

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GISA HELENA MELO BASSALO

MODELO ANALÍTICO PARA ECOSISTEMAS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO

São Carlos - SP
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GISA HELENA MELO BASSALO

MODELO ANALÍTICO PARA ECOSISTEMAS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção, para obtenção do
título de doutor em Engenharia de Produção

Orientação: Profa. Dra. Ana Lúcia Vitale
Torkomian

São Carlos - SP
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Folha de Aprovação


Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Gisa Helena Melo Bassalo, realizada em 22/06/2017:




Profa. Dra. Ana Lucia Vitale Torkomian
UFSCar



Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
UFSCar



Prof. Dr. Mario Otavio Batalha
UFSCar



Prof. Dr. Guilherme Ary Plonski
FEA - USP



Profa. Dra. Maria Beatriz Machado Bonacelli
UNICAMP

À minha querida mãe Inez (in memoriam)
e ao meu querido pai Alberto

AGRADECIMENTOS

A Deus sobretudo e sobre todos.

Aos meus pais Inez (in memoriam) e Alberto pelo amor, carinho, dedicação, exemplo e ensinamentos de vida.

Ao meu querido e amado Jomes pelo amor e apoio incondicional.

Aos meus amados filhos Lucas e Vítor pelo amor e compreensão.

Aos meus amados irmãos André pelo carinho, atenção e ensinamentos ao longo dos anos do doutorado e Beto pelo amor e carinho de sempre.

A minha querida orientadora Profa. Dra. Ana Lúcia Torkomian pela atenção, ensinamentos, valiosas contribuições de pesquisa, paciência e amizade sempre presentes.

Ao meu amigo Fred pelas incansáveis discussões e contribuições relevantes ao tema desta tese e apoio logístico em minhas passagens por São Carlos.

Ao amigo prof. Dr. Marco Aurélio Lobo pelas discussões, ensinamentos e atenção dispensados ao longo da realização desta tese.

Ao amigo prof. Dr. Alceu Alves Filho pelo apoio durante o curso de doutorado e processo seletivo e pelas discussões e ensinamentos que contribuíram para o delineamento da minha pesquisa.

Aos professores e amigos Dr. Guilherme Ary Plonski e Mário Otávio Batalha pelas contribuições à pesquisa nas bancas de qualificação e pré-qualificação.

Aos meus amigos da UEPA que foram muito companheiros na jornada das disciplinas e, continuam sendo depois dela.

Aos professores Dr. Alberto Arruda e Dra. Marília Xavier Brasil sem os quais eu não teria a oportunidade de ingressar, como ouvinte, no DINTER-UEPA-UFSCar. Aos professores Dr. Hélio Ferreira Filho e Dr. Roberto Martins, coordenadores do DINTER à época, pela acolhida como aluna ouvinte.

Aos professores do DINTER-UEPA-UFSCar pelos ensinamentos e indicações sobre novos temas e áreas de pesquisa.

À Universidade Federal do Pará, em especial aos professores Dr. Carlos Maneschy, Dr. Emmanuel Tourinho, MSc. Vanessa Watrin e Dr. Fabiano Homobono, pelo apoio institucional.

A todos aqueles que de alguma forma colaboraram para a conclusão de mais essa importante etapa da minha vida.

RESUMO

No cenário mundial recente, a inovação passou a ser estratégica para a competitividade de organizações, regiões e países. É muito difícil prever ou mesmo planejar a inovação que impacta fortemente mercados, economias e a vida das pessoas, mas é possível planejar e convergir esforços para o fortalecimento da ambiência necessária ao seu surgimento. O aprimoramento dessa ambiência está cada vez mais relacionado à capacidade dessas regiões e países em favorecer a inovação. Segundo críticas, os atuais *frameworks* (modelos) analíticos das abordagens sistêmicas da inovação não são capazes de fornecer todas as informações necessárias para a formulação de políticas públicas, ou pelo menos não conseguem demonstrar como fazem a tradução dos seus resultados analíticos para a prescrição de política. Além disso, apesar dos esforços, as mais importantes ferramentas para aferir a capacidade de territórios em inovar estão adequadas à realidade de economias desenvolvidas e não são capazes de medir o real potencial (inovador) de economias em desenvolvimento ou subdesenvolvidas. A proposta deste trabalho é definir um modelo analítico operacional para capturar a realidade dos ecossistemas de inovação de estados brasileiros no tocante a sua capacidade de favorecer a inovação. Para alcançar os objetivos, a estratégia metodológica foi executar quatro etapas: revisão sistemática da literatura sobre políticas, indicadores e sistemas de inovação; mapeamento das características presentes nesse material para construir um esquema analítico (conjunto de características e suas métricas); Validação do esquema por meio da técnica de análise fatorial e a mensuração do desempenho inovativo dos ecossistemas, e, por fim; proposição de tipologia de ecossistemas de inovação, por meio da técnica de análise de agrupamentos, e identificação de suas potencialidades e fragilidades. Como resultado, foram obtidos macro-dimensões, dimensões e indicadores adequados à captura de características relevantes de ecossistemas estaduais de inovação; medidas do desempenho desses ecossistemas no tocante à inovação; tipologia para ecossistemas segundo as macro-dimensões que interferem na capacidade de favorecer a inovação; potencialidades e fragilidades dos ecossistemas de vinte e seis estados e do Distrito Federal por meio da aplicação do modelo. As principais contribuições científicas e socioeconômicas foram: geração de conhecimento sobre os ecossistemas de inovação de estados brasileiros; proposição de alternativa de detalhamento operacional das atividades de análise e acompanhamento da operação desses ecossistemas; subsídio para ações de aprimoramento, minimização de problemas e/ou funcionamento; tipologia para possibilitar a identificação de potencialidades e fragilidades e; proposição de características analíticas adequadas à escala de investigação e à condição socioeconômica de países em desenvolvimento.

Palavras-chave: Ecossistema de inovação. Política de inovação. Sistema regional de inovação.
Modelo de análise.

ABSTRACT

In the recent global scenario, innovation has become strategic for the competitiveness of organizations, regions and countries. It is very difficult to predict or even plan for innovation that has a strong impact on markets, economies and people's lives, but it is possible to plan and focus efforts to strengthen the environment necessary for its emergence. Improving this environment is increasingly related to the ability of these regions and countries to promote innovation. According to critics, the current analytical frameworks for systemic approaches to innovation are not able to provide all the information needed to formulate public policy, or at least struggle to demonstrate how they translate their analytical results into policy prescriptions. In addition, despite their efforts, the most important tools for measuring the ability of territories to innovate are appropriate to the reality of developed economies but are not able to measure the real (innovative) potential of developing or underdeveloped economies. This work proposes to define an operational analytical model to capture the reality of Brazilian innovation ecosystems in terms of their ability to favor innovation. To achieve these objectives, the methodological strategy was carried out in four steps: a systematic review of the literature on innovation policies, indicators and systems; mapping of the characteristics present in this material to construct an analytical schema (set of characteristics and their metrics); validation of the schema through factorial analysis techniques and measuring the innovative performance of ecosystems, and finally; a typology proposal for innovation ecosystems, through cluster analysis techniques, and identification of their potentialities and weaknesses. As a result, we obtained the following: appropriate macro-dimensions, dimensions and indicators to capture the relevant characteristics of innovation state ecosystems; performance measurements of these ecosystems in relation to innovation; a typology for ecosystems according to the macro-dimensions that interfere with their capacity to favor innovation; and the potentialities and weaknesses of the ecosystems of twenty-six states and the Federal District in Brazil through the application of the model. The main scientific and socioeconomic contributions were: generation of knowledge about the Brazilian innovation state ecosystems; an alternative proposal for the operational detailing of analysis and monitoring activities for the operation of these ecosystems; support for future improvement, problem minimization and/or functional actions; a typology to enable the identification of potentialities and weaknesses, and; a proposal for analytical characteristics appropriate to the scale of research in and the socioeconomic condition of developing countries.

Keywords: Innovation ecosystem. Innovation policy. Regional innovation system. Analytic model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Modelo da Hélice Tríplice	36
Figura 2 – Explicação gráfica sobre diversidade e ubiquidade	66
Figura 3 – <i>Framework</i> conceitual do GII 2016.....	68
Figura 4 – Esquema conceitual dos índices da KAM	69
Figura 5 – <i>Framework</i> de medidas do IUS	70
Figura 6 – <i>Framework</i> de medidas do RIS.....	71
Figura 7 – Esquema gráfico do GCI.....	72
Figura 8 – <i>Framework</i> do ICE	73
Figura 9 – Dendrograma da AA hierárquica de Ward	88
Figura 10 –Modelo analítico	108
Figura 11 – Fases do modelo analítico (Esquema de Processo).....	109
Figura 12 – Macro-dimensões, dimensões e indicadores do modelo analítico	110
Figura 13 - Tipos de ecossistemas estaduais de inovação e seus componentes.....	116
Figura 14 – Distribuição espacial das potencialidades e fragilidades	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Síntese das fundamentações teóricas para políticas de inovação	51
Quadro 2 – Principais índices internacionais relacionados à inovação e ao desenvolvimento	75
Quadro 3 – Síntese das pesquisas realizadas nas bases <i>Web of Science</i> , <i>Scopus</i> e <i>ScienceDirect</i>	79
Quadro 4 – Dados e fontes	81
Quadro 5 – Resultados das medidas de adequação dos dados à AF	84
Quadro 6 – Resultados da ACP	85
Quadro 7 – Regras da AF	86
Quadro 8 – Valores da regra Calinski/Harabasz – Pseudo-F para as classes da AA.	89
Quadro 9 – Dimensões e indicadores da inovação: descrição, significado e origens	94
Quadro 10 – Indicadores e variáveis da dimensão Arranjos Institucionais	101
Quadro 11 – Indicadores e variáveis da dimensão Capital Humano.....	102
Quadro 12 – Indicadores e variáveis da dimensão Mercado e Negócios.....	103
Quadro 13 – Indicadores e variáveis da dimensão Uso do Conhecimento	104
Quadro 14 – Indicadores e variáveis da dimensão Infraestrutura para C,T&I.....	105
Quadro 15 – Indicadores e variáveis da dimensão Catalisadores da Inovação	106
Quadro 16 – Indicadores e variáveis da dimensão Aculturação Empreendedora	107
Quadro 17 – Indicadores e variáveis da dimensão Capital Humano.....	111
Quadro 18 – Indicadores e variáveis da dimensão Mercado e Negócios.....	111
Quadro 19 – Indicadores e variáveis da dimensão Infraestrutura para C,T&I.....	112
Quadro 20 – Indicadores e variáveis da dimensão Aculturação Empreendedora	113
Quadro 21 – Indicadores e variáveis da dimensão Uso do Conhecimento	114
Quadro 22 – Indicadores e variáveis da dimensão Catalisadores da Inovação	115
Quadro 23 – Mapa de Referência para enquadramento de ecossistemas de inovação.....	117
Quadro 24 – Referências para potencialidades e fragilidades.....	118
Quadro 25 - Ecossistemas estaduais de inovação por tipo e suas potencialidades e fragilidades	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfis das variáveis de agrupamento hierárquico para as soluções de quatro a seis classes.....	89
Tabela 2 – Solução para quatro classes da análise não-hierárquica com centroides iniciais obtidos dos resultados hierárquicos	91
Tabela 3 - Perfis das variáveis de agrupamento não-hierárquico para a solução de quatro classes com centroides definidos e aleatórios	92

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AA	Análise de Agrupamentos
ABVCAP	Associação Brasileira de <i>Private Equity & Venture Capital</i>
ACP	Análise de Componentes Principais
AcsInt	Acesso à Internet
AE	Aculturação Empreendedora
AF	Análise Fatorial
AFC	Análise de Fatores Comuns
AI	Arranjo Institucional
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
BADEPI	Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CenIno	Proporção de Centros de Inovação
CH	Capital Humano
CI	Catalisadores da Inovação
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CredIn	Crédito para Inovação
CriEmp	Potencial para Criação de empreendimentos Inovadores
DenMDr	Densidade de trabalhadores para P&D - Mestres e Doutores
DenSup	Densidade de trabalhadores Graduados
DenTec	Densidade de profissionais Técnicos
DINTER-UEPA-UFSCar	Doutorado Interinstitucional entre UEPA e UFSCar
DisGov	Dispêndio em C&T do Governo Estadual
DPCT/IG	Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências
DsEmpd	Disseminação do Empreendedorismo
DUI	<i>Doing Using and Interacting</i>
ECI	<i>Economic Complexity Index</i>
EfeNit	Efetividade de NIT
EftGov	Efetividade Governamental
EI	Ecossistema de Inovação
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
EmpGzl	Empresa Gazela
ENG	Estrutura para Negócios
EpgCon	Proporção de Pessoas ocupadas em atividades profissionais científicas e técnicas
EPO	<i>European Patent Office</i>

