisa e extensão. Esta última vincula-se claramente à promoção do desenvolvimento socioeconômico. Entretanto, a extensão universitária é uma atividade ainda incipiente na maior parte das universidades brasileiras, principalmente para áreas de grande competitividade econômica e quando envolvem relações público-privadas. Portanto, percebe-se que há a geração de conhecimentos dentro das universidades, fomentada pela hélice do Estado (FFAA), mas não existe este transbordamento às empresas e sociedade local e regional. Desta forma, não há como validar possíveis inovações construídas para a Defesa a partir das pesquisas das universidades. Um ponto ressaltado durante as entrevistas seria que o estado da arte dentro da instituição é tão alto que apenas pesquisadores já envolvidos em projetos poderiam desenvolver produtos na área privada – abrindo suas próprias empresas, por exemplo.

A hélice do Estado, representado majoritariamente por representações de OMs, parece, no sentido amplo, não encaixar suas demandas específicas e de grande porte com as empresas sediadas na cidade. A possibilidade de uma empresa de grande porte e que pudesse ser âncora para o desenvolvimento das menores foi um ponto levantado durante as entrevistas, já que esta poderia dar ritmo de fluxo de caixa às menores, além de lograr negociar com o MD de forma de forma menos assimétrica. As empresas locais que já prestaram serviços ou forneceram produtos ao EB foram demandas pontuais que não contribuem para a sobrevivências das empresas no longo prazo.

Existem poucas inovações na produção e serviços – sob a perspectiva da empresa. A Tríplex Hélice mantém problemas graves para “girar”, já que as negociações permanecem de

forma predominantemente bilateral entre os agentes. As relações entre Universidade Federal e Estado são as que mais fluem devido à sua natureza pública, pois, o termo de execução descentralizada facilita a transferência de recursos de uma instituição a outra. A ponte entre público e privado ainda é o laço mais frágil, sobretudo porque as empresas locais são de pequeno porte não podem fazer investimentos altos para o desenvolvimento de produtos e serviços - fornecendo bolsa à pesquisa de estudantes, por exemplo. Ademais, os processos legais são pouco claros para ambas as partes sobre como projetos de pesquisa por parte da universidade e desenvolvimento por parte das empresas locais pode poderia ser feito – talvez por meio da FATEC, mas os agentes, em geral, desconhecem.

Com a conglomeração de características que se comunicam, o Polo, apesar de legítimo e coerente tem perdido força. Os arranjos institucionais para inovações tecnológicas demandam reuniões com mais objetividade. A falta de resultados práticos, associados à cultura brasileira de curto prazo, dificultam a criação de um espírito mais cooperativo para um ecossistema mais fluido.

A instituição de gestão e governança do Polo estimula a movimentação dos agentes para que se conheçam – gerando, sobretudo, os acordos bilaterais -, contudo, quem pertence ao Polo de fato e os limites de ação do próprio Polo não são claros. Sua não renovação como APL sugere que falta de resultados concretos – além da crise do governo estadual – pode ter contribuído para seu término, como APL. Como alguns entrevistados expuseram, a primeira etapa do Polo já foi cumprida, que era esse reconhecimento dos agentes. A partir de agora é o momento de focar em metas e objetivos mais específicos para que *cases* de sucesso ocorram e para que o Polo estimule, então, o desenvolvimento econômico local.

As limitações deste trabalho referem-se à baixa discussão feita sobre à área da Segurança, no qual o Polo também tem um escopo de atuação, mesmo que em menor grau e; sobre a quase inexistente identificação de inovações geradas a partir da Tríplice Hélice. Isto demonstra que os arranjos institucionais entre os diferentes agentes atuantes na cidade são bastante embrionários, considerando o modelo sistêmico de inovação.

Novos cenários sobre o Polo de Defesa e Segurança podem ser influenciados ao traçar objetivos específicos e clarear os papéis e os limites de atuação dos agentes envolvidos, bem como traçar as demandas que as empresas locais poderiam atender. Conforme entrevistas, as empresas da região, com mais capacidade de investimento, também podem vir a ser transformadoras da atual conjuntura de pesquisa e desenvolvimento de inovações para a Defesa em Santa Maria – RS.

