

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**APLICABILIDADE DO MÉTODO AMIEM NA
GESTÃO DE PARQUES TECNOLÓGICOS DO RIO
GRANDE DO SUL SOB A ÓTICA DA QUÍNTUPLA
HÉLICE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Norberto Arend Aviles

Santa Maria, RS, Brasil

2016

**APLICABILIDADE DO MÉTODO AMIEM NA GESTÃO DE
PARQUES TECNOLÓGICOS DO RIO GRANDE DO SUL SOB
A ÓTICA DA QUÍNTUPLA HÉLICE**

POR

Norberto Arend Aviles

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia de Produção.**

Orientador(a): Janis Elisa Ruppenthal

Santa Maria, RS, Brasil

2016

APLICABILIDADE DO MÉTODO AMIEM NA GESTÃO DE PARQUES TECNOLÓGICOS DO RIO GRANDE DO SUL SOB A ÓTICA DA QUÍNTUPLA HÉLICE

NORBERTO AREND AVILES

norberto_arend@hotmail.com

JANIS ELISA RUPPENTHAL (UFSM)

janis.rs.br@gmail.com

O presente estudo tem como objetivo a validação do Modelo Amaral para Gestão de Ambientes de Inovação (AMIEM) como uma ferramenta para avaliação de parques tecnológicos considerando os aspectos do Sistema Hélice Quintupla. Para isso, foi necessária a confirmação de que o Sistema Hélice Quintupla é um tema que pode trazer benefícios ao Brasil através de pesquisa qualitativa com um representante do governo federal. Além disso, o AMIEM foi utilizado em Parques Tecnológicos do Rio Grande do Sul e percebeu-se que é uma ferramenta importante para avaliação de gestão de ambientes inovadores. Com os dados coletados, foi possível concluir que o modelo contempla os aspectos no qual se propõe a abordar, porém não abrange a maioria das questões e conceitos do Sistema Hélice Quintupla.

Palavras-chave: PARQUES TECNOLÓGICOS; AMIEM; SISTEMA HÉLICE QUÍNTUPLA; INOVAÇÃO.

This study aims to confirm the Amaral ' s Model for Innovation Environments Management (AMIEM) as a tool for technological parks evaluation considering aspects of Quintuple Helix System. In this regard, was necessary a qualitative research with a Brazilian government representant to validate the relevance of Quintuple Helix System for the country. In addition, AMIEM was applied in technological parks of Rio Grande do Sul State and it was possible realize that AMIEM is an important tool for the evaluation of the innovation environments management. The the data collected provided us with valuable information and lead to the conclusion that the model meets the demand who proposes to solve, but doesn ' t approach the most of Quintuple Helix System issues.

Keywords: TECHNOLOGICAL PARKS; AMIEM; QUINTUPLE HELIX SYSTEM; INNOVATION.

1 INTRODUÇÃO

A inovação é um fator que influencia na competitividade internacional e, por conta disso, as nações desenvolvidas preocupam-se em despender múltiplos esforços para aperfeiçoar o ambiente inovador. O Brasil é um país com significativos recursos que podem e devem ser aproveitados para alavancar seu ambiente de inovação, porém o planejamento deve ser trabalhado de forma inteligente e eficaz. Considerada um legado de Schumpeter (1982), a inclusão da inovação nas teorias econômicas, ou a combinação de inovações, é compreendida como uma importante ferramenta de desenvolvimento capaz de resultar em um setor líder na economia ou em um novo paradigma para impulsionar o crescimento econômico acelerado.

Nesse cenário, o Brasil encontra-se em um ambiente de inovação científico e tecnológico complexo e em desenvolvimento. Segundo Mello et al (2016), essa conjuntura caracteriza-se por uma articulação entre universidades e empresas ainda modesta, porém a movimentação para formação dessas parcerias tem sido cada vez mais comum. De acordo com Cezar (2012), já é consenso, entre pesquisadores brasileiros, que desenvolver soluções inovadoras por meio de parcerias entre Universidade-Empresa (U-E) é o caminho mais efetivo para integrar os mundos corporativo e acadêmico. A cooperação U-E apresenta a capacidade de reunir recursos e potencializar oportunidades, incentivando projetos de inovação para apoiar o desenvolvimento tecnológico (GONÇALO; ZANLUCHI, 2011).

A análise do sistema de inovação brasileiro permite identificar que o país faz uso da Teoria da Hélice Tríplice como estratégia para incentivar a inovação. De acordo com Etzkowitz (2003), o Brasil tem experimentado uma transição de um modelo nacional de inovação *Top-Down* para um modelo Hélice Tríplice com a academia exercendo o papel principal. No mesmo sentido, para Gomes (2016) as relações trilaterais no Brasil devem ser fortalecidas para que os potenciais dessas organizações sejam unificados para a construção de produtos e serviços que impulsionam o desenvolvimento socioeconômico e tecnológico.

Etzkowitz, Mello e Almeida (2005) defendem que uma rede que parte das universidades para a indústria e governo foi criada, reinterpretando o modelo de incubadoras para satisfazer as necessidades das novas organizações na sociedade brasileira. Assim, a Hélice Tríplice no Brasil foi e está sendo um processo natural da aliança entre instituições de diferentes esferas da sociedade para reduzir custos. Somado a isso, Tonelli et al. (2015) acreditam que para o avanço sustentável e local em diferentes regiões do país, é relevante o crescimento e a criação de Parques Tecnológicos unindo diferentes atores como o governo, as instituições privadas e a

academia.

A justificativa deste trabalho está relacionada à necessidade de atualização das ferramentas utilizadas para avaliação de ambientes de inovação no país. Assim, para o desenvolvimento de estratégias e ocorrência de um crescimento exponencial da inovação no Brasil, é imprescindível a utilização de técnicas e estratégias que levem o país em posição similar ou superior aos países desenvolvidos. Para isso, primeiramente deve-se ter clareza do nível atual de maturidade em que se encontram as instituições brasileiras ligadas à área. Para uma avaliação eficiente, deve-se contar com o auxílio de ferramentas que acompanhem os atuais modos de produção e transmissão de conhecimentos assim como o desenvolvimento de novas tecnologias.

O tema dessa pesquisa está relacionado ao ecossistema de inovação do Rio Grande do Sul, mais precisamente em metodologias para avaliação de ambientes de inovação do estado. O objetivo geral do trabalho é verificar se a metodologia de avaliação *Amaral Model for Innovation Environment Management* (AMIEM) satisfaz os tópicos envolvidos em um ambiente de inovação. Para isso, foi realizado um estudo multicase com Parques Tecnológicos e, por fim, será discutido sob a ótica do sistema de inovação regional Hélice Quíntupla. Os objetivos específicos do estudo são: i) validar a Hélice Quíntupla como fator importante na alavancagem da inovação para o Brasil; ii) aplicar o modelo de avaliação em parques tecnológicos do RS; iii) verificar se as características da Teoria Hélice Quíntupla foram completamente abordadas no estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este tópico está dividido em 3 sub-tópicos que têm por objetivo fornecer embasamento teórico a respeito da evolução dos modelos de sistemas de inovação que resultaram no Sistema Hélice Quíntupla, do ambiente de inovação no Brasil e a respeito da metodologia de avaliação escolhida para realizar o estudo.

2.1 Modelos de Inovação

2.1.1 Hélice Tríplice

O Sistema de Inovação Hélice Tríplice foi desenvolvido por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (1995) e afirma que existem três “hélices” que interagem entre si formando um sistema de inovação em uma determinada região. Fujino et al. (1999) esclarecem que o estímulo à realização de projetos tecnológicos entre as três esferas, está centrado no

argumento de que essas interações favorecem o acesso aos conhecimentos e habilidades tecnológicas dos parceiros. Além disso, essa união entre diferentes esferas da sociedade pode minimizar os riscos financeiros inerentes às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), ao mesmo tempo em que possibilitam novo aporte de recursos às atividades de pesquisa.