EQM	Erro Quadrático Médio
FEA/USP	Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FluCon	Fluxo de Conhecimento
FMI	Fundo Monetário Internacional
FORMICT	Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas Tecnológicas e de Inovação do Brasil
GCI	<i>Global Competitiveness Index</i>
GII	<i>Global Innovation Index</i>
GL	Graus de Liberdade
Hab	Habitantes
HT	Hélice Tríplice
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICE	Índice de Cidades Empreendedoras
ICT	Instituição de Ciência e Tecnologia
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IE	Infraestrutura
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IUS	<i>Innovation Union Scoreboard</i>
KAM	<i>Knowledge Assessment Methodology</i>
KEI	<i>Knowledge Economy Index</i>
KI	<i>Knowledge Index</i>
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin measure of Adequacy
Lab	Laboratório
Máx	Valor Máximo
MCTIC	Ministério de Ciência Tecnologia Inovações e Comunicações
MDIC	Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior
MEC	Ministério da Educação
Méd	Média
Mín	Valor Mínimo
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MN	Mercado e Negócios
MPE	Micro e Pequena Empresa
Na	Nacional
NivInt	Nível de Interesse pelo tema empreendedorismo
NSF	<i>National Science Foundation</i>
OBS	Observação
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento

ParCet	Potencial para a atração de empreendimentos inovadores
PAS	Pesquisa Anual de Serviços
PCT	<i>Patent Cooperation Treaty</i>
PesEmp	Densidade de Pesquisadores nas Empresas
PI	Propriedade Intelectual
PIA	Pesquisa Industrial Anual
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
PotBas	Potencialidade da mão de obra Básica
PotMed	Potencialidade da mão de obra de nível Médio
PPGEP	Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção
ProCie	Produtividade Científica
ProTec	Produtividade Tecnológica
QMA	Quadrado Médio do Agrupamento
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RdInov	Redes para Inovação
RH	Recursos Humanos
RICYT	Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia Ibero-americana e Interamericana
RIS	<i>Regional Innovation Scoreboard</i>
RndCap	Rendimento Domiciliar per capita
SCA	Sistema Complexo Adaptativo
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SI	Sistema de Inovação
SII	<i>Summary Innovation Index</i>
SIS	Sistema de Inovação Setorial
SIT	Sistema de Inovação Tecnológico
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SRI	Sistema Regional de Inovação
STI	<i>Science Technology and Innovation</i>
SusEco	Sustentabilidade Ecológica
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TxCres	Taxa de Crescimento da Quantidade de Empresas
U-E	Universidade-Empresa
UAC	Uso e Aplicação do Conhecimento
UC	Uso do Conhecimento
UE	União Europeia
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UF	Unidade da Federação
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNICAMP	Universidade de Campinas

USPTO	<i>United State Patent and Trademark Office</i>
WEF	<i>World Economic Forum</i>
WIPO	<i>World Intellectual Propertiy Organization</i>

Estados e distrito federal:

AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
AP	Amapá
BA	Bahia
CE	Ceará
DF	Distrito Federal
ES	Espírito Santo
GO	Goiás
MA	Maranhão
MG	Minas Gerais
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
PA	Pará
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RO	Rodônia
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SP	São Paulo
TO	Tocantins

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Problematização e Justificativa.....	18
1.2	Objetivos	21
1.3	Método e Objeto de estudo	21
2	INOVAÇÃO E SUAS ABORDAGENS SISTÊMICAS.....	23
2.1	Conceitos e princípios da inovação	23
2.2	Abordagens sistêmicas da inovação.....	27
2.2.1	Sistemas de Inovação Nacional e Regional.....	29
2.2.2	Sistemas de Inovação Setorial e Tecnológico	34
2.2.3	Modelo da Hélice Tríplice.....	36
2.2.4	Ecossistemas de Inovação	44
3	POLÍTICA REGIONAL DE INOVAÇÃO	48
3.1	Fundamentações teóricas e suas correntes econômicas	48
3.2	Dilemas ou críticas sobre a abordagem dos sistemas regionais de inovação	54
3.3	Índices de inovação e desenvolvimento	63
3.3.1	Índice de Complexidade Econômica ou <i>Economic Complexity Index</i> - ECI.....	64
3.3.2	Índice Global de Inovação ou <i>Global Innovation Index</i> - GII	67
3.3.3	Índice de Conhecimento ou Knowledge Index - KI.....	68
3.3.4	Quadro Regional de Inovação ou Regional Innovation Scoreboard - RIS.....	70
3.3.5	Índice Global de Competitividade ou Global Competitiveness Index- GCI.....	72
3.3.6	Índice de Cidades Empreendedoras – ICE.....	73
4	METODOLOGIA	78
4.1	Decisões de pesquisa e revisão sistemática da literatura	78
4.2	Mapeamento das características relevantes e construção do esquema analítico.....	80
4.3	Levantamento e tratamento de dados	81
4.4	Validação e adaptação das características	83
4.5	Construção de tipologia para ecossistemas de inovação brasileiros.....	87
5	MAPA CONCEITUAL	93
5.1	Características e conceitos.....	93
5.2	Primeira versão do esquema analítico.....	101
6	MODELO DE ANÁLISE PARA ECOSSISTEMAS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO .	108
6.1	Objetivo do modelo	108
6.2	Modo de aplicação	108
6.3	Esquema analítico	109
6.3.1	Macro-dimensão Estrutura para Negócios	110
6.3.2	Macro-dimensão Uso e Aplicação do Conhecimento	113
6.4	Mapa de referência.....	115
6.4.1	Tipos de ecossistemas estaduais de inovação.....	115
6.4.2	Enquadramento dos ecossistemas	117

6.4.3 Forças e fraquezas por dimensão.....	118
7 RELATÓRIOS POR ECOSSISTEMA ESTADUAL DE INOVAÇÃO.....	121
8 CONCLUSÃO.....	149

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APÊNDICE – Memória de cálculo e/ou definição de indicadores, fatores e classes

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problematização e Justificativa

No cenário mundial recente, a inovação passou a ser estratégica para a competitividade de organizações, regiões e países. A descoberta de sua importância para o desenvolvimento sustentado fez com que as próprias políticas de desenvolvimento fossem voltadas à dinamização dos processos e otimização dos contextos que a envolvem.

É muito difícil prever e mesmo planejar a inovação que impacta fortemente mercados, economias e a vida das pessoas, mas é possível planejar e convergir esforços para o fortalecimento da ambiência necessária ao seu surgimento (LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1982; KOMNINOS, 2008).

O aprimoramento dessa ambiência está cada vez mais relacionado à capacidade dessas regiões e países em favorecer a inovação. À luz da abordagem dos sistemas regionais de inovação, várias são as propostas para ampliar essa capacidade como, por exemplo, a cópia de boas práticas observadas em territórios desenvolvidos e a adoção de instrumentos de política pública baseados em contextos diversos.

As maiores críticas a essas propostas, entretanto, recaem, primeiramente, sobre a implantação direta das práticas e dos instrumentos sem considerar a necessidade imperativa de adequação às estratégias de desenvolvimento do local e, sobretudo, que essas boas práticas estão sendo extraídas de territórios inovadores que não foram fruto (somente) da aplicação de políticas públicas (UYARRA, 2010). E em segundo lugar, sobre a facilidade com que as conclusões analíticas dos estudos, realizados segundo essa abordagem, são transformadas, de maneira simplificada e direta, em prescrições de política pública, ignorando o fato de seus *frameworks* analíticos requererem maior unidade conceitual, coerência analítica e detalhamento operacional (UYARRA, 2010; CARLSSON et al., 2002).

Ao mesmo tempo, é amplamente reconhecido que não há medidas universais aplicáveis para o desenvolvimento regional baseado no conhecimento, em virtude das diferentes características e condições encontradas em cada território (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

Em países desenvolvidos, as políticas objetivam a consolidação das bases regionais para o desenvolvimento tecnológico, o reforço do tecido empresarial de pequenas e médias empresas e o desenvolvimento de atividades consideradas estratégicas para o crescimento econômico doméstico. Historicamente, mecanismos e instrumentos de análise e avaliação do desempenho dessas políticas (seus resultados) vêm sendo implementados.

Existem vários indicadores capazes de mensurar o desempenho de territórios no tocante, por exemplo, à nova economia baseada no conhecimento. O atual *Innovation Union Scoreboard* – IUS, por exemplo, publicado anualmente desde 2001, abriu novos horizontes para uma avaliação do desempenho de nações, regiões e setores econômicos no campo da inovação e do progresso da União Europeia rumo a essa nova economia, nos países membros (KOMNINOS, 2008).

Apesar dos esforços e de experiências bem sucedidas como aquelas desenvolvidas pela Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia Ibero-americana e Interamericana – RICYT, por meio das publicações *El Estado de la Ciencia* (RICYT et al., 2016) e de livros resultantes de encontros e congressos da rede como o Manual de Lisboa (RICYT, 2009), as mais importantes ferramentas para aferir a capacidade de territórios em inovar estão adequadas à realidade de economias desenvolvidas¹ e não são capazes de medir o real potencial (inovador) de economias em desenvolvimento ou subdesenvolvidas (ANLLÓ et al., 2011).

Da mesma forma, países em desenvolvimento podem ter subunidades territoriais inovadoras, como os países desenvolvidos, embora seja importante destacar que a inovação leva ao desenvolvimento e não o contrário. Enquanto a criação de novos produtos e de tecnologias de produção favorecem o crescimento da economia e a geração de empregos, o contrário não necessariamente é verdadeiro; desenvolvimento não necessariamente retroalimenta a inovação (KOMNINOS, 2008).

Em que pesem as limitações apresentadas na literatura sobre o alcance e a influência de políticas públicas para a criação de regiões inovadoras, para países em desenvolvimento, nos quais a grande força mobilizadora está concentrada no poder público, uma alternativa rumo a uma melhor condição econômica e social é trabalhar em termos de formulação, acompanhamento e avaliação de políticas e instrumentos capazes de auxiliar na modificação, mesmo que de longo prazo, do ambiente facilitador da inovação. Essas políticas

¹ Neste trabalho os termos “país desenvolvido” e “economia desenvolvida” são usados sem distinção. Da mesma forma, “país em desenvolvimento” corresponde a “economia em desenvolvimento” e “país subdesenvolvido” a “economia subdesenvolvida”.

Na definição adotada pelo Banco Mundial, em 2008: país desenvolvido é aquele com PIB per capita superior a US\$ 11.905,00; país em desenvolvimento é aquele com PIB per capita entre US\$ 900,00 e US\$ 11.905,00; e país subdesenvolvido tem PIB per capita inferior a US\$ 900,00.

Alternativamente, em 2011, o Banco Mundial instituiu a Renda Nacional Bruta per capita (GNI) como forma de classificação de países e suas economias. Economias de baixa renda são aquelas com GNI per capita igual ou inferior a US\$ 1.045,00. Economias de média renda são aquelas com GNI per capita superior a US\$ 1.045,00 e inferior a US\$ 12.746,00; as economias de renda média-baixa e renda média-alta são separadas no GNI per capita de US\$ 4,125,00. Economias de alta renda são aquelas com GNI per capita superior a US\$ 12.746,00. A cada versão anual dos indicadores gerados pelo Banco, um país pode pertencer a um grupo ou outro. Dessa forma, neste estudo, foram usados os termos conforme estabelecidos em 2008.

são fundamentadas nas forças e fraquezas dessas regiões, ou seja em suas potencialidades e fragilidades.