Por fim, o Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS é incipiente e enfrenta muitos desafios associados ao surgimento de um ambiente fértil. Ademais, seus arranjos institucionais para a inovação tecnológica do Polo ainda são, na prática, inexistentes, já que ações concretizadas de maneira isoladas não configuram a existência, em si, de um ambiente fértil e sinérgico.

REFERÊNCIAS

ADESM. Agência de Desenvolvimento de Santa Maria. **Proposta para o reconhecimento do Polo de Defesa de Santa Maria como APL à AGDI**. 2015a.

_____. **Proposta para o enquadramento do Polo de Defesa de Santa Maria como APL à AGDI**. 2015b.

_____. **Polo de Defesa de Santa Maria**: o setor de defesa como vetor de competitividade regional. *Slides* da palestra EPEX – Santa Maria Tecnoparque. 2014. Disponível em: <http://adesm.org.br/wp-content/uploads/2014/05/Polo_Defesa_SM.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2018.

AGITTEC - Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFSM. **Sobre a AGITTEC**. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/agittec/index.php/inicio/sobre-a-agittec>. Acesso em: 06 nov 2017.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3, p. 56-72, 1996.

AMBROS, Christiano Cruz. **Base Industrial de Defesa e Arranjos Institucionais: África do Sul, Austrália e Brasil em Perspectiva Comparada**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

AREND, Marcelo; CARIO, Silvio Antonio Ferraz; ENDERLE, Rogério. Instituições, inovações e desenvolvimento econômico. **Pesquisa & Debate. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política**. ISSN 1806-9029, v. 23, n. 1 (41), 2012.

BELL, Martin; ALBU, Michael. *Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries*. **World development**, v. 27, n. 9, p. 1715-1734, 1999.

BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. *The choice of innovation policy instruments*. **Technological forecasting and social change**, v. 80, n. 8, p. 1513-1522, 2013.

BOTELHO, Marisa dos Reis Azevedo; DE CASTRO CARRIJO, Michelle; KAMASAKI, Gilsa Yumi. Inovações, pequenas empresas e interações com instituições de ensino/pesquisa em arranjos produtivos locais de setores de tecnologia avançada. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 2, p. 331-371, 2007.

BRASIL. **Política Livro Branco da Defesa Nacional de Defesa – PND - e Estratégia Nacional de Defesa - END**. Ministério da Defesa, 2008.

_____. **Decreto nº 7.546**: regulamenta o disposto nos §§ 5o a 12 do art. 3o da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, e institui a Comissão Interministerial de Compras Públicas. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7546.htm>. Acesso em: 07 jan 2018.

_____. **Lei nº 12.598**: Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei no 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

_____. **Decreto Nº 8.122:** Regulamenta o Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa – Retid. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/D8122.htm> Acesso em: 05 jan 2018.

BRITO, Jorge; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. **Estudos Econômicos** (São Paulo), v. 32, n. 1, p. 71-102, 2002.

CASSIOLATO, José Eduardo; SZAPIRO, Marina. Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. **Pequena empresa:** cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará, p. 35-50, 2003.

CIMOLI, Mario et al. Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. **Revista brasileira de inovação**, v. 6, n. 1 jan/jun, p. 55-85, 2009.

CMS - COMANDO MILITAR DO SUL. **Estrutura Organizacional** (imagem). Disponível em: <<http://www.cms.eb.mil.br/attachments/category/2/Editado.jpg>> Acesso 04 nov 2017.

COOKE, Philip; URANGA, Mikel Gomez; ETXEARRIA, Goio. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research policy**, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

COOKE, Philip. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. **Industrial and corporate change**, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

CRUZ, Anderson Cougo da. **Governança em ambientes de inovação para o desenvolvimento regional sustentável:** o Santa Maria Tecnoparque (dissertação). UFSM. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/4787/CRUZ%2c%20ANDERSON%20COUGO%20DA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 06 nov 2017.