Para Etzkowitz (1990), a empresa é considerada o *lócus* da rede, o governo a fonte das relações contratuais que garante uma certa estabilidade nas interações e nos processos de permutas e a universidade, a base geradora dos novos conhecimentos e tecnologias. Segundo Brink e Madsen (2016), a abordagem Hélice Tríplice e a participação de agentes governamentais, universidades e grandes empresas industriais trabalhando com um aprendizado organizacional recíproco, é importante para gerar a inovação.

Etzkowitz e Leydesdorff (1999) orientam ainda que os atores envolvidos na Hélice Tríplice estabeleçam políticas inovadoras que permitam maior intensidade em suas relações, com foco na alavancagem de projetos de inovação (Figura 1). As relações entre governo e indústria são tradicionalmente mais difundidas na sociedade por interesses relacionados ao desenvolvimento econômico e à sustentação de mercados competitivos, sendo estabelecidas pelo envolvimento de subsídios e incentivos à determinados nichos. A universidade é incorporada posteriormente pela necessidade atual de avanço no desenvolvimento de conhecimento que se torna cada vez mais complexo.

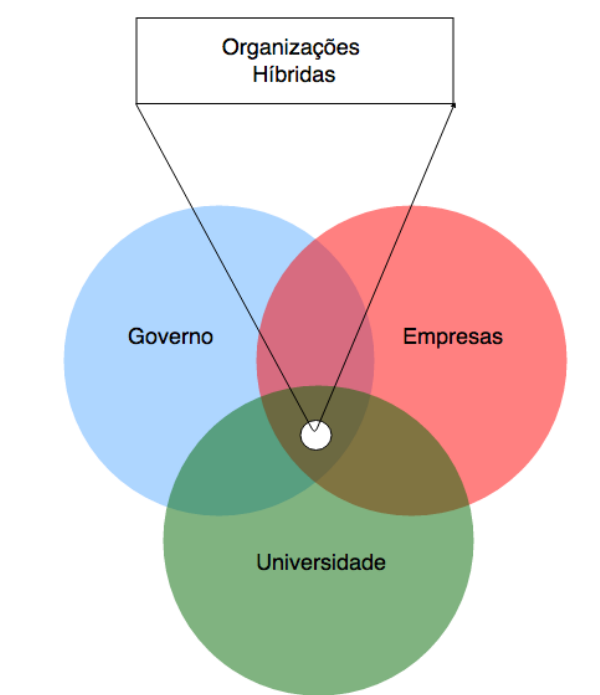


Figura 1 - Modelo da Hélice Tríplice de relações entre universidade-empresa-governo.

Fonte: adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

Na Hélice Tríplice, a intersecção entre os agentes demonstra a forte interação e dependência entre eles. Para Mello et al. (2016), o encontro das hélices permite que certa atuação de um agente possa ser realizada na área de outra. Essas atividades preveem a existência de uma infraestrutura de conhecimento, em que as instâncias envolvidas se sobrepõem originando organizações híbridas, que assumem as mesmas (ou similares) funções relativas à inovação tecnológica.

Rodrigues e Melo (2013) corroboram que a relação da Hélice Tríplice pode ser apresentada em quatro dimensões, sendo a primeira caracterizada como uma transformação interna em cada uma das hélices. A segunda dimensão envolve a influência de uma hélice sobre a outra, a terceira surge em decorrência da sobreposição das estruturas institucionais de interação em cada uma das hélices e, por último, a quarta dimensão consiste em um efeito recursivo das redes trilaterais nas espirais das quais emergem e da sociedade em geral.

2.1.2 Hélice Quádrupla

Considerando novos modelos de aprendizagem e transferência de conhecimento que acompanham a revolução educacional e tecnológica que a sociedade global está enfrentando, os autores Carayannis e Campbell (2009) propuseram que fosse adicionada mais uma “hélice” ao Modelo Hélice Tríplice. Os autores caracterizam como um processo de descoberta empreendedora e consideram que em uma sociedade, o público que usa e aplica conhecimento é igualmente importante aos “geradores de conhecimento”.

Em uma sociedade, o público usa e aplica conhecimento, portanto usuários públicos também fazem parte do sistema de inovação. Além dos consumidores e utilizadores de inovação, essa articulação envolve empresas, instituições de ensino, divulgação e desenvolvimento, entidades públicas de planejamento e de gestão de políticas de inovação, e setores de artes e inovações artísticas como impulsionadores da criatividade. Porém, outros aspectos também são destacados, como: culturas e culturas de inovação, valores e estilos de vida, multiculturalismo, criatividade, mídia, artes.

Esses fatores heterogêneos de cultura podem incentivar a criatividade, que é essencial para a criação e produção de conhecimento e inovações. É possível denominar essa criatividade como “criação de conhecimento”, que encoraja o desenvolvimento de ambientes de conhecimento criativo em termos organizacionais e institucionais. Para Hemlin, Allwood e Martin (2004), ambientes de conhecimento criativo são ambientes que exercem positiva

influência nos seres humanos engajados em trabalhos criativos para a produção de conhecimento ou inovações, individuais ou em equipes de trabalho.

As relações entre os atores de um sistema voltado para a inovação são de relevância primordial. Dessa forma, um novo paradigma surge quando governo, indústria, academia e participantes civis trabalham colaborativamente com objetivo de criar o futuro e direcionar mudanças estruturais que pessoas ou organizações não poderiam realizar sozinhas (Figura 2).

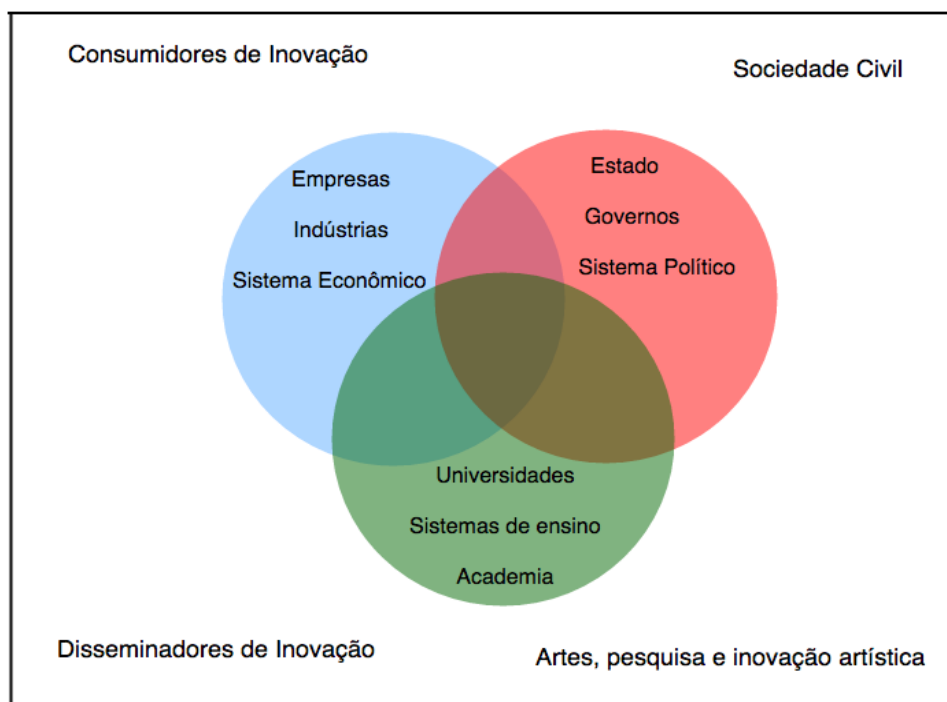


Figura 2 - Relações entre os atores de uma sociedade voltada para a inovação

Fonte: adaptado de Carayannis e Campbell (2011, p. 111)

Carayannis e Campbell (2011) defendem a "Democracia do Conhecimento", em que são focadas iniciativas para conectar ideias e soluções com mercados e investidores aptos para reconhecer e prestar apoio na exploração dos potenciais. Assim, a democracia do conhecimento surge quando os atores envolvidos na Hélice Quádrupla trabalham em consonância e a inovação é desenvolvida com propósitos sólidos.