É importante destacar que há algumas evoluções ocorrendo na política regional, especialmente uma mudança de políticas relacionadas à facilitação de *clusters* para aquelas focadas em desenvolver ecossistemas regionais de inovação (HUGGINS; WILLIAMS, 2011). Esses ecossistemas podem ser entendidos como a reunião de pessoas, instituições, políticas e recursos que promovem a tradução de novas ideias em bens, processos e serviços (NSF, 2010).

A realidade brasileira, assim como de outros países em desenvolvimento, é única e como tal deve ser analisada segundo critérios adequados as suas características sociais, econômicas, demográficas, tecnológicas e ambientais quando se pensa em estratégias de desenvolvimento. Além disso, as diferenças regionais subnacionais são marcantes, indicando para a importância de conhecer a realidade de cada região no tocante aos seus ecossistemas de inovação e considerar suas especificidades para a proposição de políticas públicas para inovação.

Ao mesmo tempo, as forças intra-regionais devem participar de forma ativa, contribuindo de dentro para fora, do seu processo de desenvolvimento. O alinhamento de forças exógenas e endógenas precisa ser subsidiado por informações coerentes com as características relevantes ao processo de desenvolvimento fundamentado no paradigma do conhecimento, o que leva à seguinte reflexão: o que deveria ser observado e como deveria ser analisado um ecossistema de inovação para subsidiar políticas públicas que ampliem sua capacidade de favorecer a inovação, ou seu desempenho inovador?

Alguns pressupostos assumidos em função desse contexto foram:

- O modelo analítico operacional é derivado do *framework* conceitual dos sistemas regionais de inovação e das abordagens evolucionárias;
- O modelo é capaz de identificar características e medidas para obter informações relevantes à identificação de potencialidades e fragilidades que são a base para a proposição de políticas públicas para inovação;
- As medidas de desempenho de uma região, no tocante à inovação, tratam de dimensões, indicadores e outras métricas adequados ao padrão econômico e social da região/país no qual está situada;
- Potencialidades e fragilidades dos ecossistemas de inovação são apontadas com base em diferentes categorias desses ecossistemas, definidas em função de certas características e do seu desempenho inovador.

1.2 Objetivos

A proposta deste trabalho é definir um modelo (*framework*) analítico operacional para capturar a realidade dos ecossistemas estaduais de inovação, no tocante ao seu desempenho ou sua capacidade de favorecer a inovação.

Como objetivos específicos são postos:

Identificar dimensões, indicadores e outras métricas adequados a capturar características relevantes de ecossistemas estaduais de inovação;

Mensurar a capacidade de favorecer a inovação desses ecossistemas;

Propor tipologia para ecossistemas segundo as dimensões ou características que interferem no seu desempenho;

Identificar suas potencialidades e fragilidades por meio da aplicação do modelo analítico.

1.3 Método e Objeto de estudo

Para alcançar os objetivos deste estudo, a estratégia metodológica foi executada em quatro etapas. A primeira foi realizar revisão sistemática da literatura sobre sistemas, políticas e indicadores de inovação. A seguir, mapear as características presentes em abordagens sistêmicas da inovação, nos estudos sobre política pública para inovação e nos principais índices internacionais e nacionais de inovação e construir um esquema analítico (conjunto de características e suas métricas). Na sequência, levantar dados sobre os ecossistemas das UF, e então validar (eliminar redundâncias e adequar a estrutura de dados) o esquema por meio do estudo das relações de interdependência entre eles, primeiramente da Análise Fatorial – AF e, posteriormente, de posse do esquema validado, aplicar Análise de Agrupamentos- AA e propor uma tipologia em função das principais características dos ecossistemas de inovação, bem como apontar potencialidades e fragilidades das diferentes categorias encontradas que subsidiarão a formulação de políticas públicas para inovação e desenvolvimento.

Foram observados as redes de atores do processo de inovação e seus relacionamentos, bem como a infraestrutura de ciência, tecnologia e inovação, o mercado e a institucionalidade dos ecossistemas estaduais de inovação ² brasileiros. Em termos espaciais/geográficos, as unidades de interesse são os estados brasileiros e o distrito federal em seus vários aspectos inter-relacionados.

² Os termos ecossistema estadual de inovação ou ecossistemas estaduais de inovação incluem tanto os ecossistemas dos estados propriamente, como também o do Distrito Federal.

Além deste, o documento traz mais sete capítulos com as seguintes configurações: os capítulos 2 e 3 tratam da fundamentação teórica construída a partir dos conceitos e princípios, das abordagens sistêmicas (cap. 2), das políticas públicas e dos índices de inovação (cap. 3); o capítulo 4 apresenta a metodologia, mostrando as escolhas sobre a abordagem, o método e as técnicas aplicados na pesquisa; o capítulo 5 apresenta o mapa conceitual resultante dos estudos teóricos; o capítulo 6 trata do modelo analítico, de suas dimensões e indicadores, bem como das potencialidades e fragilidades dos ecossistemas; o capítulo 7 mostra, por meio de relatórios sintéticos, a aplicação do modelo aos 26 estados e ao DF; e finalmente, o capítulo 8 apresenta as conclusões da tese.

2 INOVAÇÃO E SUAS ABORDAGENS SISTÊMICAS

2.1 Conceitos e princípios da inovação

O conceito de inovação evoluiu bastante nos últimos 50 anos. Até a década de 1960, a inovação era entendida como um processo linear, basicamente compreendido de estágios sucessivos e independentes de pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e difusão. A partir dos anos 1970, ocorreu uma revisão e ampliação de conceitos e a inovação passa a ser entendida como um processo não-linear de aprendizado cumulativo, coerente com a realidade local e com formato institucional (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Um aspecto importante a ser abordado é o fato de inovação ser muitas vezes confundida com criatividade ou com invenção. A criatividade está relacionada ao SABER e a capacidade cognitiva de transformar repertório em novas ideias. A invenção, por sua vez, é o resultado da pesquisa tecnológica e pode ser também chamada de invento.

Inovação tecnológica pode ser entendida, então, como a aplicação prática de novas ideias ou de invenções, tendo em vista a criação ou melhoria de processos e produtos (bens ou serviços) que, independentemente da intensidade tecnológica associada, possuam maior valor econômico e social e sejam ratificados pela procura. Em outras palavras, a inovação difere da criatividade e da invenção devido a sua perspectiva pragmática, a sua amplitude socioeconômica e a sua multidimensionalidade (CASTRO, 2000).

Em função da importância e da complexidade do processo de inovação, durante os anos 1980 e 1990, foram despendidos grandes esforços para desenvolver modelos e estruturas de análise para estudos sobre a inovação. Experimentos e pesquisas pioneiras e seus resultados, juntamente, com a necessidade de um conjunto coerente de conceitos e instrumentos de análise, levaram a primeira edição do Manual de Oslo, em 1992 (OCDE, 1997).

Em sua terceira edição, em 2005, esse manual estabelece quatro tipos diferenciados de inovação:

a) de produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que refere a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais;

b) de processo, entendida como a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado, no qual são incluídas mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares;

c) de marketing é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou de sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços;

d) organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócio da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

Segundo o Manual de Oslo, uma inovação é, portanto, a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2005).

Além de introduzir os conceitos de inovação de marketing e inovação organizacional, essa mais recente edição do manual reconhece que as interações das empresas com outras empresas e mesmo com outras instituições tem papel fundamental no processo de inovar e, também, afirma a importância da inovação para setores menos intensivos em P&D, como o de serviços e o de indústrias de transformação de baixa tecnologia.

No processo de inovar, a empresa/organização é considerada um elo extremamente relevante, mas ela não inova sozinha, pois o processo é interativo e de natureza social. Participam dele vários agentes da sócio-economia detentores de diferentes tipos de conhecimentos e que são internos e externos à empresa (OCDE, 2005).

Outro importante fundamento a destacar é o grau de novidade de uma inovação e seu impacto no mercado e na economia onde está inserida. Segundo esse aspecto, a inovação pode ser incremental ou radical (SCHUMPETER, 1934). A incremental é aquela que surge do aperfeiçoamento ou melhoria de um produto ou processo existente e seu impacto é sobre a própria empresa ou mercadologicamente restrito, enquanto que a radical é aquela que pode alterar a estrutura do mercado atual, criar novos mercados ou tornar produtos existentes obsoletos (CHRISTENSEN, 1997).

Considerando a forma de gerenciamento do processo de inovação, ela pode ser caracterizada como fechada ou aberta (*open innovation*). A inovação fechada acontece dentro dos limites da organização, todo o processo desde a concepção da ideia até a comercialização não é compartilhado. A inovação aberta ocorre por meio da colaboração entre diferentes organizações. O processo de inovação, notadamente, a etapa referente à pesquisa, é compartilhado com outras instituições ou comunidades (CARVALHO, 2009).

No contexto da inovação aberta, a estratégia da empresa está balizada na colaboração e no tempo. A habilidade interna de pesquisa para gerar inovação parece ser substituída pela capacidade de buscar alternativas e integrá-las de forma ágil, sanando rapidamente as necessidades do mercado. A crescente importância atribuída às fontes externas de conhecimento e à inovação têm ameaçado o modelo fechado, que postula a efetividade da integração vertical de departamentos de P&D, construídos para desenvolver tecnologia doméstica (*in-house*) para consumo próprio. (CHESBROUGH, 2003).

No século XXI, a inovação desponta como fator-chave para a criação de valor. As empresas/organizações buscam vantagens competitivas na inovação e para tal precisam construir competências que geralmente estão associadas a investimentos de longo prazo.

As competências estão diretamente relacionadas à capacidade de aprendizagem e inovação das organizações. Segundo Jensen (2007), é possível identificar uma tensão entre dois modos ideais de aprendizagem e inovação nas organizações. O modo baseado na produção e no uso do conhecimento científico e tecnológico codificado, o *Science, Technology and Innovation* – STI e o modo fundamentado na experiência, chamado de aprendizado baseado no fazer-usar-interagir ou *Doing, Using and Interacting* - DUI.

Os dois modos devem ser enfatizados na organização, por meio de uma estratégia de gerenciamento do conhecimento que empregue ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC para codificar e compartilhar conhecimento, enfatizando o papel desempenhado pela comunicação informal e por comunidades de prática para a mobilização do conhecimento tácito na solução de problemas e aprendizagem.

A decisão de competir por meio da inovação está alinhada à estratégia genérica de diferenciação adotada por uma empresa. Isso demanda recursos, habilidades e requisitos, tais como habilidade de marketing, boa engenharia de produto, capacidade de pesquisa e atração de profissionais qualificados, que a organização precisa buscar (PORTER, 1979).

Para enfrentar a complexidade tecnológica e vencer os obstáculos que levam à inovação em um contexto cada vez mais competitivo, são exigidas das organizações habilidades de aprendizagem e de interação, que demandam articulação e cooperação. Prahalad e Ramaswamy (2004) destacam que o *locus* da inovação está em um ambiente de experimentação em rede.

As redes constituem arranjos organizacionais que usam recursos e envolvem a gestão das interdependências de várias empresas, criando um ambiente propício ao surgimento de externalidades dinâmicas (pecuniárias, tecnológicas etc.), complementaridades e fenômenos

cumulativos, notadamente no campo das competências (GUILHON, 1992).

Freeman (1991) usa o conceito de rede para denominar qualquer tipo de relacionamento externo entre múltiplos parceiros envolvidos em terceirização, cooperação estratégica e outras alianças. Existe uma série de razões para a composição de redes de inovação. Pittaway et al. (2004) enumeram seis delas:

- a) partilha de riscos;
- b) obtenção de acesso a novos mercados e tecnologias;
- c) aceleração da oferta de produtos para o mercado;
- d) compartilhamento de habilidades complementares;
- e) salvaguarda de direitos de propriedade quando contratos de contingenciamento não forem possíveis e;
- f) acesso a conhecimento externo.

A corrente evolucionária do pensamento econômico, alicerçada nos trabalhos de Richard Nelson, Sidney Winter, Christopher Freeman e Giovanni Dosi entre outros, desenvolveu abordagens sobre o caráter e o papel da inovação na sociedade do conhecimento. Essa corrente parte dos seguintes pressupostos (CASSIOLATO; LASTRES, 2003):

- a) O conhecimento é a base do processo inovativo e sua criação e difusão alimentam a mudança econômica e tecnológica, constituindo-se em fonte de competitividade sustentada. O aprendizado é o mecanismo chave no processo de acumulação do conhecimento;
- b) As inovações em produtos, processos, organizações, instituições etc. possibilitam a geração de ganhos competitivos e implicam mudanças qualitativas e o aumento da diversidade no sistema econômico;
- c) As organizações influenciam e são influenciadas pelos processos de aprendizagem, desempenhando papel fundamental na evolução produtiva e inovativa.