DALLA COSTA, Armando; DE SOUZA-SANTOS, Elson Rodrigo. Embraer, história, desenvolvimento de tecnologia e a área de defesa. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 6, n. 3, 2010.

DCT - Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro. Apresentação de *slides* sobre o Sistema Defesa, Indústria e Academia (SisDIA) de Inovação. 16 de outubro de 2016.

DCT (Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro) – UFSM (Universidade Federal de Santa Maria). **Memorando De Entendimento** (13-088-00), 2013.

_____. **Termo Aditivo ao Memorando De Entendimento** (14-088-01), 2017.

DEFESANET. KMW - Contrato de Manutenção Família Leopard 1A5BR por 10 Anos (por Deni Zolin, no Diário de Santa Maria).23 de Maio, 2017. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/25850/KMW--Contrato-de-Manutencao-Familia-Leopard-1A5BR-por-10-Anos/>>. Acesso em: 14 jan 2018.

DEGRANDI, José Odin. **Verticalidades e Horizontalidades nos Usos do Território de Santa Maria-RS.** UNISC/PPGDR. Tese. Santa Cruz do Sul, 2012.

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Nota técnica nº 67: Política de Desenvolvimento Produtivo - Nova Política Industrial do Governo, 2008.** Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/notatecnica/2008/notaTec67PoliticaDesenvolvimento.pdf>>. Acesso 05 jan 2018.

DILL, Rafael Augusto. **Capital Social do Arranjo Produtivo Local Polo de Defesa e Segurança da Cidade de Santa Maria – RS** (dissertação). UFSM, 2017.

DOSI, Giovanni. *Institutions and markets in a dynamic world. The Manchester School*, v. 56, n. 2, p. 119-146, 1988.

_____. **Mudança técnica e transformação industrial.** Editora da Unicamp. Campinas, São Paulo, 2006.

DUARTE, Érico Esteves. **Tecnologia militar e desenvolvimento econômico: uma análise histórica.** Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2012.

ECOAGILE - Escritório de Projetos. **Página Inicial.** Disponível em: <<https://www.ecoagile.com.br/>>. Acesso em: 05 nov 2017.

EPEX - Escritório de Projetos do Exército Brasileiro. **ASTROS 2020: Alcance - Precisão - Poder.** Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>>. Acesso em: 08 mar 2018.

ESCRITÓRIO DA CIDADE. Mapa urbano base. 2012. Disponível em: <<http://www.escriitoriodacidade.net.br/>>. Acesso em: 6 jul. 2012.

ETZKOVITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. *The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations.* **Research policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOVITZ, Henry. *The triple helix: university-industry-government innovation in action.* Routledge, 2008.

FAB - Força Aérea Brasileira. Listagem de Unidades da FAB. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/organizacoes>>. Acesso 04 nov 2017.

FEE - Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser. Atlas FEE (coordenação de Mariana Lisboa Pessoa). Porto Alegre: FEE, 2017.

_____. **FEEDADOS.** Disponível em: <<http://feedados.fee.tche.br/feedados/>>. Acesso em: 02 nov 2017.

FIERGS - Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul. COMDEFESA. Disponível em: <<http://www.fiergs.org.br/pt-br/comit%C3%AAs/comdefesa>>. Acesso em: 14 jan 2018.

FLÔRES, João Rodolpho Amaral. **Fragments da história ferroviária brasileira e rio-grandense: fontes documentais, principais ferrovias, Viação Férrea do Rio Grande do Sul (VFRGS), Santa Maria, a “Cidade Ferroviária”.** Estudos Ferroviários nº 1. Santa Maria: Palotti, 2007.

FONSECA, Marcos dos Santos. **Parque tecnológico de Santa Maria - RS: do sonho à (dura) realidade** (dissertação). UNISC. 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1508/1/Marcos%20dos%20Santos%20Fonseca.pdf>>. Acesso 03 nov 2017.