2.1.3 Hélice Quíntupla

Com o modelo anterior formulado, Carayannis e Campbell (2011) acrescentam alguns fatores à Hélice Quádrupla. Considerando a importância entre um equilíbrio nos diferentes meios de desenvolvimento da sociedade e da economia, é essencial levar em conta os ambientes naturais em que a sociedade está inserida. Portanto, o modelo de Hélice Quíntupla refere-se,

analiticamente, à ecologia social, uma vez que o ambiente natural deve ser compreendido como um guia para o maior avanço de produção de conhecimento e sistemas de inovação.

Considerando que os sistemas humanos incluem os seres individuais, as sociedades e os sistemas sociais e que os sistemas ambientais abarcam os componentes naturais, civilizacionais e humanos, Gudynas e Evia (1991) definem que ecologia social é o estudo dos sistemas humanos em interação com seus sistemas ambientais. A ecologia social defende o desenvolvimento sustentável, atendendo às carências básicas dos seres humanos sem sacrificar o capital natural do planeta e leva também em consideração o direito que as gerações futuras têm de herdarem um planeta habitável com relações humanas minimamente justas. Bookchin (2001) preconiza que o cerne dos problemas ecológicos é originado de problemas sociais pré-existentes. Assim, a chave para solucionar impactos ecológicamente negativos está em identificar e resolver problemas sociais.

Carayannis e Campbell (2011) defendem ainda que, enquanto o Sistema de inovação Hélice Quádrupla refere-se às estruturas e processos da economia e sociedade em âmbito global e local, a Hélice Quíntupla traz também a perspectiva dos ambientes naturais, ou ecologia social. Assim, o "ecossistema de inovação", combinando e integrando sistemas e ambientes sociais e naturais, enfatiza a importância do pluralismo de uma diversidade de agentes, atores e organizações: universidades (ciências e artes), pequenas e médias empresas, e grandes corporações, atuando conjuntamente e gerando redes de relacionamento e geração de conhecimento. Tudo isso pode resultar na "democracia do conhecimento", orientada pelo pluralismo de conhecimento e inovação e também por paradigmas de diferentes tipologias de conhecimento.

A Hélice Quíntupla abrange a Hélice Quádrupla que, por sua vez, é impactada pelo sistema desenvolvido com a Hélice Tríplice (Figura 3). As consequências geradas por cada nível de um sistema de inovação influenciam de forma ascendente a interação academia-indústria-governo, afetando positiva ou negativamente os consumidores e propagadores da inovação e modificando os sistemas e ambientes naturais da sociedade.

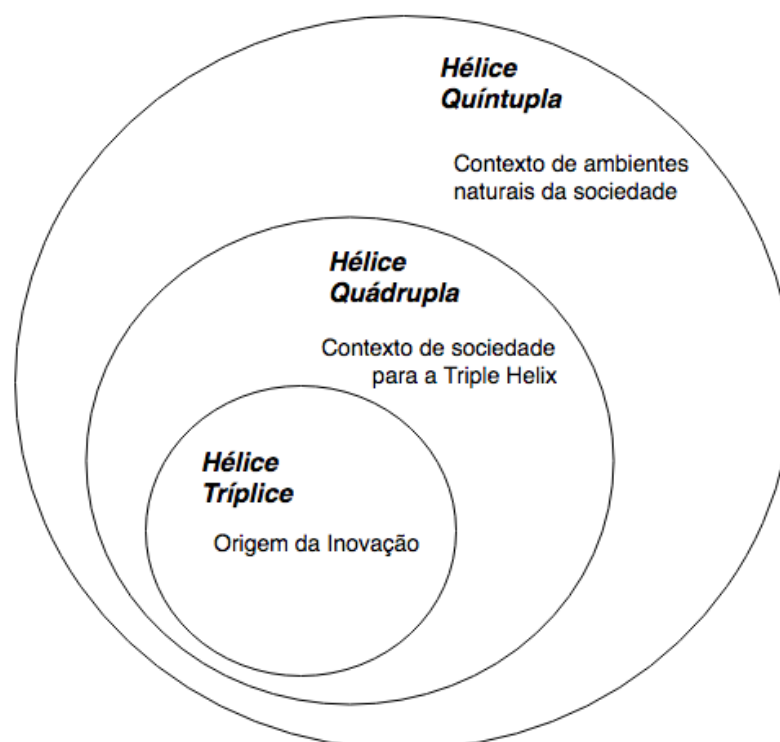


Figura 3 - Sociedade como contexto para o Sistema de Inovação Hélice Tríplice, ambientes naturais como contexto para o Sistema de Inovação Hélice Quádrupla

Fonte: adaptado de Carayannis e Campbell (2011, p. 343).

O modelo do Sistema de Hélice Quíntupla é um modelo que se baseia, e se especializa, no conjunto das interações sociais e intercâmbios acadêmicos em um Estado (estado-nação) com o objetivo de promover e evidenciar um sistema cooperativo de conhecimentos, habilidades e inovações para um desenvolvimento mais sustentável (Carayannis; Campbell, 2010). Apesar de o núcleo de um sistema de inovação ser a articulação, produção e transferência de conhecimento e recursos entre universidades, empresas e governos, é indispensável considerar que o futuro da própria civilização humana depende do equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o ambiente natural (Samadi-Miarkolaei, 2014).

2.2 Inovação no Brasil

No Brasil, políticas para o desenvolvimento de infraestruturas institucionais e recursos humanos iniciaram com a fundação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1951. Na década de 60 o governo apoiou projetos para desenvolvimento de tecnologia em larga escala do tipo *top-down*, similar ao modelo nacional de sucesso da Europa. Foi consolidada uma capacidade em P&D nas universidades para apoiar a autonomia do projeto tecnológico.

Ezkowitz, Mello e Almeida (2005) argumentam que nos anos 70 criaram-se programas de graduação nas universidades e empresas públicas foram fundadas ou expandidas com seus próprios departamentos de P&D e engenharia. Além disso, o CNPq tornou-se responsável pela formulação de programas nacionais de incentivo e tecnologia, bem como de desenvolvimento científico. Em 1984, a instituição criou doze parques científicos no país, com a cooperação dos Estados, municípios e universidades.

Também no início dos anos 80, o CNPq incentivou a criação de núcleos de inovação tecnológica (NITs) em universidades e institutos de pesquisa para promover a inovação, encorajar a transferência para a indústria e ter uma perspectiva futura da tecnologia. Entretanto, uma crise econômica contínua levou à desistência dos NITs e o programa de parques científicos foi quase totalmente abandonado.

Ezkowitz, Mello e Almeida (2005) afirmam que algumas iniciativas criadas nos anos 80 sobreviveram à economia fragilizada brasileira, como as incubadoras tecnológicas. As ações promovidas por incubadoras de base tecnológica são uma parte do sistema de inovação que visa aproximar instituições de pesquisa e fomento, ensino superior, organizações privadas e organismos governamentais voltados à transferência de tecnologia, geração e proteção de conhecimento (BRUNEEL, 2012).

De acordo com Ezkowitz, Mello e Almeida (2005), a criação de incubadoras permitiu ao Brasil um modelo de desenvolvimento pouco custoso, pois foi aproveitada a existência de universidades e também recursos governamentais e industriais. Iniciativas *Bottom-up* partindo de universidades e prefeituras uniram-se a iniciativas “*Laterals*” de grupos industriais, associações regionais e governos de Estados, bem como programas “*Top-down*” do governo nacional, como demonstrado na Figura 4. Assim, uma sólida política de inovação foi criada para satisfazer as necessidades com auxílio de diferentes grupos da sociedade.