As abordagens evolucionárias da economia enfatizam, ainda, que a inovação é um fenômeno sistêmico no qual não apenas *feedbacks* e interações internas das empresas, no nível micro mas, também, interações de empresas com outros atores e instituições, no nível meso, são importantes. Dessa forma, ao longo do tempo, a inovação tornou-se também um resultado (saída) de um sistema e as decisões e estratégias tecnológicas passaram a ser dependentes de fatores relativos aos setores financeiros, de educação e de organização do trabalho (FREEMAN, 1982, 1995).

O conceito de inovação adotado por este trabalho faz uso de várias das características abordadas nesta seção e tem caráter amplo, é, portanto, um processo sistêmico, dinâmico e cumulativo de transformação de conhecimento em produtos (bens e serviços) e processos novos, cuja natureza interativa, colaborativa e sócio-técnica é capaz de modificar o padrão de desenvolvimento do território onde ocorre.

A partir dos estudos e resultados de pesquisa realizados nos anos 1980 e 1990, a inovação passou a ser o mais importante componente das estratégias de desenvolvimento (e não apenas das políticas de C&T ou industriais) e as políticas de inovação passaram a ser entendidas como políticas direcionadas a sistemas de inovação (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Na seção seguinte, serão apresentadas as mais importantes abordagens sistêmicas da inovação, com o propósito de identificar os conceitos, princípios e *frameworks* analíticos usados em estudos de sistemas de inovação e seus desdobramentos para política pública.

2.2 Abordagens sistêmicas da inovação

Os engenheiros (de sistemas) definem sistemas como um conjunto de componentes relacionados trabalhando para um objetivo comum. São formados por componentes, relacionamentos entre esses componentes e por atributos (CARLSSON et al., 2002).

Os componentes são as partes operacionais do sistema e podem ser de diferentes tipos: atores ou organizações (indivíduos, empresas, bancos, universidades, institutos de pesquisa e agentes de política pública); artefatos físicos ou tecnológicos (transformadores e linhas de transmissão em sistemas elétricos; e remédios em sistemas biomédicos) e instituições na forma de leis, tradições e normas sociais.

Ainda segundo Carlsson et al. (2002), os relacionamentos são as ligações entre os componentes. As propriedades e o comportamento de cada componente do conjunto influenciam as propriedades e comportamentos do sistema como um todo. Por causa da interdependência, os componentes não podem ser divididos em subconjuntos independentes. Se um componente for removido ou se suas características mudarem, outros artefatos no sistema irão alterar suas características apropriadamente (HUGHES, 1987 apud CARLSSON et al., 2002) e o relacionamento entre eles, também, vai mudar, demonstrando que o sistema é robusto.

Os relacionamentos envolvem ligações de mercado e não mercadológicas. A interação (*feedback*) é que faz um sistema ser dinâmico. Quanto maior a interação dos componentes, mais dinâmico ele é. A transferência de tecnologia (conhecimento) é a atividade

central de um Sistema de Inovação - SI e não acontece sem considerável investimento em tempo e esforço. Aquisição de tecnologia (conhecimento) geralmente envolve um processo colaborativo de longa duração. Um resultado importante da interação é que as competências mudam e crescem ao longo do tempo, e por conseguinte, a configuração do sistema evolui.

Segundo Edquist (2005), esses relacionamentos conduzem quatro tipos básicos de fluxo: interação de empresas; interação de empresas, universidades e laboratórios públicos de pesquisa; difusão de conhecimento e tecnologias para empresas; e movimentação de profissionais. Três tipos de aprendizado estão presentes: inovação, P&D e construção de competências.

Os atributos são as propriedades dos componentes e de seus relacionamentos, e caracterizam o sistema. As feições essenciais para entender o sistema estão relacionadas a sua função ou propósito, assim como, às dimensões nas quais ele é analisado. A função de um SI é gerar, difundir e usar/aplicar tecnologia (conhecimento). Logo, seu principal atributo é a competência de seus atores em gerar, difundir e usar (explorar) tecnologias (conhecimento) que têm valor econômico (CARLSSON et al., 2002).

Essa competência é definida como a habilidade de identificar e aproveitar oportunidades de negócios e envolve quatro capacidades: seletiva ou estratégica, organizacional, funcional e de aprendizagem (CARLSSON; ELIASSON, 1994 apud CARLSSON et al., 2002).

Um SI pode ser entendido, então, como um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade, e também o afetam. Ele é composto por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento. É possível afirmar, portanto, que a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

As abordagens dos SI estudam a influência das instituições, definidas de forma ampla, sobre as atividades inovadoras de empresas e outros atores. Elas enfatizam a importância da transferência e da difusão de ideias, experiências, conhecimentos e informações de vários tipos. Os canais e as redes de comunicação pelas quais essas informações circulam inserem-se numa base social, política e cultural que guia e restringe as atividades e capacitações inovadoras (LUNDVALL, 1992; FREEMAN, 1982).

A inovação é vista como um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e da interação. Esses conceitos foram introduzidos inicialmente em termos de Sistemas Nacionais de Inovação - SNI, mas eles se aplicam também a

sistemas regionais e internacionais (OCDE, 2005) e a outros enfoques analíticos (além do recorte espacial), como o setorial e o tecnológico, bem como a alguns referenciais teóricos derivados das abordagens sistêmicas como, por exemplo o modelo da Hélice Tríplice abordado mais adiante no texto.

2.2.1 Sistemas de Inovação Nacional e Regional

Os SNI vem sendo investigados desde seu surgimento nos estudos de Freeman, Lundvall e Nelson, no final dos anos 1980 e início dos anos 1990. Freeman (1987) define um SNI como uma rede de instituições públicas e privadas cujas atividades e interações imitam, importam, modificam e difundem novas tecnologias. Lundvall (1992) estabelece diferenças entre uma definição mais restrita e outra mais ampla; na restrita os SNI são organizações e instituições envolvidas em pesquisa e exploração econômica (departamentos de P&D, institutos tecnológicos e universidades), na mais abrangente, um SNI é constituído de elementos e relacionamentos que interagem para a produção, difusão e uso de conhecimento novo e economicamente útil. E Nelson (1993) considera um SNI como um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovativo de uma nação.

Em relação ao modelo (*framework*) analítico, Freeman usou o conceito de SNI para descrever e interpretar o desempenho do Japão logo após a segunda guerra mundial e se concentrou em quatro elementos (CHANG; CHEN, 2004):

a) o papel do ministério de relações internacionais e indústria que formulou uma mudança estrutural de longo prazo para economia japonesa, baseada na importância relativa de várias tecnologias;

b) o papel da companhia de P&D, em relação à importação de tecnologia e melhoramentos, principalmente por meio da engenharia reversa;

c) o papel da educação e do treinamento, assim como das inovações sociais relativas, a partir do que houve significativo aumento no número de jovens formados nos níveis secundário e superior, especialmente em ciências e engenharias, combinado com o crescimento da qualidade dos treinamentos técnicos industriais, em sua maioria implementados no nível da empresa, por meio de empregos vitalícios;

d) a estrutura de conglomerados da indústria japonesa (organizadas em *keiretsus* – grupos de firmas integradas verticalmente), que facilitava o fluxo horizontal de informações e minimizava os custos de transação.

Lundvall (1992), por sua vez, usou uma abordagem temática que focava nos processos de aprendizagem e interação consumidor-produtor, realizando estudos de caso principalmente em países escandinavos. As ligações consumidor-produtor não eram apenas de fluxos físicos de *commodities*, mas poderiam ser estendidas à aprendizagem e ao fluxo de conhecimento advindos das atividades de valor agregado das empresas. As ligações entre consumidor e produtor poderiam ser encontradas na interface entre universidade e indústria e entre indústria e alguns usuários finais do próprio setor, como, por exemplo, trabalhadores, consumidores e o público em geral.

Lundvall (1992) sugere, também, que as idiossincrasias nacionais podem estar refletidas em:

- a) organização interna das empresas;
- b) relacionamentos entre empresas;
- c) papel do setor público;
- d) configuração institucional do setor financeiro; e
- e) intensidade e organização de P&D.

Segundo Chang e Chen (2004), Nelson, em seu turno, usou a abordagem para estudar os SNI de quinze países entre desenvolvidos e em desenvolvimento. Em alguns países, entretanto, seus colaboradores não fizeram uso consistente do conceito de SNI e seus estudos se resumiram ao tratamento de: a) alocação de atividades de P&D; b) fontes de seus financiamentos; c) características das empresas; d) setores importantes; e) papel das universidades; e f) política de governo no país. A abordagem foi justificada, observando que a orientação do projeto era para primeiramente tentar entender a situação de cada país, ao invés de teorizar antes e depois provar ou calibrar a teoria.

Em uma ampla comparação entre esses autores, McKelvey (1991 apud CHANG;CHEN, 2004) argumenta que eles têm diferentes interpretações de como os SNI trabalham em termos de mecanismos para induzir a inovação e sobre o foco da mudança tecnológica. Adaptações sócio-institucionais, aprendizagem interativa de consumidor e produtor, e competências e rotinas das empresas desempenham o mais importante papel para alcançar o uso efetivo da nova tecnologia e da inovação no âmbito nacional.

Freeman foca em longas ondas de mudança técnica (tecnológica), Lundvall reforça a importância de ambas inovação continuada e longas ondas e Nelson argumenta que o processo de mudança técnica (tecnológica) é evolutivo, envolvendo seleção e mutação.

Para Carlsson et al.(2002), o *framework* inclui não apenas setores e empresas, mas também, outros atores e organizações (primeiramente em ciência e tecnologia) e ainda o papel da política tecnológica. A análise é conduzida no nível nacional. Atividades de P&D e o papel desempenhado por universidades, institutos de pesquisa, agências governamentais e políticas de governo - que são vistos como componentes de um único sistema nacional, bem como os relacionamentos entre eles são analisados no nível agregado.

Em função do tamanho e da complexidade do sistema (sobretudo, o grande número de ligações entre os componentes nos níveis mais baixos de agregação), a ênfase empírica desses estudos é em cortes estáticos ou em comparações estáticas, muito embora não haja qualquer impedimento a uma análise dinâmica.

Crescimento econômico e desenvolvimento de um sistema de inovação estão geralmente associados com mudanças institucionais permanentes. A maioria dessas mudanças é de fato complexa. Mudanças institucionais são geradas por meio de processos lentos e requerem longos períodos de maturação. Dessa forma, é necessário considerar que impactos rápidos não devem ser esperados como consequência das políticas que influenciam a capacidade dos sistemas em inovar (COOKE et al., 1997).

Ainda segundo Cooke et al. (1997), entre as várias características compartilhadas pelas pesquisas conduzidas por Freeman, Lundvall e Nelson está a preferência em conceituar inovação em termos da teoria econômica evolucionária³. Isso claramente remonta aos *insights* de Schumpeter (1975) sobre a natureza evolutiva do capitalismo. A abordagem evolucionária é bem adequada à análise das práticas da inovação, em função de sua ênfase no processo, na aprendizagem e nas dimensões cooperativas e competitivas das relações entre as empresas.

O conceito de sistema de inovação, não precisa ter a sua validade restrita aos limites nacionais. As capacidades para promover a aprendizagem sistêmica e a inovação interativa devem ser estimuladas e reforçadas no âmbito regional. Em termos conceituais, existem duas formas de evolução regional:

a) a partir de uma abordagem de regionalização (de cima para baixo), relacionando a região a sua (capacidade de) competência e jurisdição, valorizando o seu grau de autonomia para desenvolver políticas e gerir os diferentes elementos que compõem o sistema regional, bem como a sua capacidade de investimentos estratégicos em infraestruturas

³ Economia evolucionária é parte da economia ortodoxa bem como da escola heterodoxa do pensamento econômico, inspirada pela biologia evolucionária. Lida com o estudo dos processos que transformam a economia pelas firmas, instituições, indústrias, emprego, produção, comércio e crescimento, através das ações dos diversos agentes a partir da experiência e interações, usando a metodologia evolucionária.

necessárias para o desenvolvimento dos processos de financiamento da inovação;

b) a partir de uma abordagem do regionalismo, que envolve demandas políticas (de baixo para cima), referente à base cultural da região, o que lhe confere um certo nível de potencial sistêmico. Essa ordem institucional cria novas normas, rotinas e hábitos como se desenvolvessem uma nova estrutura de governança.