FURTADO, A. Difusão Tecnológica: um debate superado? In: V. PELAEZ & T. SZMRECSÁNYI (org.). **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Editora Hucitec, 2006.

GAÚCHA ZH. Projeto prevê redução de alíquota para incentivar permanência de empresas de tecnologia em Santa Maria (16/12/2017). Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/noticia/2017/12/projeto-preve-reducao-de-aliquota-para-incentivar-permanencia-de-empresas-de-tecnologia-em-santa-maria-cjb98xq3g00xk01p97gy2sacz.html>>. Acesso em 28 jan. 2018.

GHAZINOORY, Sepehr; ABDI, Mansoureh; AZADEGAN-MEHR, Mandana. SWOT methodology: a state-of-the-art review for the past, a framework for the future. **Journal of business economics and management**, v. 12, n. 1, p. 24-48, 2011.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ªed. São Paulo: Atlas, 2002.

HODGSON, Geoffrey, M. *What are institutions?* **Journal of Economic Issues**, v. 40, n. 1, p. 1-24, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Santa Maria - RS**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-maria/panorama>> Acesso em 04 nov 2017.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Home**. Disponível em: <<http://www.inpe.br/crs/>>. Acesso em: 05 nov 2017.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Brasil em desenvolvimento 2013: estado, planejamento e políticas públicas**. Editores: Rogério Boueri, Marco Aurélio Costa. - Brasília: Ipea, 2013.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Mapeamento da base industrial de defesa**. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6737>>. Acesso em 07 jan 2018.

LESKE, Ariela Diniz Cordeiro. **Inovação e Políticas na Indústria de Defesa brasileira**. Tese de doutorado, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

LUNDVALL, B. A.; JOHNSON, Björn. *Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional*. **Comercio exterior**, v. 44, n. 8, p. 695-704, 1994.

MACHADO, Márcia Kaipers. **A presença do Exército e da Aeronáutica na organização espacial de Santa Maria-RS**. UFSM / PPGGG, Dissertação. Santa Maria, 2008.

MARCONI. M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado.** Portfolio-Penguin, 2014.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações do Brasil. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI): 2016-2022.** 2016. Disponível em: <<https://portal.insta.gov.br/images/documentos-oficiais/ENCTI-MCTIC-2016-2022.pdf>> Acesso em: 07 jan 2018.

MD - Ministério da Defesa do Brasil. **Portaria Normativa Nº 899/MD:** aprova a Política Nacional da Indústria de Defesa – PNID. Ministério de Defesa, 2005. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/arquivos/File/legislacao/emcfa/publicacoes/pnid_politica_nacional_da_industria_de_defesa.pdf> Acesso em: 30 dez 2017.

_____. **Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED).** Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/industria-de-defesa/paed>>. Acesso em: 06 jan 2018.

_____. **Projetos estratégicos da Força Aérea Brasileira.** Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos/projetos-estrategicos-da-forca-aerea-brasileira>>. Acesso em: 06 jan 2018.

_____. **Projetos estratégicos da Marinha do Brasil.** Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos/projetos-estrategicos-da-marinha-do-brasil>>. Acesso em: 06 jan 2018.

_____. **Projetos estratégicos do Exército Brasileiro.** Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos/projetos-estrategicos-do-exercito-brasileiro>>. Acesso em: 06 jan 2018.

MORAES, Rodrigo Fracalossi. **A Inserção Externa da Indústria Brasileira de Defesa: 1975-2010.** Texto para discussão nº 1.715. Brasília: IPEA, 2012.

NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica.** Editora da Unicamp: Campinas/SP, 2005.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo:** diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3ª Ed. Trad. FINEP. Rio de Janeiro: OECD; Eurostat; FINEP, 2005.

OMMANI, Ahmad Reza. *Strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) analysis for farming system businesses management: Case of wheat farmers of Shadervan District, Shoushtar Township, Iran.* **African journal of business management**, v. 5, n. 22, p. 9448-9454, 2011.