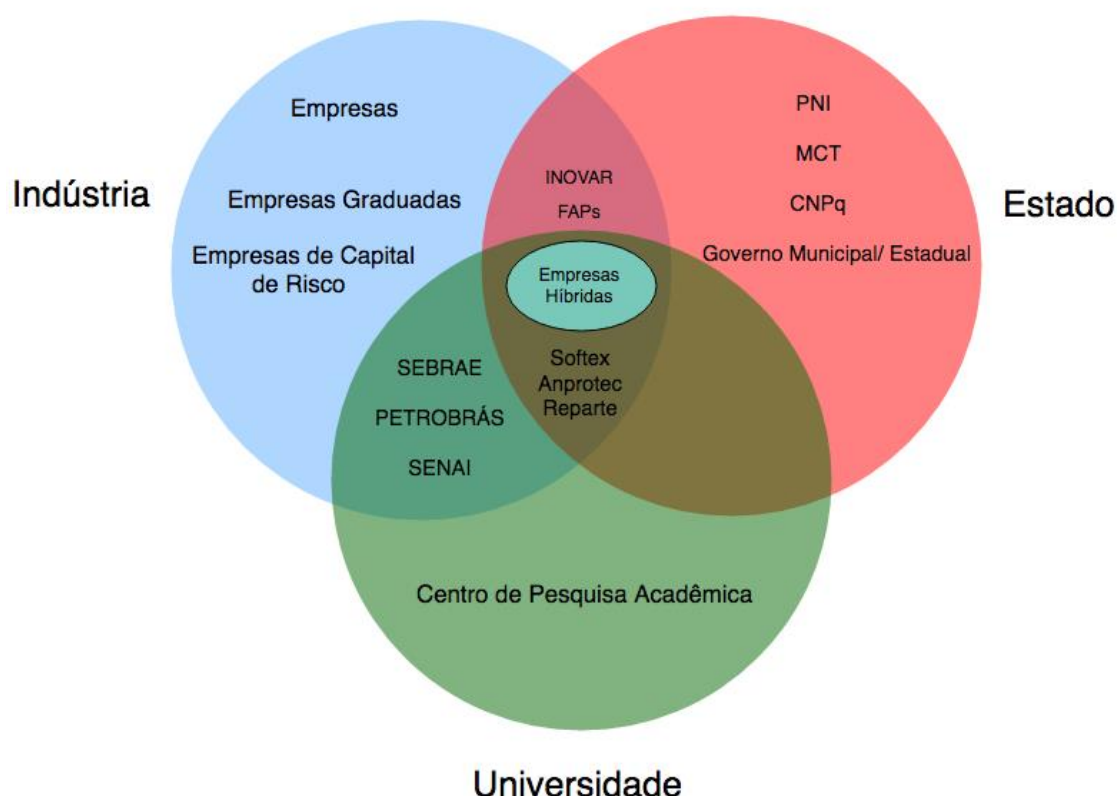


Figura 4 - Relação da Hélice Tríplice no Brasil e suas organizações

Fonte: adaptado de (Etzkowitz; De Mello; Almeida, 2005)

A complexidade de Sistemas nacionais de inovação pode variar conforme a região em que for inserido. Assim, cada região ou país deve trabalhar particularmente o seu ambiente para desenvolver um sistema de inovação eficiente. Mediante a isso, a transição do modelo da Hélice Tríplice para a quarta e a quádrupla hélices, representa uma evolução e contempla esses desafios. É indiscutível que houveram e existem tentativas de desenvolver a inovação no país unindo diferentes esferas da sociedade (universidades, empresas e indústria, e governo), formando assim a Hélice Tríplice.

2.3 AMIEM

O Modelo Amaral para Gestão de Ambientes de Inovação (AMIEM), desenvolvido por Amaral (2015) é resultado da combinação de três métodos diferentes para avaliação da gestão de ambientes de inovação: 11 Fatores de Da Poian, Estrategigrama e Modelo CERNE (Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos).

Da Poian (2008) realizou um estudo com 11 Parques Científicos, Tecnológicos e de Inovação da Europa e da América Latina que teve por objetivo a avaliação do sucesso na sua implantação. Através da análise de cada parque, foram levantados onze fatores determinantes

do sucesso comum a todos, sendo eles: i) tempo de implantação; ii) apoio governamental; iii) participação da sociedade local; iv) envolvimento das universidades e centros de pesquisa; v) apoio das instituições financeiras e de fomento; vi) âncoras institucionais e empresariais; vii) espaço físico; viii) estrutura de gestão; ix) liderança; x) divulgação/ promoção/ animação; xi) ambiente de trabalho e qualidade de vida.

O Modelo Estrategigrama foi desenvolvido por Luis Sanz - diretor da Associação Internacional de Parques Tecnológicos (IASP) e é utilizado pelo Porto Digital no Recife (PE). Estrategigrama é uma metodologia que permite compreender e comparar as estratégias adotadas em Parques Tecnológicos, possibilitando repensar o planejamento e valorizar a possibilidade de ações de correção (RIBEIRO, 2014). O modelo é formado por sete eixos substanciais na avaliação dos parques:

- Localização: urbana x não-urbana
- Uso da tecnologia: criação x utilização de tecnologia
- Novas empresas: foco no fomento à novas empresas x desenvolvimento das já existentes
- Diversidade: um ramo empresarial específico x diversos ramos empresariais
- Atração de empresas: escolha de empresas locais x escolha de empresas estrangeiras
- Avaliação do uso do trabalho em rede e *networking* nos parques
- Escolha do modelo de gestão e governança dos centros tecnológicos

O manual de implantação do modelo de gestão de incubadoras CERNE, é fruto da parceria entre a ANPROTEC – Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores e SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. De acordo com CERNE (2011), o modelo é dividido em quatro etapas que representam a maturidade dos ambientes de inovação: CERNE 1 (Prática Inicial), CERNE 2 (Prática Definida), CERNE 3 (Prática Estabelecida) e CERNE 4 (Prática Sistematizada).

O AMIEM usa como base o modelo dos 11 Fatores de Da Poian, devido ao bom nível de detalhamento e aplicação prévia da ferramenta. Cada tópico do modelo Estrategigrama foi comparado e incorporado aos 11 fatores sugeridos por Da Poian, assim como o Modelo CERNE e seu foco em gestão interna (operações e estratégia). O modelo é qualitativo, aplicado com entrevistas semi-estruturadas, e também envolve abordagem quantitativa para comparação dos casos estudados em que os 11 fatores AMIEM podem ser pontuados em uma

escala Likert, com somatório dos pesos delimitados e o máximo resultado possível sendo a pontuação 100.

3. Método

A relevância do objeto de estudo da presente pesquisa – Metodologia AMIEM - é dada considerando a importância de modelos de avaliação para a melhoria contínua dos ambientes de inovação do RS. A pesquisa caracteriza-se por ser de natureza aplicada e ter caráter exploratório. Para Cervo e Silva (2006), a pesquisa exploratória estabelece critérios, métodos e técnicas para a elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto desta e orientar a formulação de hipóteses. O estudo foi conduzido conforme as seguintes fases:

- i) Validação do problema
- ii) Pesquisa Qualitativa e Quantitativa
- iii) Análise dos ambientes de inovação
- iv) Análise da ferramenta AMIEM sob o ponto de vista da Hélice Quíntupla.

A validação do tema - Sistema Hélice Quíntupla – foi feita através de um questionário (Apêndice A) respondido por um representante do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT&I) que permitiu destacar os fatores pertencentes ao modelo regional de inovação estudado. O MCT&I foi representado por um Analista da Carreira de Pesquisa em Ciência e Tecnologia. O questionário foi criado baseado nas questões-chave do Sistema Hélice Quíntupla, considerando os fatores que afetam a inovação segundo Carayannis e Campbell (2011). Com as respostas coletadas, que estão descritas no item 4.2, foi possível compreender o posicionamento do agente de inovação, que representa o governo federal, com relação aos conceitos mais atuais sobre o tema.