Apesar do Sistema Regional de Inovação - SRI não ter uma definição amplamente aceita (DOLOREUX; PARTO, 2005), um conceito-chave por trás das estratégias de inovação é considerá-lo como uma rede composta por empresas, instituições de pesquisa, organismos de intermediação da tecnologia, instituições de fomento e consultores tecnológicos. A inovação emerge da sinergia e do relacionamento sistêmico entre eles, e é resultado da interação mais do que do esforço individual de qualquer das organizações. O conceito de Sistema Regional de Inovação deve ser mais operacional do que teórico (COOKE et al., 1997).

A origem do conceito pode ser encontrada em dois campos da teoria e da pesquisa. O primeiro é o dos Sistemas de Inovação, construído com base nas teorias evolucionárias de mudança econômica e tecnológica que conceituam inovação como um processo evolucionário e social (EDQUIST, 2004). A inovação é estimulada e influenciada por muitos atores e fatores externos e internos à empresa (DOSI, 1988). O aspecto social da inovação faz referência ao processo de aprendizagem coletiva entre os diferentes departamentos de uma firma (P&D, produção, marketing etc.) e, também, à colaboração externa com outras empresas, universidades, institutos de pesquisa, financiadores, escolas de treinamento etc. (COOKE, 2000).

O segundo campo da literatura é o da Ciência Regional e suas explicações sobre o ambiente sócio-institucional do qual a inovação emerge. Dessa perspectiva, a inovação é localizada e localmente imersa (embarcada/embutida) e não um processo sem lugar (STORPER, 1997; MALMBERG; MASKELL, 1997 apud DOLOREUX; PARTO, 2005). Da mesma forma, essa ciência lida com o papel da proximidade (vantagens locacionais e da concentração espacial) e da prevalência territorial de regras, convenções e normas pelas quais o processo de criação e difusão de conhecimento acontecem (KIRAT; LUNG, 1999). Em outras palavras, os SRI são caracterizados por atividades cooperativas de inovação entre empresas e organizações de geração e difusão de conhecimento (universidades, centros de treinamento, institutos de pesquisa, agências de transferência de tecnologia etc.) e, também, pela cultura de apoio à inovação que permite que empresas e o próprio sistema evoluam ao longo do tempo (DOLOREUX; PARTO, 2005).

Dois conjuntos de estudos parecem ter balizado o *framework* analítico dos SRI (DOLOREUX; PARTO, 2005):

a) estudo empírico comparativo de várias regiões para exploração de critérios desejáveis para um SI em escala regional existir. O principal objetivo é entender como funcionam os SRI para poder especificar fatores desejáveis e mecanismos para a promoção da competitividade e inovação e, ainda, avaliar as implicações para política;

b) retratos estáticos de cada SRI. Esses retratos avaliam o sistema por meio da identificação de até que ponto eles correspondem a verdadeiros SRI. Os estudos individuais desses sistemas fornecem importantes *insights* sobre a natureza e a dinâmica do desenvolvimento regional mais abrangente.

Esses estudos definem duas linhas principais de investigação: uma na qual são explorados aspectos sobre as capacidades regionais de inovação; e a outra evolui do fato de um SRI poder ser encontrado em todo lugar. A primeira examina elementos que caracterizam os atores institucionais e o desempenho inovativo da região usando indicadores como intensidades na educação, de P&D regional, bases e resultados tecnológicos (P.ex.: patentes). E a segunda aplica indicadores-chave como, por exemplo, capacidade organizacional e de infraestrutura, competência e habilidades. Os elementos estruturais e suas interações também são investigados (DOLOREUX; PARTO, 2005; COOKE, 1998).

Em relação à unidade de análise, a abordagem dos SRI está longe de definir a mais apropriada. Alguns autores apostam nas cidades (SIMMIE, 2001), outros nas regiões metropolitanas de grandes cidades (FELDMAN; AUDRETSCH, 1999), alguns em distritos dentro de cidades, ou ainda, em regiões subnacionais intermediárias como províncias, estados e outras definidas administrativamente (LEYDESDORFF; FRITSCH, 2006).

A diversidade de unidades de análise usadas em estudos sobre SRI representa um grande problema para o desenvolvimento de um *framework* conceitual unificado para a afirmação da “região” como um objeto de estudo teórico. Como resultado, esse fato torna confusas não somente a aplicação e a avaliação de um sistema de inovação no nível regional, mas também, a definição de seus limites territoriais (DOLOREUX; PARTO, 2005).

Finalmente, os sistemas regionais de inovação podem ser conceituados em termos de uma ordem coletiva baseada na regulação microconstitucional condicionada pela confiança, credibilidade e interações cooperativas e de troca. É esse caráter de cooperação sistêmica, dependente da confiança e associativo dos sistemas regionais de inovação que os torna objeto valioso e interessante de estudo (COOKE *et al.*, 1997).

2.2.2 Sistemas de Inovação Setorial e Tecnológico

Além dos sistemas nacional e regional de inovação (enfoque espacial), outros tipos de sistema estão disponíveis na literatura acadêmica sobre inovação e propõem diferentes enfoques analíticos para além da questão da escala espacial (nacional, regional, local etc.). São eles o Sistema de Inovação Setorial - SIS e o Sistema de Inovação Tecnológico - SIT, os quais têm servido, também, de inspiração para numerosas políticas de inovação (CHANG; CHEN, 2004).

Na análise dos SIS e dos SIT, as ligações baseadas no conhecimento entre firmas e outras organizações resultam, principalmente, da interdependência tecnológica. Ambas exploram as dinâmicas econômicas do desenvolvimento tecnológico e a importância do fluxo inter-setorial de tecnologia (CARLSSON; STANKIEWICZ, 1991; PAVITT, 1984; PORTER, 1990; MALERBA, 2004).

Segundo Malerba (2005), um SIS é um conjunto de novos e já estabelecidos produtos para usos específicos, somados ao conjunto de agentes responsáveis pelas interações - de mercado ou não, para a criação, produção, e comercialização desses produtos. Sistemas setoriais têm uma base de conhecimento, tecnologias, insumos e demandas.

Os agentes são indivíduos e organizações, em vários níveis de agregação, com processos de aprendizado, competências, estrutura organizacional, crenças, objetivos e comportamentos específicos. Interagem por meio de processos de comunicação, troca, cooperação, competição e comando, e essas interações são formatadas por instituições. Um sistema setorial está sujeito a mudanças e transformações através da co-evolução de seus vários elementos.

O Sistema de Inovação Tecnológico, segundo Carlsson e Stankiewicz (1991), é definido como redes de agentes que interagem em uma área tecnológica específica, sob uma infraestrutura institucional própria com o objetivo de criar, difundir e usar foco tecnológico em fluxo de conhecimento, de informação e de competências.

Os SIT envolvem interações de mercado e não-mercado em três tipos de rede: comprador-fornecedor (input/output), redes para solução de problemas e redes informais. Embora exista grande sobreposição entre elas, é a rede para solução de problemas que realmente define a natureza e os limites do sistema. Por outro lado, as redes comprador-fornecedor são mais importantes à medida que mais trocas de informações técnicas são transmitidas em conjunto nas transações; e por sua vez, as redes informais em sua maioria pessoais, estabelecidas

em conferências profissionais, reuniões etc. são importantes canais de aquisição e compartilhamento de informações (CARLSSON et al., 2002).

Segundo Carlsson et al. (2002), para aplicar a abordagem dos SIT é necessário observar quatro premissas básicas:

- a) o sistema como um todo é a primeira unidade de análise;
- b) o sistema é dinâmico, ou seja, *feedback* deve ser levado em consideração de forma explícita;
- c) oportunidades tecnológicas globais são praticamente ilimitadas. O principal foco está em o quanto bem o sistema pode identificar, absorver e explorar oportunidades tecnológicas globais, quer dizer, é mais importante desenvolver capacidade de absorção do que criar novas tecnologias;
- d) cada ator (componente) no sistema funciona com inteligência delimitada: atores são inteligentes, mas são limitados por constrangimentos de capacidades, informações etc..

Os principais elementos de um SIT são: competência econômica (a somatória de todas as habilidades de uma firma em gerar e tirar vantagem de uma oportunidade de negócio); *clusters*⁴ e redes; infraestrutura institucional; e blocos de desenvolvimento⁵ (CHANG; CHEN, 2004).

Vale ressaltar que existe uma quantidade de questões metodológicas que afloram na aplicação do *framework* analítico dos sistemas tecnológicos. Como o *framework* não está ainda muito bem definido, várias alternativas metodológicas são possíveis. Três são as questões metodológicas mais problemáticas durante a análise de sistemas de inovação: a primeira é o nível de análise ao qual a abordagem é aplicada; o segundo é como são definidas as fronteiras/limites, ou seja, como delinear o sistema e identificar os atores; e a terceira é como medir o desempenho do sistema.

⁴ *Clusters* são concentrações geográficas de empresas interconectadas, fornecedores especializados, provedores de serviços, firmas em setores relacionados e instituições associadas . . . em campos específicos que competem, mas, também, cooperam (PORTER, 1998).

⁵ Um bloco de desenvolvimento tem natureza dinâmica e incorpora as características do desequilíbrio; ele cria tensão dentro do sistema tecnológico que varia em força e composição ao longo do tempo e gera potencial de desenvolvimento para o sistema (DAHAMÉN, 1988).

Embora o foco dos estudos que balizaram as questões aqui levantadas tenha sido os SIT, elas são semelhantes nas outras abordagens sistêmicas da inovação (CARLSSON et al., 2002).

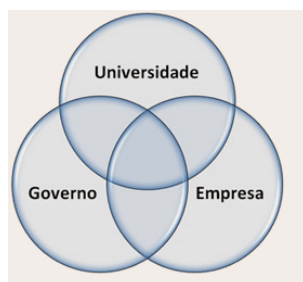
Em todas as abordagens estudadas até o momento, seja ela nacional, regional, setorial ou tecnológica, os SI enfatizam as competências e as atividades inovativas das empresas como atores-chave dos processos econômicos e de inovação, e também, o contexto sistêmico que limita, direciona e apoia essas atividades. Quando usadas para fazer comparações, elas focam particularmente nas diferenças e configurações institucionais, que afetam a capacidade e o estilo de empresas e outros atores do sistema de inovar. Contextos sistêmicos incluem infraestrutura de conhecimento, estruturas para financiamento corporativo (disponibilidade de capital de risco, por exemplo), a organização da pesquisa e da educação, as características do mercado de trabalho, regimes de impostos e legislação sobre patentes (WEBER;ROHRACHERB, 2012).

Permeiam ainda a literatura, diferentes modelos com suas proposições de *frameworks* analíticos fundamentados tanto na abordagem sistêmica quanto na evolucionária para a proposição de políticas⁶ públicas de inovação. Dentre eles, os de maior destaque para esta investigação são: o da Hélice Tríplice e aqueles sobre Ecossistemas de Inovação

2.2.3 Modelo da Hélice Tríplice

Em meados dos anos 1990, surgiu como um framework conceitual derivado da abordagem dos SI, a Triple Helix ou Hélice Tríplice – HT, conforme Figura 1. Emergiu como plataforma referencial para as relações Universidade-Empresa-Governo, explicada como alternativa robusta e viável para a transferência de tecnologia com propósito de inovação e desenvolvimento regional. A inovação é vista como um processo complexo e dinâmico e que resulta de interações não-lineares desses agentes (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1999).

Figura 1– Modelo da Hélice Tríplice



Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (1999)

⁶ Ver seção 3.2 para mais detalhes.