POSSAS, M. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoschumpeteriana. In: AMADEO, E. (org.) **Ensaio sobre a Economia Política Moderna: teoria e história do pensamento econômico**, S. Paulo, Ed. Marco Zero, 1989.

PREFEITURA DE SANTA MARIA (RS). Secretaria de Município de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação. Disponível em: <<http://www.santamaria.rs.gov.br/economico/>>. Acesso em 28 jan. 2018.

_____. Prefeito Pozzobom apresenta lei que altera o Código Tributário a empresários ligados à inovação (03/01/2018). Disponível em: <<http://www.santamaria.rs.gov.br/economico/noticias/16256-prefeito-pozzobom-apresenta-lei-que-altera-o-codigo-tributario-a-empresarios-ligados-a-inovacao>>

UFSM. Gabinete do Reitor. Disponível em: <<http://site.ufsm.br/ufsm/gabinete-do-reitor>> Acesso em: 28 jan. 2018.

REIS, Mário G. **Industrialização do Município de Santa Maria**: Subsídio para o estudo “global” do complexo problema da industrialização do Município de Santa Maria. Porto Alegre, 1966.

REVISTA .TXT. **UFSM e Exército**: acordo promove desenvolvimento e modernização de simuladores. 19ª Edição. Santa Maria, 2014. Disponível em:<<http://coral.ufsm.br/revistatxt/?p=1670>> Acesso 04 nov 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Governo esclarece situação do protocolo de intenções para criação de polo aeroespacial (04/12/2014). Disponível em: <<http://www.rs.gov.br/conteudo/208077/governo-esclarece-situacao-do-protocolo-de-intencoes-para-criacao-de-polo-aeroespacial>>. Acesso em: 14 jan 2018.

SANTA MARIA. **Plano Estratégico De Desenvolvimento De Santa Maria 2014 – 2030**. 2013. Disponível em: <http://adesm.org.br/wp-content/uploads/2013/10/Doc_Base_Plano_Estrategico_de_Developimento_SM.29.10.pdf> . Acesso em: 20 jun 2017.

SANTA MARIA EM DADOS. História do Município. Disponível em: <<http://santamariaemdados.com.br/1-aspectos-gerais/1-3-historia-do-municipio/>> Acesso em: 20 jun 2017.

SCOTT, W. Richard. *Institutions and organizations. Foundations for organizational science*. London: A Sage Publication Series, 1995

SEBRAE. **Como as incubadoras de empresas podem ajudar o seu negócio**. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/as-incubadoras-de-empresas-podem-ajudar-no-seu-negocio,f240ebb38b5f2410VgnVCM100000b272010aRCRD>> Acesso em: 5 nov 2017.

SEMINÁRIO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS, GEOPOLÍTICA, DEFESA E SEGURANÇA DA NAÇÃO BRASILEIRA. **Economia e Base Industrial de Defesa**: palestra de Larissa Querino (Representante da ABDI). 19 set 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=K8egAkvfzR8>>. Acesso em 30 dez 2017.

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

SILVA, Peterson Ferreira. **A política industrial de defesa no Brasil (1999-2014): intersetorialidade e dinâmica de seus principais atores**. Tese de doutorado, Instituto de Relações Internacionais, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

SILVA, André Luís da. **9ª Reunião do APL Polo de Defesa de Santa Maria**: Apresentação de *slides* sobre o Convênio com BASM e Linhas de Pesquisa. 27 de outubro de 2016.

SUZIGAN, Wilson *et al.* Governance Structures In Local Productive Systems [estruturas De Governança Em Arranjos Ou Sistemas Locais De Produção]. **Gestão e Produção**, 2007.

VALENTE, Luciano. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. In: **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em <http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-43952010000100002&lng=pt&nrm=iso>

VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Unicamp, 2003.

ZAMPIERI, Nilza Luiza Venturini. **Modelo de desenvolvimento para um sistema regional de empreendedorismo e inovação-MSREI**. Tese de Doutorado, Universidade de Aveiro, 2015.