Referente ao estudo de campo, foi realizado um estudo multicasos em cinco Parques Tecnológicos do Rio Grande do Sul através da abordagem qualitativa e quantitativa do AMIEM. A escolha dos objetos de estudo deu-se por conveniência, uma vez que dependia-se da disponibilidade dos seus gestores em um período de tempo limitado. Assim, foi feito contato com 8 de um total de 11 Parques Tecnológicos existentes no Rio Grande do Sul (ANPROTEC, 2016) e escolheu-se aqueles cujos gestores demonstraram disponibilidade nas datas desejadas. Os Parques, seus representantes e as datas das entrevistas estão no Quadro 1.

Parque	Função do Entrevistado	Data
Tecnopuc	Diretor – Viamão	14/10/2016
Tecnosinos	Diretor	14/10/2016
Zenit	Diretor	18/10/2016
SM Tecnoparque	Fundadores	10/11/2016
TecnoUcs	Coordenador Executivo	14/11/2016

Quadro 1 – Datas das reuniões

Fonte: autor

O roteiro de questões utilizado para a pesquisa é constituído de onze questões para o entendimento dos ambientes inovadores estudados e encontra-se no Anexo A. Referente ao estudo quantitativo, baseia-se na tabela de auto-avaliação do AMIEM (Anexo B) que os entrevistados deveriam preencher.

Realizaram-se visitas presenciais nos parques Tecnopuc e Tecnosinos, já nos parques Zenit, Santa Maria Tecnoparque e TecnoUcs, as entrevistas foram feitas através de videoconferência. A análise dos dados baseia-se em análise de conteúdo que, de acordo com Minayo (2001), possui uma aplicação bem variada para análise de informações e tem duas funções: verificação de hipóteses e descoberta do que está por trás do conteúdos manifestos.

As conclusões a respeito das análises empreendidas são discutidas, assim como a aplicabilidade da metodologia AMIEM para avaliação de sistemas de gestão de ambientes de inovação considerando os conceitos da Hélice Quíntupla.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Validação do tema

Devido ao ineditismo do tema Sistema Hélice Quíntupla no Brasil e à pouca quantidade de bibliografia disponível, percebeu-se que seria importante confirmar a importância do referido tema para o desenvolvimento do país. Assim, o autor criou um questionário que aborda as questões do Sistema Hélice Quíntupla com objetivo de compreender o domínio destes recentes conceitos por parte de um órgão do governo federal responsável pela ciência, tecnologia e inovação do país.

A primeira questão abordou a importância dos fatores mídia, artes, e democracia do conhecimento para o desenvolvimento da inovação regional. Ficou claro que para o entrevistado, estes três fatores têm grande impacto na geração de inovação de uma região.

Com suas palavras, “a mídia tem a capacidade de orientar um povo para dar relevância a determinadas temáticas, os vocacionando, seja para a política, o esporte, a indústria, a atividade agrícola ou a ciência e tecnologia.” Quanto ao tema arte para a inovação, ficou expresso que tem uma importância considerável devido ao impacto na criatividade e liberdade do indivíduo para inovar.

A respeito da democracia do conhecimento, o entrevistado afirma que muitas vezes as invenções que se tornam inovações ocorrem a margem da estrutura formal. Isso é asseverado como advento de comunidades de conhecimento conectadas que incentivam a produção e troca simbólica de conteúdos. Assim, desenvolve-se uma “economia moral da informação” em que a noção das obrigações recíprocas, compartilhadas e de livre acesso nas comunidades de conhecimento formam o contexto da inovação.

Em relação a definição de “usuários da inovação” e do seu impacto na inovação, o entrevistado acredita que para constituir-se o passo além da invenção, deve ser adotada uma tecnologia. Em consequência, a inovação deve ser flexível, pois entram em sistemas consolidados e sua adoção pode ser mais custosa que os benefícios que venha a oferecer ao ser implantada.

Sobre estarmos, atualmente, em um “modo 3” de geração de conhecimento, o representante do MCT&I acredita que mesmo o modo 2 carece de grande empenho para consolidar-se na dinâmica do país. Nas suas palavras “Por muito tempo a atividade produtiva e acadêmica foram apartados por ideologia, e sua reaproximação não tem sido tarefa trivial. A própria estrutura de incentivos é recente e sua política importada de outras nações necessita de tempo para a adaptação às especificidades do país”. Acredita também que a consolidação de um sistema que envolva indústria, academia, estado, sociedade e meio ambiente pode dispender menor resistências e resultar em um nicho de inovações onde o país pode ser mais profícuo.

O próximo assunto tratado foi a eficácia de políticas do tipo bottom-up. Para o entrevistado, são políticas que exigem maior capacidade de fomento, monitoramento e articulação, que uma determinação primária. Ressalta que é necessário que o associativismo e a noção de bem social devem estar bem desenvolvidas em uma nação para permitir, que políticas que visam o bem comum nasçam e prosperem. Acredita também que, embora muitas efetivas, a eficácia não é característica evidente nessa forma de política pública.

A respeito da existência de um modelo de inovação não-linear, o respondente opina que a não-linearidade parece mais provável em um modelo de inovação que, por si só, tem como característica a quebra de paradigmas.

Sobre a economia colaborativa ser um meio para redução de desperdícios, aumento da eficiência de recursos naturais e redução da desigualdade social, o entrevistado concorda com a ideia proposta. Ainda, enfatiza que “o compartilhamento de bens e serviços maximiza o uso para mais pessoas com menos recursos a serem empregados em capital, baixando custos pela diminuição drástica dos insumos, e agindo para conservação do meio ambiente, com menos atividade poluidora para prestar serviços semelhantes”.

A última questão abordada relaciona a alta burocracia nos processos do governo com o aumento das chances de corrupção que, por sua vez, dificulta o desenvolvimento da inovação. O entrevistado discorda em partes, afirmando que a burocracia surge justamente para regular e evitar negociações que beneficiem exclusivamente particulares, garantindo pela restrição ao rito regular pré-estabelecido, toda a lisura do emprego dos recursos e acesso aos benefícios públicos. Afirma também que “o trâmite burocrático embora pareça um mal por excelência das práticas estatais, é utilizado em todas organizações que visam as melhores práticas e objetivam garantir a condução a um fim determinado”. Finaliza a resposta com “Ao que me parece o que fere a burocracia em nossa nação é seu uso inadequado sem racionalidade e flexibilidade para adequar aos diferentes casos, onerando por minúcias pesquisas que levaram a grande salto evolutivo. A judicialização no país que decorre da grave crise de confiança, tende a trazer embaraços desnecessários, mas isso cabe a outra investigação mais abrangente”.

4.2 Parques Tecnológicos

Neste sub-tópico são apresentados os objetos de estudo contendo informações e dados para uma melhor compreensão do ambiente de inovação do Rio Grande do Sul o qual a ferramenta de avaliação será utilizada. Também é disponibilizado um resumo dos 5 Parques estudados em relação aos 11 tópicos apontados como cruciais para o desenvolvimento da inovação de acordo com o Modelo AMIEM.

4.2.1 Tecnopuc

O Parque Científico e Tecnológico da PUCRS (Tecnopuc) foi fundado em 2003 e estimula a pesquisa e a inovação por meio de uma ação simultânea entre academia, instituições privadas e governo. Empresas de diferentes portes, entidades e centros de pesquisa da própria

Instituições estão sediados nos dois sites: em Porto Alegre (50 mil m²) e em Viamão (33 mil m²), ambos no Estado do Rio Grande do Sul - Brasil. Atualmente, o Tecnopuc abriga 120 organizações, somando mais de 6,3 mil postos de trabalho.

O Tecnopuc integra a INOVAPUCRS - Rede de Inovação e Empreendedorismo da PUCRS junto com mais dez unidades organizacionais que atuam estimulando o processo de inovação e empreendedorismo da PUCRS. O comitê gestor do parque é formado por representantes de três Pró-Reitorias (Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento, Extensão e Assuntos Comunitários, e Administração e Finanças), além da Procuradoria Jurídica e da Agência de Gestão Tecnológica.