A HT de relacionamentos Universidade-Empresa-Governo está, atualmente, entre os vários campos de produção acadêmica destinados ao uso de governos e organismos de financiamento da pesquisa. Seu diferencial está em sua procedência da sociologia. É um enfoque sociológico para a análise da inovação (ETZKOWITZ, 1994; LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996) e, ao mesmo tempo e sobretudo, uma orientação para a formulação de políticas e para a análise de casos de sucesso de regiões baseadas no conhecimento. Propõe-se como complemento sociológico do enfoque da economia evolucionária de mudança tecnológica, tomando como elementos a reflexividade e a comunicação (LEYDESDORFF, 2005).

Teve sua origem na universidade empreendedora surgida nos Estados Unidos, onde existe uma larga tradição de colaboração entre os entornos acadêmicos e as empresas, entre as universidades e as agências de governo e entre o governo e as empresas (ETZKOWITZ, 1989).

A HT adota como ponto de partida que a inovação não é uma unidade de análise estável e sim uma unidade de operação em uma interface. Os sistemas de inovação são produzidos como resultado das interações ocorridas nas interfaces dos três subsistemas (universidade, empresa, governo) envolvidos (LEYDESDORFF, 2001).

A hélice tríplice denomina esse conjunto de relações institucionais como esferas interativas, que se sobrepõem, mesmo mantendo autonomia considerável. Aumentar a interação através das esferas institucionais também abre maiores possibilidades de conflitos de interesse. Na verdade, os conflitos são um indicador-chave de que uma transformação potencial nas relações da hélice tríplice está acontecendo, mesmo aquela que está em processo de criação de novas interfaces (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1999).

A partir dessa meta-perspectiva, os sistemas baseados no conhecimento podem ser considerados como sistemas que são reconstruídos enquanto são desenvolvidos em interação com outros subsistemas da sociedade. As dinâmicas de tais interações não-lineares não são triviais (LEYDESDORFF, 1997).

O regime da HT opera sobre essas complexas dinâmicas de inovação como uma sobreposição recursiva das interações e negociações entre as três esferas institucionais. Os diferentes parceiros se envolvem em colaboração e competição enquanto calibram seu direcionamento estratégico e os posicionamentos em nichos de mercado. Os modelos não-lineares são complexos porque várias sub-dinâmicas precisam ser discriminadas.

A hélice tríplice denota que o mundo social é mais complexo do que o natural. Esse modelo incorpora elementos dinâmicos em atividades interinstitucionais. As esferas

institucionais de governo, universidade e empresa eram, anteriormente, entidades separadas que interagiram através de fronteiras fortemente defendidas. Cada vez mais, pessoas e organizações estão assumindo outras funções que não eram tradicionalmente atribuídas a eles (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1999).

Por exemplo, alguns acadêmicos se tornaram empreendedores na formação de suas próprias empresas. Isso resulta em uma diminuição das fronteiras entre academia e empresa e uma sobreposição das esferas institucionais. Processos bilaterais semelhantes podem ser identificados entre a empresa e o governo e entre a tríade da universidade, empresa e governo.

A criação e consolidação de SRI baseados no conhecimento é o objetivo da teoria e da prática da hélice tríplice. Regiões baseadas no conhecimento não ocorrem por geração espontânea, elas são o resultado de iniciativas que levaram décadas para dar frutos. Diferentemente da evolução biológica que acontece a partir de mutações e seleção natural, a evolução social ocorre através da formação de instituições e da intervenção consciente (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

A HT disponibiliza meios para guiar esforços a partir de diferentes pontos de partida para atingir a meta comum de desenvolvimento econômico e social baseado no conhecimento. O resultado é um modelo tripartite com mecanismos intermediários que integram os dois tradicionais pontos de partida das políticas de Ciência e Tecnologia – C&T: governo e empresas, com o novo elemento, a universidade.

Analicamente, o modelo da HT foi concebido como dois *frameworks* complementares, um institucional e o outro de comunicação que refletem dois diferentes, embora relacionados, ativos, criando condições sociais para a inovação disruptiva/radical e um melhor entendimento do funcionamento “normal” das interações de universidade-empresa-governo através da construção de indicadores mais precisos, ou como diria Kuhm (1962) “troca de paradigma” *versus* “ciência normal”:

a) o *framework* institucional primeiramente foca em entender as dinâmicas de um modelo equilibrado de esferas sobrepostas, por meio de estudos de caso e análises históricas comparativas como em Etzkowitz (2003, 2008);

b) o *framework* de comunicação foca primeiramente em explicar as dinâmicas do modelo *laissez-faire*, com suas interconexões frouxas entre as esferas institucionais independentes (não sobrepostas), cada uma com suas específicas funções que se comunicam crescentemente através de uma camada de redes recursivas e organizações que remodelam os

arranjos institucionais entre agências das universidades, empresas e governos por meio de sub-dinâmicas reflexivas.

Geração, difusão e uso do conhecimento emergem como resultado de dois processos de comunicação e diferenciação: um funcional, entre ciência e mercado, e um outro institucional, entre controle público e privado ao nível das universidades, empresas e governo que permitem graus seletivos de ajustamento mútuo (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1996, 1998).

Diferenciação interna em cada esfera gera novos tipos de conexões e estruturas entre elas, tais como Escritórios de Transferência de Tecnologia em universidades, ou alianças estratégicas entre empresas, criando novos mecanismos de integração em rede (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998).

As atividades dos atores da HT são medidas em termos de entropia probabilística (LEYDESDORFF, 2003; LEYDESDORFF; DOLFSMA; VAN DER PANNE, 2006). As seleções de universidade, empresa e governo sobre cada uma delas gera informação de configuração que podem ser estabilizadas e/ou globalizadas, e fornece uma medida da sinergia dentro de um sistema complexo (LEYDESDORFF, 2008).

A influência das instituições e dos arranjos institucionais nos ambientes de seleção em termos de saídas, é também um parâmetro-chave, haja vista que a correspondência um-para-um entre instituições e funções não é mais possível e que crescentes sinergias entre diferentes ambientes de seleção são esperados como resultado de arranjos institucionais.

Um *framework* conceitual das relações entre esferas e funções das sub-dinâmicas da HT foi proposto para examinar esse fenômeno a partir de uma perspectiva neo-institucional e evolucionária, sugerindo que as esferas de empresa, universidade e governo executem as funções de (i) geração de riquezas, (ii) produção de novidades e (iii) controle normativo (LEYDESDORFF; MARTIN, 2006).

Conforme mencionado anteriormente, sistemas de inovação, geralmente, são conceituados em termos de componentes, relacionamentos e funções (atributos). Em relação aos componentes dos sistemas HT, é importante fazer uma diferenciação entre os atores das três esferas:

a) desenvolvedores de P&D, em universidades, empresas e governo e o seu equivalente funcional em atividades relacionadas às artes, encontrados em instituições que abarcam ciências e artes e, ocasionalmente, integram essas duas aparentemente distintas

modalidades. Como exemplo, existem o MIT Media Lab ou o Newcastle Culture Lab, o Andy Warhol's Factory e the Kitchen Performance Space em Nova Iorque, assim como IBM Watson Research Centre, o Stanford Centre for Integrated Systems e outras organizações de pesquisa e desenvolvimento similares, mesmo na esfera governamental como as organizações culturais etc.;

b) atores não relacionados com P&D, como aqueles no contexto de projeto, produção, mercado, vendas, adoção de tecnologia, mudança incremental, combinação de conhecimento em novas modalidades, interação com usuários, aquisição de patentes e licenciamentos etc.;

c) instituições híbridas, sintetizando elementos de projeto institucional da academia, empresas e governo e/ou apoio, que podem ser desenvolvedores de P&D ou não, por exemplo, centros de pesquisa interdisciplinares, consórcios universidade-empresa, escritórios de transferência de tecnologia em universidades, laboratórios de pesquisa de empresas e de governo, parques tecnológicos, incubadoras de empresas, instituições de apoio financeiro a empresas baseadas no conhecimento, empresas de capital de risco públicas e privadas, fundos de investimento etc..

Quanto aos relacionamentos, são discriminados dois tipos principais como mecanismos sociais evolucionários de indução de mudança nos regimes da HT (ETZKOWITZ; RANGA, 2010):

a) o de colaboração e mediação de conflitos, incluindo serviços de consultoria de pesquisa, construção de competências, formação de novos mercados ou consolidação de existentes, criação e modificação de organizações e/ou instituições, redes, transferência de tecnologia ou aquisição de bens e serviços por meio de interações de mercado ou não, atividades de incubação, financiamento etc.;

b) substituição surge quando, além de cumprir suas funções tradicionais, cada esfera institucional pode também assumir o papel de outra esfera (Etzkowitz, 2008), preenchendo lacunas que emergem quando uma esfera é fraca ou incapaz, ou não quer executar seu papel tradicional. Exemplos incluem uma indústria decadente que falha em absorver uma nova tecnologia na busca por renovação ou agências governamentais, em adição a sua função tradicional de regulação e controle, o provisionamento para o capital de risco público, ou universidades incentivando, além do ensino e da pesquisa, a formação de novas empresas ou fazendo transferência de tecnologia .

Finalmente, no tocante às funções, são os espaços HT: conhecimento, inovação e consenso que delinham as áreas físicas e virtuais onde as esferas interagem e explicam os

mecanismos pelos quais isso acontece em uma co-evolução diacrônica ao longo do tempo, em paralelo com as dinâmicas sincrônicas. Os espaços HT estão relacionados às três funções: geração de riqueza, produção de novidade e controle normativo, identificadas por Leydesdorff e Martin (2006), e são vistas como os ambientes onde cada função é exercida. Os espaços são uma tentativa de integrar as dinâmicas dos interdependentes regimes institucionais e comunicativos da HT, discutidos anteriormente.

Para desenvolver e analisar o espaço HT conhecimento de regiões, duas dimensões podem ser usadas para operacionalizar o conceito (ETZKOWITZ; RANGA, 2010):

a) mapear os atores regionais ligados e não a P&D (laboratórios públicos e privados, empresas, universidades e organizações artísticas e culturais) e analisar suas evoluções ao longo do tempo e tendências futuras, entendendo suas prioridades e as características de suas agendas, escopo de funcionamento (regional, nacional ou internacional) e seu impacto regional;

b) desenvolver políticas e programas em recursos humanos para P&D em ciências e artes, em nível nacional/regional, incluindo aspectos do mercado de trabalho para pesquisadores, emprego, educação e treinamento, imigração para atrair pesquisadores classe mundial, fazendo a pesquisa mais atrativa para várias categorias da população local, especialmente mulheres e minorias, reduzindo o *brain drain* e promovendo o *brain gain* nos diversos estágios da carreira de pesquisadores e estudantes.

A característica comum dos formatos organizacionais do espaço HT inovação é o empreendedorismo baseado no conhecimento que é entendido como um fenômeno institucional que envolve todos os atores da HT. Eles podem realizar projetos colaborativos para incentivar o ambiente regional de inovação e promover sua habilidade para atuar como plataforma para negócios de risco.