Entrevistas:

Representantes do Estado das seguintes instituições:

- 4º Batalhão de Logística (4ºBLog)
- Ala 4 da Força Aérea Brasileira
- Assessoria de Relações Institucionais e Estudos Estratégicos da 3ª Divisão de Exército (ARIEE/3ª DE)
- Centro de Adestramento e Avaliação - Sul (CAA-Sul)
- Centro de Instrução de Blindados (CIBld)
- Comando da 3ª Divisão de Exército (3ª DE)
- Núcleo de Estudos Estratégicos do Comando Militar do Sul (CMS/EB)
- Secretaria de Município de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação;

Representantes das Universidades, associados à/ao:

- Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTEC/UFSM)
- Convênio UFSM-DCT para DSET
- Convênio UFSM-DCT para SisAstros 2020
- Curso de Engenharia Aeroespacial (UFSM)
- EcoAgile – Escritório de Projetos (EcoAgile/CTISM)
- Incubadora Tecnológica da Universidade Franciscana (ITEC/UFN)
- Incubadora Tecnológica de Santa Maria (ITSM/UFSM)
- Laboratório de Geomática (UFSM)
- Reitoria da UFSM
- Santa Maria Design House (SMDH)

Representantes das Empresas, ligados à/ao:

- Agência de Desenvolvimento Econômico de Santa Maria (ADESM)
- Auster Tecnologia
- Ávato - Agilidade, inovação e resultados em TI
- AVMB Consultoria e Assessoria
- Cotidiano de trabalho do economista Alexandro Oto Hanefeld
- Defii - Ateliê de Software

- i3 Tecnologia
- Raptor – Engenharia e Inovação Tecnológica
- Redomus - Inteligência em Segurança
- Rota Simuladores
- Santa Maria Tecnoparque
- Tecnopampa Indústria de Máquinas Ltda.
- TSM Antennas

APÊNDICE

ROTEIRO DA ENTREVISTA

I. Breve apresentação da pesquisadora/GECAP.

II. Breve apresentação da pesquisa.

III. PERGUNTAS

1. O que as empresas realizam que poderia ser considerado uma inovação dentro de seu escopo de atuação?
2. No âmbito da produção de inovação tecnológica, quais as principais fraquezas poderiam ser identificadas nas empresas do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS?
3. No âmbito da produção de inovação tecnológica, quais as principais forças poderiam ser identificadas nas empresas do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS?
4. No âmbito da produção de inovação tecnológica, quais as principais ameaças externas poderiam ser identificadas às empresas do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS?
5. No âmbito da produção de inovação tecnológica, quais as principais oportunidades externas poderiam ser identificadas às empresas do Polo de Defesa?
6. Como avalia a estrutura organizacional e de governança do Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS?
7. Como avalia o desenvolvimento do Polo de Defesa como instituição incentivadora da inovação tecnológica e integradora da Tríplice Hélice?
8. O APL Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria - RS apresenta autonomia de ação perante os interesses particulares externos e internos que afetam a inovação tecnológica?
9. O APL Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria- RS possui autoridade na organização da Tríplice Hélice e na definição de diretrizes de inovação tecnológica?
10. O APL Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria- RS é reconhecido e aceito como uma instituição legítima para conduzir a inovação tecnológica local?
11. As ações do APL Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria- RS geram resultados eficazes para a inovações tecnológicas locais?
12. As ações tomadas no APL Polo de Defesa e Segurança em Santa Maria- RS são coerentes para a possibilidade de produção de inovações tecnológicas?

13. A sociedade local/regional identifica-se com a produção de inovações tecnológicas relacionadas ao APL Polo de Defesa e Segurança de Santa Maria – RS?
14. Como a sua instituição/organização se relaciona com as demais hélices?
15. Como as complicações enfrentadas por sua organização poderiam ser superadas?
16. Quais são os maiores méritos do Polo no contexto de Santa Maria - RS? Por quê?
17. Quais são os maiores desafios do Polo no contexto de Santa Maria - RS? Por quê?
18. Comentários/sugestões a acrescentar por parte do entrevistado.