O TECNOPUC envolve uma ação integrada e integradora entre a PUCRS, as empresas participantes e os governos municipal, estadual e federal. A proposta é a busca de equilíbrio constante entre as demandas dos parceiros, caracterizando uma relação simbiótica. Empresas como Dell e Hawlett - Packard são âncoras do parque, já outras como a Petrobras possuem institutos de pesquisa e desenvolvimento.

Com o objetivo principal de inserir a PUCRS diretamente no processo de desenvolvimento tecno-econômico-social do estado e do país, o TECNOPUC é multissetorial, focado em quatro áreas: Tecnologia da Informação e Comunicação; Energia e Meio Ambiente; Ciências da Vida; Indústria Criativa. O parque possui alto número de parceiros, desses, sessenta são parceiros empresariais, dezesseis são parceiros institucionais, cinco são parceiros como Institutos e Centros de Pesquisa, dez são parceiros relacionados à Equipamentos e Laboratórios, e dez são parceiros para convênios de internacionalização.

4.2.2 Tecnosinos

No ano de 1996, tiveram início as negociações para a criação do Polo de Informática de São Leopoldo que, treze anos mais tarde (2009), transformou-se no Parque Tecnológico de São Leopoldo - TECNOSINOS. Com 34 mil m² de área construída do total de 250 mil m², o campus Unisinos de São Leopoldo, concentra, hoje, 75 empresas de 10 países diferentes, das quais 30 são incubadas, e gera mais de 6.000 empregos.

O Tecnosinos é gerenciado pelo Incubadora Unitec e conta com oito colaboradores entre diretores, gestores e auxiliares. Tem como objetivo criar o ambiente necessário para a implantação de empresas de base tecnológica, possibilitando seu surgimento, crescimento e a geração de valor agregado. O parque conta com organizações especialistas nas áreas de Tecnologia da Informação, Automação e Engenharias, Comunicação e Convergência Digital,

Alimentos Funcionais e Nutraceutica e Tecnologias Socioambientais e Energia.

A governança do Tecnosinos se estabelece na intersecção entre o setor público, privado e academia, de acordo com o modelo conhecido como Hélice Tríplice. A maior representatividade é feita pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, porém empresas privadas chamadas de âncoras são de vital importância como as empresas SAP, HCL, AUTOS, e também apoios dos governos nacional, por meio de editais de incentivo à inovação e tecnologia, estadual, através da negociação de áreas para alocação de empresas, e municipal com subsídios de impostos para as próprias empresas.

O parque possui o Programa Talentos Tecnosinos, que é composto dos Projetos “Escolas”, “Calouros”, “Talentos Tecnológicos”, “Graduação”, Pós Graduação” e “Idiomas e Extensão”. Este programa foi criado para sensibilizar, formar e qualificar recursos humanos e mesmo futuros empreendedores, voltados às áreas de competência do Parque Tecnológico. É uma ação conjunta do TECNOSINOS, com participação ativa da UNISINOS, Prefeitura Municipal de São Leopoldo, escolas técnicas da região e empresas do Parque.

4.2.3 Zenit

O Parque Científico e Tecnológico da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foi inaugurado em 2012, surgiu com o intuito de fomentar o sistema de pesquisa, inovação e empreendedorismo da universidade através de novas ideias que transformem o setor produtivo e levem produtos e serviços inovadores à sociedade. O Parque não prioriza nenhuma área de conhecimento, procurando atrair e promover empreendimentos que representem ampla abrangência de setores sociais e econômicos.

O Zenit presta suporte à Rede de Incubadoras Tecnológicas da UFRGS (Reintec) que acompanha e apoia as atividades das cinco incubadoras em atividade na universidade. As incubadoras da Universidade optaram pelo formato setorial seguindo uma tendência onde a proximidade das incubadoras de empresas aos laboratórios possibilita uma maior sinergia entre a formação de pessoal, a pesquisa e as empresas.

O parque Zenit adota um modelo descentralizado, possibilitando que suas unidades, laboratórios e recursos humanos estejam presentes nos quatro campi da UFRGS. Esta adoção do modelo misto de distribuição geográfica permite o melhor aproveitamento das muitas capacidades e estruturas já existentes na UFRGS. Possui 13 colaboradores entre diretores, técnicos e bolsistas e o Conselho Diretor é composto por 23 pessoas representantes da Reitoria da UFRGS, do próprio Zenit, Pró-Reitorias de Pesquisa e de Pós-Graduação,

Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico, Empreendimentos instalados, Unidades Acadêmicas e Centros Interdisciplinares, dos Servidores Técnico-Administrativos, de Discentes, e Instituições Externas.

O Parque tem apoio financeiro de instituições governamentais através da participação de editais para incentivo à inovação e desenvolvimento tecnológico. O parque não possui/ depende de empresas que executem o papel de âncoras, pois, pela visão do seu diretor, a grande âncora do Zenit é a própria UFRGS que, através de um conjunto de atores, fomenta as interações do ecossistema de inovação na região.

4.2.4 Santa Maria Tecnoparque

Diversas ações em meados dos anos 2000 foram organizadas na cidade de Santa Maria com objetivo de desenvolver a região para desenvolver a economia do conhecimento e incentivar a inovação, geração e bom uso do conhecimento. Uma dessas ações foi a criação do Comitê de Empreendedorismo e Inovação em 2005. O Comitê possui 6 ações estratégicas que são: Disseminação da Cultura Empreendedora; Integração Universidades – Comunidade; Comunicação Interna e Externa; Políticas Públicas; Inovação Tecnológica; e Juventude Empreendedora.

A inauguração do Santa Maria Tecnoparque deu-se em 2013 e atualmente possui uma área de 46.000 m² e área construída 4.500 m². Nessa estrutura, possui auditório, salas de reuniões, laboratórios de capacitação e prototipagem, e também o laboratório de simulação. Atualmente, possui nove empresas residentes, 19 empresas associadas e 2 projetos relacionados ao Pólo de Defesa e à área de Tecnologia da Informação. As instituições fundadoras do empreendimento corroboram que esta é uma tentativa de aliar variadas esferas da sociedade, pois representam a Prefeitura de Santa Maria, Universidades, Sindicatos e Associações.

O Santa Maria Tecnoparque possui uma relação íntima com as Forças Armadas Brasileiras que, devido à parcerias com empresas para o desenvolvimento de tecnologias, busca suprir a dificuldade que as Forças Armadas Brasileiras possuem quanto ao acesso de Tecnologias de Ponta. Dentre os objetivos da criação do Polo de Defesa estão a articulação de lideranças civis e militares, apoio e contato com a sociedade, e ampliação do número de empresas e projetos das IES/ICTs no setor de defesa e segurança.

4.2.5 Tecnoucs

O Parque de Ciência, Tecnologia e Inovação da Universidade de Caxias do Sul (TecnuCS) iniciou suas atividades em dezembro de 2015 e, desde então, assumiu o compromisso de promover o avanço da cultura da inovação e do empreendedorismo. Atuando como articulador entre a Universidade, o setor público e o setor empresarial, responde pelo fluxo de conhecimento e tecnologia voltado para a geração de ideias inovadoras, para a solução de problemas das empresas e para a criação de produtos ou processos com potencial de se tornarem empreendimentos rentáveis e competitivos no mercado. A estrutura organizacional do Parque é dividida em Gestão Estratégica, Gestão Operacional e Conselho Estratégico.

O TecnuCS possui uma considerável relação com o meio empresarial, através de projetos adaptados a cada necessidade das organizações. Possui como áreas de interesse as seguintes: Biotecnologia, Ciências Agrárias, Energia e biocombustíveis. Mecatrônica, Tecnologias da informação e comunicação, embarcadas, de saúde, de processos industriais e de processos sociais, Nanotecnologia, Indústria criativa, Segurança e estratégia, Estudos climáticos. O TecnuCS também envolve uma rede de laboratórios, aproximadamente 63 laboratórios relacionados a Biotecnologia, Ciências Biológicas e da Saúde, e Engenharias e Tecnologias.