Inovação empreendedora é força de indução de mudança e diretriz para o desenvolvimento regional que pode surgir a partir de várias fontes. Para desenvolver e analisar o espaço HT inovação, duas dimensões são sugeridas (ETZKOWITZ; RANGA, 2010):

a) instituições de transferência de tecnologia (escritórios de transferência de tecnologia em universidades, empresas e em laboratórios estatais, escritórios de ligação universidade-empresa) instituições de apoio ao negócio (parques científicos e tecnológicos, incubadoras de empresas), e instituições de suporte financeiro para novas empresas de base tecnológica (fundos de capital de risco públicos e privados, redes de anjos, fundos de capital semente etc.). Eles oferecem o projeto organizacional e o ímpeto político que move modelos organizacionais de protótipos para plataformas amplas, inserindo elementos que facilitam e

encorajam a implementação e o uso. Pode envolver um processo de formação e treinamento de capital humano, um esquema de financiamento etc.;

b) Políticas para promover a formação e a atividade das instituições do item anterior: políticas de apoio à parceria entre universidade, instituições públicas de pesquisa e empresas, em particular as pequenas e médias, implantação de incubadoras e parques de C&T, fundos de capital semente e novos tipos de parceria público-privada; políticas para incentivar a participação de empresas e outros *stakeholders* na definição das prioridades da pesquisa pública; políticas relacionadas à propriedade intelectual etc.; medidas fiscais para incentivar a criação e o crescimento de empresas intensivas em P&D e criar atrativos para a carreira de pesquisador; suporte para garantir mecanismo de pesquisa e inovação em pequenas e médias empresas (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

No espaço HT consenso, os atores da HT se reúnem para formular estratégias para iniciar projetos para criar e incentivar potencial de crescimento local, logo o espaço HT consenso é um elemento de junção dos espaços HT conhecimento e inovação que frequentemente existem, mas interagem de forma fragmentada e desarticulada. É essencialmente um espaço de governança (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

Uma liderança abrangente, capaz de transcender interesses locais é crucial para a aventura de criar um sistema HT de inovação (GIBNEY et al., 2009). O espaço HT consenso é caracterizado por (ETZKOWITZ; RANGA, 2010):

a) interdependência entre as organizações, ao invés de se ver de forma isolada, representantes de empresas, instituições acadêmicas, e o governo local começam a se ver como parte de um grande todo;

b) cobertura ampla do conceito de governança, incluindo governo e atores não governamentais;

c) fronteiras mutantes do estado, com bordas mais transparentes e flexíveis entre os setores público, privado e de voluntariado;

d) interações contínuas entre os membros da rede, causada pela necessidade de intercambiar recursos e negociar propósitos compartilhados;

e) interações fundamentadas em confiança e reguladas pelas regras do jogo, negociadas e acordadas pelos participantes da rede;

f) um significativo nível de autonomia em relação ao estado, as redes são auto organizáveis e não são contabilizadas para o estado;

g) embora o estado não ocupe uma posição privilegiada, pode indiretamente e imperfeitamente dirigir as redes.

O espaço HT consenso está também intimamente relacionado com o conceito de liderança, que perpassa todos os espaços HT. Quem assumirá o papel de liderança no nível regional é uma pergunta frequente mesmo em países com fortes governos regionais. Em países sem, ou com fraco, governo regional, pode não haver um ator regional disponível para liderar, entretanto, outros atores de diferentes esferas como universidade e empresas podem assumir o papel de organizador da inovação.

Os espaços HT: conhecimento, consenso e inovação podem ser criados e organizados em qualquer espaço físico ou ordem de tempo, exemplificando como os mecanismos de seleção agem sobre eles mesmos e geram variações para si próprios. Seleção e variação entre e dentro dos espaços garantem sua mútua formatação ou co-evolução. Por exemplo, em uma situação, a sequência pode ser Consenso>Inovação>Conhecimento enquanto que em uma situação onde o maior problema seja a falta de massa crítica na região, o caminho pode ser definido como Conhecimento>Inovação>Consenso (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

O processo de desenvolver uma estratégia endógena centrada na universidade para a promoção do desenvolvimento regional é um complexo fenômeno de longo prazo, envolvendo os atores de Universidade, Empresa e Governo da HT para diferentes extensões ao longo do tempo. As dinâmicas têm sido analisadas usando o *framework* conceitual de esferas e espaços da HT com o propósito de capturar não apenas a natureza sistêmica das interações das esferas institucionais, mas também a dimensão tempo dessas interações, em seus aspectos sincrônicos e diacrônicos. O modelo da Hélice Tríplice por meio de seus atores e relacionamentos é um *framework* condutor para uma estratégia endógena de desenvolvimento (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

Segundo Jucevicius e Grumadaite (2014), a literatura sobre os SI tem sido amplamente dominada pelo rol de abordagens institucionais com ênfase nos aspectos estruturais dos SI (por exemplo, a Hélice Tríplice de governo-academia-empresa). Tais referenciais teóricos, focados nos atores e explicados pelos defensores dos SRI e SNI, têm sido, há muito tempo, atraentes aos formuladores de política que procuram soluções lineares para o desenvolvimento de sistemas de inovação. Eles são, porém, de limitado valor para alcançar um sistema verdadeiramente funcional, porque falham em levar em consideração suas complexas dinâmicas sociais.

2.2.4 Ecosistemas de Inovação

Uma mudança gradual de sistemas de inovação para Ecosistemas de Inovação - EI pode ser observada no discurso acadêmico. As propriedades-chave para qualquer ecossistema biológico ou social como, por exemplo, a diversidade de atores e suas ligações em rede, a co-evolução, a auto-organização e o desequilíbrio estão crescentemente sendo usadas para descrever ecossistemas de inovação. A abordagem dos EI, por sua vez, olha para a verdadeira natureza dos sistemas de inovação bem sucedidos e enfatiza que sistemas são muito mais do que a soma de suas partes (JUCEVICIUS; GRUMADAITE, 2014).

Há muitos sistemas com aparentemente todos os corretos elementos e, mesmo assim, eles fracassam em produzir os resultados esperados. A ecologia da inovação depende parcialmente da presença dos elementos de um sistema (talento, empresas, instituições, capital etc.), mas muito mais de suas identidades, significados, habilidades de conexão em rede, cultura de confiança e cooperação pragmática (JUCEVICIUS; GRUMADAITE, 2014).

A abordagem fundamentada na Teoria da Complexidade voltada aos ecossistemas de inovação permite entender seu desenvolvimento de uma perspectiva diferente. EI são vistos, então, como sistemas dinâmicos, caracterizados por interações específicas de um grande e diverso número de agentes (CILLIERS, 1998; PLOWMAN et al., 2007; JOHNSON, 2009 apud JUCEVICIUS; GRUMADAITE, 2014) - universidades, empresas, instituições públicas, a sociedade, recursos etc.. Suas interações são baseadas no princípio da auto-organização (LAIHONEN, 2006; DE TONI et al., 2012). Isso significa que respostas ao meio ambiente emergem de interações espontâneas, de baixo para cima, sem um controle central.

Ecosistemas de inovação podem ser chamados de sistemas inteligentes em função de sua abertura, interação com o meio ambiente, auto-organização e autocriação, adaptabilidade, tolerância a falhas e flexibilidade (MURTHY; KRISHNAMURTHY, 2003). Nesse caso, o desenvolvimento inteligente de EI deve ser analisado a partir da visão da Teoria da Complexidade (JUCEVICIUS; GRUMADAITE, 2014).

Os princípios da teoria da complexidade e dos sistemas complexos adaptativos surgiram na década de 1980 e tem migrado e revolucionado muitos campos de pesquisa, gradualmente suplantando as epistemologias determinísticas Newtonianas por meio dos princípios da auto-organização (KAUFFMAN, 1993; LONGAIR, 1997 apud PORTER, 2006). Os princípios centrais da auto-organização são a interconexão de todas as coisas em camadas sempre em expansão de inteiros (todos) aninhados (WHITE et al., 1997) e as capacidades de autotranscedência e auto-organização espontânea (NISHIGUCHI, 2001). Sistema Complexo

Adaptativo - SCA é um termo para grandes e interconectados sistemas, caracterizados por esses princípios e a Teoria da Complexidade descreve em detalhes o que é conhecido sobre eles. Exemplos de SCA são grandes ecossistemas como o corpo e o cérebro humanos. Os princípios da auto-organização tiveram origem mas, claramente, transcenderam a teoria dos sistemas abertos (NISHIGUCHI, 2001).

Existem várias tipologias descritivas de um SCA. Entre elas a proposta de um *framework* (MACREADY; MEYER, 1999 apud PORTER, 2006) no qual auto-organização, recombinação e co-evolução identificam suas características. Auto-organização refere-se ao modo que os elementos do sistema parecem se arrumar independentemente, sem aparente projeto ou gerenciamento estar em ação (a *world wide web* funciona dessa forma). Recombinação significa que tais sistemas complexos estão continuamente se reorganizando, surgindo na fronteira entre rigidez e aleatoriedade (PASCALE, 1999 apud PORTER, 2006), não importando se são sistemas no nível molecular, uma rede de espécies ou um segmento empresarial. Co-evolução é um termo mais específico para a descrição do funcionamento da recombinação no local onde ela acontece. Especificamente, o ambiente seleciona para ficar em boa condição, mas ele também muda com a evolução das espécies. Logo, as espécies e o ambiente se afetam indefinidamente e este ciclo de ação e reação significa uma contínua formatação e seleção em busca pela estabilidade e boa condição operacional (MACREADY; MEYER, 1999 apud PORTER, 2006).

Co-evolução refere-se à evolução simultânea de entidades e seus ambientes, indistintamente se essas entidades são organismos ou organizações (BAUM; SINGH, 1994 apud PORTER, 2006). É um fenômeno mais do que uma teoria e envolve elementos identificáveis de um sistema auto-organizável que muda permanentemente por meio da interação e recombinação no “limite do caos” (LANGTON, 1992 apud PORTER, 2006). Alteração genética se refere à re-especiação permanente em biologia, e em estudos sobre a organização, significa que um mecanismo de mudança permanente deve ser identificado (PORTER, 2006).

Em estudos sobre as organizações, Nonaka e Nishiguchi (2001 apud PORTER, 2006). exploraram a criação de conhecimento em empresas como um SCA envolvendo três elementos: a fixação de novo conhecimento em si, as capacidades tecnológicas da empresa e a configuração relacional entre os membros e os *stakeholders* envolvidos. Na visão deles, o conhecimento tem propriedades únicas na condição de ativo: ele pode ser possuído mas não trancafiado, é um bem comum que pertence a todos, é um ativo intangível e é diverso em conteúdo mas similar no funcionamento. Eles argumentam que a criação de conhecimento não

pode ser gerenciada através de sistemas de controle *top-down* e sistemas tradicionais de incentivos, ao contrário, ela prospera em ambientes de confiança e cuidado.

Por outro lado, há autores que consideram um ecossistema de inovação como o mais proeminente tipo de “ambiente” passível de construção e/ou aprimoramento intencional, para lidar com a visão ampla da inovação como peça central, e também, como um meio globalizado e estratégico de alcançar desenvolvimento econômico e social de cidades e regiões (HWANG et al. 2012; OCDE, 2010).

A agência americana para o avanço da ciência, tecnologia e inovação, *National Science Foundation* - NSF, por exemplo, adota que um ecossistema de inovação é a reunião de pessoas, instituições, políticas e recursos que promovem a tradução de novas ideias em bens, processos e serviços (NSF, 2010).

Durst et al. (2013) defendem que um ecossistema de inovação significa a formação de redes que ofereçam mecanismos para criação (focada em um objetivo) de bens e serviços que rapidamente atendam as necessidades de mercado, com múltiplas e independentes instituições e indivíduos dispersos para inovação paralela.

Elementos de um ecossistema de inovação incluem atores, capital, infraestrutura, regulamentações, conhecimento, ideias, interface, cultura e princípios de arquitetura de sistemas (CARAYANNIS, 2012; DURST et al., 2013; HWANG et al., 2012).

As dinâmicas dos ecossistemas de inovação fazem os atores assumirem múltiplos papéis ao longo dos diferentes estágios de sua construção e de desenvolvimento de qualquer inovação (novidade) em particular. Atores incluem (MERCIER-LAURENT, 2011; JACKSON, 2011 apud RABELO; BERNUS, 2015):

a) governo - instituições que oferecem mecanismos e programas de financiamento, regulamentações, políticas e incentivos;

b) universidades - instituições de ensino e pesquisa e de P&D responsáveis pela formação de pessoas qualificadas, aceleração do empreendedorismo e de criação de novas empresas. Incluem alunos e pesquisadores;

c) indústria - empresas e associações industriais que oferecem requisitos, soluções de valoração, desenvolvem tecnologias e conhecimento em seus departamentos de P&D e também formam pessoas via escolas técnicas. Podem também atuar como consumidores e entidades de financiamento;

d) instituições de apoio - organizações públicas ou privadas e profissionais independentes que oferecem assistência especializada e conhecimento para outros atores envolvidos em inovações;

e) empreendedores - estudantes, pesquisadores, profissionais e pessoas da indústria que tem uma ideia, descoberta ou invenção e quer transformá-la em algo útil e comercializável. Em geral, são o principal tipo de ator ao qual o ecossistema de inovação está direcionado;

f) sistema financeiro - bancos, governos, investidores anjo, capitalistas virtuais e empresas que proveem mecanismos para financiar várias etapas da construção do ecossistema e a inovação;

g) consumidores/clientes - pessoas, empresas, universidades, bancos etc. que participam e influenciam alguns estágios de uma iniciativa de inovação e podem se tornar, até mesmo, usuários finais de seus resultados;

h) sociedade civil - indivíduos, organizações não-governamentais, associações que criam demandas e requisições sociais e ambientais, que ao seu turno, pode afetar profundamente os negócios e impactar o desenvolvimento da inovação. Podem também atuar como consumidores.