O Parque possui ampla relação com a comunidade local através de programas e eventos que impactem a inovação e o empreendedorismo na região em que está inserido. Um exemplo é o Programa de Empreendedorismo, que visa incentivar a formação empreendedora dos acadêmicos de todos os cursos da Instituição, articulando ações curriculares e extracurriculares, fomentando iniciativas acadêmicas em parceria com os setores público e privado, alinhadas à inovação, ao desenvolvimento tecnológico e à solução de problemas.

4.2.6 Resumo da pesquisa qualitativa da metodologia AMIEM

Com o quadro-resumo (Quadro 2), referente aos parques tecnológicos analisados de acordo com os critérios do AMIEM, é possível ter uma visão geral da pesquisa e fazer comparações entre os parques, percebendo estratégias de acordo com suas características.

Crítérios	Tecnopuc	Tecnosinos	Zenit	Santa Maria Tecnoparque	Tecnoucs
Tempo de vida	13 anos	7 anos	4 anos	3 anos	10 meses
Apoio governamental	Sim, como parceiros para articulação de ações	Sim, intenso apoio	Sim	Sim, principalmente da prefeitura de Santa Maria	Pouco
Participação da comunidade local	Realiza eventos abertos para desenvolvimento da cultura empreendedora e de inovação	Incubadora aberta à sociedade, Programa Talentos	Aberto à sociedade e comunidade empresarial	Parque aberto à sociedade, realiza eventos abertos também	Parque aberto à sociedade, realiza eventos abertos também, ações diretamente com a comunidade
Envolvimento de universidade e centros de pesquisa	Sim, da PUCRS e diversos centros de pesquisa	UNISINOS	Sim, vasta disponibilidade de laboratórios da UFRGS	Apoio moderado da UFSM, UNIFRA e ULBRA	Apoio da UCS
Apoio de instituições financeiras e de fomento	Sim, através de editais para captação de recursos	Editais de captação de recursos, Aceleradora Venture	Sim, através de editais para captação de recursos	Participação em editais para captação de recursos	Atualmente muito limitado
Existência de âncoras empresariais e institucionais	Dell e Hewlett-Packard	SAP, HCL, AUTOS	Não	Não	Não, mas faz parte da estratégia
Espaço físico	Constante expansão	Recente expansão	Limitado e descentralizado por necessidade	Suficiente por enquanto	Sendo construído
Estrutura da gestão	Subdividido em 10 organizações responsáveis por diferentes atividades	Gerenciado pela equipe da Incubadora Unitec, possui 8 funcionários	Vinculada à UFRGS	Conselho de Administração, Conselho Fiscal, Diretoria e Equipe Executiva	Conselho e Gestão
Liderança	Vinculada à reitoria da PUCRS, possui diretores para as duas unidades	Representada pelo Diretor da Unitec, possui autonomia perante a Unisinos	Possui Conselho Diretor e Diretoria Executiva	Possui plena autonomia	Coordenação executiva e gestor local
Divulgação/ promoção/ animação	Reconhecido no meio em atua (Incubadora Raiar eleita a melhor do Brasil em 2014). Aparecimentos na mídia	Eleito melhor Parque Tecnológico do Brasil nos anos 2010 e 2014, é bem conhecido no país inteiro	Através de eventos e pelas incubadoras geridas	Amplamente divulgado na região como os resultados das parcerias feitas	Amplamente reconhecido na comunidade local, porém de forma superficial
Qualidade de vida e ambiente de trabalho	Motivador, criativo, ótima estrutura e recursos	Oportunidades, inovador, empreendedor, seguro	Desafiador, exigente	Motivador, desafiador, localização privilegiada	Estrutura não está completa, porém o uso de espaços da universidade permite a existência e evolução de projetos

Quadro 2 – Resumo da pesquisa qualitativa com parques tecnológicos

Fonte: Autor

Os fatores que merecem destaque são tempo de vida de um parque tecnológico que mostra-se como um influenciador do desenvolvimento dos parques, a existência de empresas âncoras que visivelmente é facilitada em instituições particulares. Também, a facilidade para entrada de investimentos para melhorias na infraestrutura colabora no desenvolvimento mais ágil de um parque como é possível perceber no Tecnopuc e no Tecnosinos.

Todavia, parques tecnológicos vinculados à instituições públicas não enfrentam apenas desvantagens, é possível concluir da pesquisa que estes parques possuem mais facilidades para parcerias com organizações governamentais, como o Santa Maria Tecnoparque e sua relação com as Forças Armadas.

Somado a isso, é interessante também o fato de todos os parques estudados preocuparem-se com a comunidade em que atuam, pois faz parte dos objetivos de todos o impacto social que a organização irá causar. Além disso, há alta disponibilidade de laboratórios e centros de pesquisa parceiros para desenvolvimento de projetos, isto reflete uma preocupação em inovação e pelo menos relações bilaterais entre parques tecnológicos e instituições de pesquisa.

O modelo de avaliação seguido, AMIEM, mostrou-se eficiente quando trata-se de interações Universidade – Empresas – Governo, porém não contempla todos conceitos abordados pelo Sistema Hélice Quíntupla. Observou-se dificuldade para abordar temas que afetam o ecossistema de inovação e seus atores, como: geração e transmissão do conhecimento; impactos dos Parques nos ambientes em que estão inseridos; responsabilidades e impactos sócio-ambientais; e uso de criatividade e relação com artes liberais.

Uma relevante questão também deve ser observada em relação à análise quantitativa. Durante a coleta dos dados, alguns entrevistados mostraram-se céticos ao preenchimento da tabela de auto-avaliação e questionaram a eficiência da mesma. Após isso, foi feita uma reflexão a respeito do real valor da ferramenta utilizada e chegou-se à conclusão de que os padrões de referência de cada entrevistado diferem entre si, fazendo com que a auto-avaliação não tenha valor legítimo para comparações. Com a definição da inconsistência do método da pesquisa quantitativa, optou-se por não fazê-la com os parques tecnológicos.

5. CONCLUSÃO

O trabalho apresentou uma revisão teórica que aborda definições e conceitos recentes na área de inovação. O estudo bibliográfico permitiu o aprofundamento nos temas propostos e a

compreensão de que existem limitadas fontes e pesquisas no Brasil. Devido a este ineditismo do tema no Brasil, teve-se como preocupação primária validar o tema como um importante meio para o desenvolvimento da inovação no país.

A entrevista realizada com o representante do MCT&I mostrou-se eficiente, e as perguntas realizadas podem ser utilizadas para trabalhos posteriores. Com a pesquisa, foi possível validar a premissa do trabalho de que o Sistema Hélice Quíntupla pode colaborar no desenvolvimento da inovação do país na era da economia do conhecimento.. Também deve-se considerar a aceitação e disponibilidade que o MCT&I demonstrou, o que reflete que o órgão tem uma boa inclinação para troca de ideias e conhecimentos com a comunidade acadêmica.

Com a validação feita, partiu-se para as pesquisas de campo: qualitativa e quantitativa de acordo com o AMIEM. Foram apresentados os 5 estudos de caso, com devidas descrições e comentários, para um conhecimento mais detalhado de cada parque estudado. Após isso, foi desenvolvido um quadro-resumo abordando os aspectos que, segundo a metodologia adotada, são primordiais para a gestão de ambientes de inovação. Com este quadro-resumo é possível ter uma visão comparativa do modo como cada instituição pesquisada está se desenvolvendo e optando por estratégias para o crescimento e maior impacto nas regiões em que se encontram.

A escolha dos Parques mostrou-se benéfica, pois evidenciou-se diferentes realidades e estratégias de interações U-E-G. Também foi possível compreender as estratégias e planos para o futuro de cada caso estudado, o que auxiliou na ampliação da visão do impacto de um parque no ecossistema de inovação em uma região. Então, recomenda-se para estudos futuros a inserção de todos os Parques do Rio Grande do Sul na pesquisa para obter uma visão mais completa do ambiente inovador do RS.

Referente à análise qualitativa do Modelo AMIEM, recomenda-se incluir as questões citadas na Apresentação e Discussão dos Resultados com objetivo de uma avaliação mais completa dos ambientes de inovação. Como auxílio, é possível o uso das questões utilizadas neste trabalho para validação da importância do Sistema Hélice Quíntupla no Brasil (Apêndice A) para complementar a pesquisa qualitativa do AMIEM.

Quanto à análise quantitativa, o modelo mostrou-se ineficiente para comparações entre os objetos de estudo. Desta forma, recomenda-se o desenvolvimento de novas ferramentas quantitativas onde o padrão de referência seja o mesmo para todos os objetos analisados para que, assim, seja possível elaborações de processos comparativos.

- AMARAL, M. Management and assessment of innovation environments. **Triple Helix**, v. 2, n. 1, p. 1-20, 2015.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADE PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. **Lista de associados**. Região Sul. Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em < www.anprotec.org.br>. Acesso em: 04 de nov, 2016.
- BOOKCHIN, M. **What is social ecology?** In Zimmerman, M. E. (Ed.) *Environmental Philosophy – From Animal Rights to Radical Ecology*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2001.
- BRINK, T.; MADSEN, S. O. The triple helix frame for small and medium sized enterprises for innovation and development of offshore wind energy. **Triple Helix**, v. 3, n.1, p. 1-23, 2016.
- BRUNEEL, J. The Evolution of Business Incubators: Comparing demand and supply of business incubation services across different incubator generations. **Technovation**, v.32, p. 110–122, 2012.
- CARAYANNIS, G.E.; CAMPBELL F. D . Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology. **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, 1(1), 41–69, 2010.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, F. J. Open innovation diplomacy and a 21st century fractal research, education and innovation (FREIE) ecosystem: building on the quadruple and quintuple helix innovation concepts and the “mode 3” knowledge production system. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 2, n. 3, p. 327-372, 2011.
- CERNE. **Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos** /Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. Brasília, DF: ANPROTEC, 2011.
- CERVO, A. L.; SILVA, R. *Metologia Científica*. Prentice Hall Brasil, Ed. 6, 2006.
- CEZAR, G. Em busca de caminhos que reforcem a parceira. **Revista Valor Especial Inovação**, ed. 3, p. 56-57, Junho, 2012.
- DA POIAN, P. P. (2008). **Fatores Determinantes do Sucesso na Implantação de Parques Tecnológicos - Estudo do Caso Petrópolis/Tecnópolis**. Monografia do Curso de Especialização em Gestão da Inovação para o Desenvolvimento Local – GIDL/UFF. Niterói, Setembro
- ETZKOWITZ, H. The capitalization of knowledge: the decentralization of United States industrial and science policy from Washington to the States. **Theory and Society**, v. 19, n. 1, p. 107-121, 1990.
- ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The future location of research and technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, v. 24, n. 2-3, p. 111-123, 1999.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. **Research Policy** 29:109–123, 2000.
- ETZKOWITZ, H. Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, v. 32, p. 109-121, 2003.
- ETZKOWITZ, H; DE MELLO, J M; ALMEIDA, M. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. **Research Policy**, v. 34, n. 4, p. 411–42, 2005.
- FUJINO, A.; STAL, E.; PLONSKI, G.A. A proteção do conhecimento na universidade. **Revista de Administração**. São Paulo, v.34, n.4, p.46-55, 1999.

GOMES, M. A. S; Coelho, T. T.; GONÇALO, C. Hélice: a relação universidade - empresa em busca da inovação. **Gestão. Org- Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 12, n. 1, 2016. 26

GONÇALO, C.; ZANLUCH, J.B. Relacionamento entre empresa e universidade: uma análise das características de cooperação em um setor intensivo em conhecimento. **Base (UNISINOS)**, v. 8, p. 261-272, 2011.

GUDYNAS, E.; EVIA, G. **La Praxis por la vida. Introducción a las metologias de la ecologia social**; La culpa verde, Montevideo, 1991.

HEMLIN, S.; ALLWOOD, C. M.; MARTIN, B. R. **Creative knowledge environments: The influences on creativity in research and innovation**. Edward Elgar Publishing, 2004.

MELLO, J. B., VIANA, R. A., DE MELO, F. M., MONTEIRO, C. F.. Percepções e avaliação do setor empresarial a respeito de possibilidades de tríplex hélice com uma IFES interiorizada. **Holos**, v. 1, p. 215-230, 2016.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

RIBEIRO, L. M; DUARTE FILHO, L. **Eixo sustentável: Uma proposta de um oitavo eixo para a Ferramenta Estrategigrama**. XXIV Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas, Belém – PA, 2014.

RODRIGUES, C.; MELO, A. I. The triple helix model as inspiration for local Development policies: an experience-based perspective. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 37, n. 5, p. 1675-1687, 2013.

SAMADI-MIARKOLAEI, H. Review the Industry-University Interactional Models in Knowledge-based Economy. **International Journal of Economy, Management and Social Sciences**, 3(6), 325–333, 2014.

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

TONELLI, F. Implantação de Parques Tecnológicos como Política Pública: Uma Revisão Sistemática sobre seus Limites e Potencialidades. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 15, n. 2, p. 113-134, 2015

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DO TEMA SISTEMA HÉLICE 27
QUÍNTUPLA NO BRASIL

1) Qual a importância que os seguintes fatores têm para o desenvolvimento da inovação em uma região:

- a) Mídia
- b) Artes
- c) Democracia do conhecimento

2) Quem são os usuários da inovação? Eles impactam a inovação de alguma forma?

3) Atualmente, estamos em um “modo 3” de geração de conhecimento?

4) Você acredita que políticas do tipo bottom-up podem ser eficazes?

5) É possível um modelo de inovação não-linear?

6) A economia colaborativa pode ser um meio para redução de desperdícios, aumento da eficiência de recursos naturais e redução da desigualdade social?

7) A alta burocracia nos processos do governo aumenta as chances de corrupção que, por sua vez, dificulta o desenvolvimento da inovação?

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA PARA PESQUISA QUALITATIVA 28
DO AMIEM

- 1) Há quantos anos existe o Parque, quantos anos foram despendidos – aproximadamente – para que ela chegasse no nível de maturidade atual?
- 2) Existe apoio significativo por parte dos governos (local, estadual e federal), como participação no comitê gestor, financiamento?
- 3) Há participação efetiva da comunidade/sociedade local (por meio de associações/entidades representativas)? Quantas empresas têm relação com o Parque?
- 4) Qual a relação do Parque com Universidades/Centros de Pesquisa?
- 5) Quais instituições financeiras/de fomento apóiam o Parque?
- 6) Existem âncoras empresariais e institucionais?
- 7) Qual o espaço físico ocupado pelo Parque (Quantos m² tem)? É suficiente para acomodar as empresas?
- 8) Como funciona a gestão do parque e como ela é estruturada?
- 9) Qual a relação entre a liderança e as empresas/demais ramos do parque?
- 10) Como funciona a divulgação/promoção do parque? Há algum evento que envolva a comunidade local?
- 11) Como você avalia o clima organizacional do Parque?

Critérios	Instituição		
	Peso	Nota	Resultado
Tempo de implantação			
Apoio governamental			
Participação da sociedade local			
Envolvimento de Universidades e Centros de Pesquisa			
Apoio de instituições financeiras e de fomento			
Existência de âncoras empresariais e institucionais			
Espaço físico			
Estrutura da gestão			
Liderança			
Divulgação/ promoção/ animação			
Qualidade de vida e ambiente de trabalho			
Soma			

	Avaliação*
1	Ruim ou critério sem importância
2	Razoável ou mediano
3	Bom
4	Muito bom ou excelente

	Ponderação* (soma = 25)
1	Menor importância
2	Importância mediana
3	Máxima importância

*A ponderação deve ser preenchida na coluna “Peso” e distribuída da melhor forma que o entrevistado escolher, sendo que a soma total de todos os pesos seja igual a 25.

*A avaliação deve ser feita de 1-4 conforme legenda, na coluna “Nota”.