Neste trabalho, a estratégia adotada foi a de considerar que um ecossistema de inovação é composto pelos elementos e aspectos contextuais tratados por Freeman, Nelson e Foray em NSF (2010) e por Caraynnis et al. (2012), Durst et al. (2012) e Hwang et al. (2012), entretanto, está claro que as questões referentes à co-evolução de atores e seus ambientes não podem ser controladas de cima para baixo. Ao mesmo tempo, entende-se que alcançar um patamar de maturidade operacional (de um ecossistema de inovação) implica mudanças significativas. Essas mudanças precisam ser provocadas de algum modo. E o que se acredita, assim como a NSF, é que, por meio de ações direcionadas e a implementação de instrumentos adequados de política pública, seja possível induzir a mudança que leva ao desenvolvimento e a auto-gestão inteligente.

Um ecossistema estadual de inovação é, portanto, no contexto dessa investigação, a reunião de pessoas, instituições, políticas e recursos, no espaço geográfico de uma unidade da federação brasileira, capaz de promover a tradução de novas ideias em bens, processos e serviços, e cuja co-evolução pode ser influenciada por meio de ações direcionadas.

Atualmente, inúmeras são as críticas às abordagens sistêmicas da inovação. As principais recaem sobre a falta de unidade conceitual e de coerência analítica, a capacidade de

prescrever políticas públicas, de forma direta e não problemática e de assumir que a intervenção proposta trará o resultado esperado, desconsiderando as idiossincrasias do próprio processo de formulação e implantação de políticas e sua real capacidade de influenciar dinâmicas econômicas e sociais (MARKUSEN, 2003; DOLOREUX; PARTO, 2005; UYARRA, 2010).

Há algumas evoluções ocorrendo na política regional, especialmente uma mudança de políticas relacionadas à facilitação de clusters para aquelas focadas em desenvolver ecossistemas regionais de inovação (HUGGINS; WILLIAMS, 2011).

No próximo capítulo, alguns aspectos sobre políticas de inovação, principalmente política de inovação regional (por ser o estado - UF a unidade espacial desta pesquisa) serão abordados com o propósito de conhecer quais as principais características observáveis e necessárias à formulação e aplicação dessas políticas para o desenvolvimento baseado na inovação.

3 POLÍTICA REGIONAL DE INOVAÇÃO

3.1 Fundamentações teóricas e suas correntes econômicas

A região ganhou reconhecimento como a mais apropriada escala para manter economias do conhecimento baseadas em inovação. Regiões apresentam diferentes forças e fraquezas e demonstram uma considerável diversidade em desempenho da inovação. Por exemplo, regiões intensivas em inovação podem estar localizadas em países sem desempenho inovador (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

No coração das políticas regionais de inovação estão localizados os processos de aprendizagem e capacitação para assegurar vantagem competitiva, promovendo competências específicas de empresas, recursos especializados, habilidades e o compartilhamento de valores sociais e culturais.

Para promover processos de aprendizado localizados, duas abordagens têm sido combinadas: uma visão exógena de atração de empresas de alta tecnologia e uma visão endógena de criação de uma base estrutural em ciências e artes, assim como os mecanismos de apoio para a formação de empresas de base tecnológica e de setores criativos.

As estratégias de desenvolvimento regional exógeno baseadas na realocação/atração de empresas foi originada na visão neoclássica de que as decisões das empresas são responsáveis por pequenas diferenças nos insumos para a formação de preços, enquanto que as estratégias de desenvolvimento regional endógeno reconhecem que outros fatores como serviços do trabalho especializado e a proximidade de fontes de conhecimento e

expertise, são muito mais importantes do que redução de custos, especialmente para empresas de alta tecnologia (ETZKOWITZ; RANGA, 2010).

Na prática, as duas abordagens existem em íntima relação, mas é importante distinguir seus papéis específicos para evitar a armadilha de tomar o efeito pela causa. As estratégias endógenas e exógenas são também diferenciadas por sua base de origem: *bottom-up* e *top-down*, respectivamente.

O modelo *top-down* é baseado no papel ativo de atores externos como governos centrais, bancos privados e empresas multinacionais. Empregos, riqueza e uma ampla base local de impostos são criados por meio da injeção de fundos vindos de fora da região. Investimentos externos como insumos estratégicos para o desenvolvimento regional surgem em resposta ao crescimento da infraestrutura e incentivos fiscais oferecidos pelos governos federal ou estadual.

A abordagem *bottom-up* tem sido promovida como uma alternativa que enfatiza o empreendedorismo de alta tecnologia e a construção de capacidades locais por meio de um melhor uso dos recursos financeiros locais, melhor controle local e maior equidade (SUTZ, 2000).

A abordagem *top-down* tem sido largamente criticada por ser desconectada da realidade regional e baseada nas decisões de governos centrais e nos interesses de empresas estrangeiras (PARKER, 2001). Isso tem favorecido a opção por uma estratégia endógena focada no incremento da geração de conhecimento e das habilidades de comercialização e em criar novos formatos de inovação, tudo isso associado a uma estratégia exógena revisada.

Na direção que nos leva à nova economia do conhecimento, cidades e regiões passam a ter um papel diferenciado. Os conceitos de centro e periferia também mudaram. Hoje, centro é o que detém conhecimento e tecnologia, enquanto que periferia é o que segue formas padronizadas de produção com baixo valor agregado e baixa complexidade. Na Europa, os centros são formados por regiões de excelência que atingiram melhores taxas de desempenho em relação a parâmetros-chave da sociedade do conhecimento, como nível educacional, geração de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D e de conhecimento, inovação e sociedades de informação (KOMNINOS, 2004).

É correto afirmar, segundo Etzkowitz e Ranga (2010), que não há medidas universais aplicáveis ao desenvolvimento regional baseado no conhecimento, pois cada região possui características próprias que diferem na maioria dos casos. Modelos baseados em boas práticas são oferecidos na literatura como diretrizes genéricas que devem ser adaptadas e aplicadas à cada realidade para o estudo e a criação de sistemas regionais de inovação.

Boas práticas contemporâneas, entretanto, podem não ser as mais indicadas como ponto de partida para uma região iniciante no processo, haja vista que elas são pontos de referência muito altos e frequentemente ignoram os estágios iniciais de desenvolvimento que podem ser mais interessantes e úteis para regiões emergentes.

Copiar um mecanismo que é bem sucedido em uma região e implantá-lo em outra, pode muitas vezes não funcionar. Em vez de imitar características dos estágios mais elevados do ciclo de vida de uma região baseada no conhecimento bem sucedida, regiões emergentes podem se beneficiar mais, adotando um modelo abstraído dos estágios de formação desses casos de sucesso, por meio da adaptação desses estágios às forças, fraquezas e oportunidades de sua região.

Isso ajuda a evitar o erro de considerar o resultado final de um processo de crescimento baseado no conhecimento, como estágio inicial e ignorar a natureza de longo prazo do desenvolvimento endógeno.

Em países desenvolvidos, a promoção da inovação é, atualmente, considerada um importante elemento das políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável. Políticas reais estão sendo dirigidas para o incremento dos sistemas nacionais e regionais de inovação, por meio, por exemplo, do suporte à colaboração universidade-empresa e da melhoria das habilidades técnicas, voltadas para áreas em que a inovação é requerida. Essas políticas têm sido desenvolvidas com base na experiência acumulada e com a ajuda de estudos de avaliação de políticas vigentes. Elas são parte baseadas na teoria e parte baseadas na experiência (NILL; KEMP, 2009).

As fundamentações (*rationales*) para políticas de inovação podem ser extraídas de algumas perspectivas teóricas. Fundamentações, nesse contexto, são modelos mais ou menos formalizados, implícita ou explicitamente desenhados sobre teorias e conceitos acadêmicos capazes de balizar a formulação, implementação e avaliação de políticas (LARANJA et al., 2008).

Esses modelos contém pressupostos sobre a natureza do sistema dentro do qual uma intervenção será feita. Direta ou indiretamente eles articulam, problematizam e justificam a necessidade de intervenção e delineiam a lógica através da qual essa intervenção política levará ao resultado pretendido (LARANJA et al., 2008). Descobrir a teoria e a fundamentação por trás da ação ou não-ação política é essencial se qualquer avaliação relevante for esperada (SALMENKAITA; SALO, 2002).

Apesar de avanços conceituais e metodológicos importantes em economia da ciência e inovação, há ainda pouco consenso de como as “boas” políticas de inovação devam

parecer, que instrumentos deveriam ser usados e em que nível territorial. Teorias sobre inovação e mudança tecnológica, raramente, oferecem prescrições detalhadas para políticas. Em particular, o novo pensamento relacionado às teorias da economia evolucionária, de sistemas de inovação e da economia do conhecimento vão pouco além de princípios gerais e taxonomias de políticas para intervenção pública (TEUBAL, 2002).

Na verdade, algumas abordagens teóricas podem ser positivamente ambíguas nesse caso, por exemplo, diferentes intervenções podem ser justificadas pelas abordagens sistêmicas da inovação (ABRAMOVSKY et al., 2004). A literatura sobre fundamentações (*racionales*) de política tem centrado esforços em diferentes implicações das abordagens neoclássica e evolucionária, mas elas têm sido estudadas no nível nacional, ou adotado uma perspectiva não-espacial, enquanto que políticas reais de inovação têm sido formuladas e implementadas nos níveis supra e subnacional (LARANJA et al., 2008). Existem algumas perspectivas teóricas, a partir das quais possíveis fundamentações para a ação de política de inovação em âmbito regional podem ser derivadas. Como Nelson e Winter (1982) apontaram, a habilidade de uma teoria em esclarecer questões de política deve ser o principal critério pelo qual julgar seu mérito.

As diferentes teorias adotam conceitos diferentes para tecnologia, tida ora como informação, ora como conhecimento. Elas diferem também em relação à importância dada ao espaço e à proximidade com fins de inovação. Várias fundamentações (*racionales*) políticas e tipos de falhas podem ser derivadas a partir de diferentes perspectivas teóricas, com consequências em termos de objetivos de política, nível (territorial) de intervenção, papel do formulador de política, projeto de instrumentos e condições para operação da política, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1– Síntese das fundamentações teóricas para políticas de inovação

Correntes teóricas econômicas	Neoclássica	Teoria do crescimento de Schumpeter	Neo-Marshalliana	Abordagem sistêmica institucional	Abordagem evolucionária
Como considera a tecnologia e o conhecimento	Como informação e incorporados no investimento de capital	Como informação endógena, não-excluídas e geradas por P&D	Como informação. Definição ampla incluindo inovação social	Definição abrangente (inclui inovação social). Tecnologia como conhecimento aplicado	Definição abrangente (inclui inovação social). Tecnologia como conhecimento aplicado
** Como considera a inovação	** Resultado de difícil apropriação e incerto, de investimentos em informação	** Resultado de aprendizado na prática (<i>Learning by doing</i>) e de investimento em P&D	** Resultado de aprendizado e de investimento em P&D	** um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e da	** um processo complexo e dinâmico e que resulta de interações não-lineares entre os

Correntes teóricas econômicas	Neoclássica	Teoria do crescimento de Schumpeter	Neo-Marshalliana	Abordagem sistêmica institucional	Abordagem evolucionária
	tecnológica			interação. É resultado de um sistema	agentes
Como considera o espaço	Não considera para além da redução de custos de informação, transporte e locação (um recipiente)	Neutro, mas com implicações para divergência ou convergência de ações políticas	** Como base geográfica para o desenvolvimento tecnológico. O território é um agente de mudança e não um recipiente	Proximidade (e espaço) desempenham um papel na indução de mudanças de comportamento	Como dimensão para processos evolucionários específicos
Fundamentação para intervenção pública	Falhas de mercado, falhas de transmissão de informação e falhas de apropriação	Apoio para acumulação de P&D endógeno	Competitividade das economias de aglomeração externas	Falhas do sistema, falhas institucionais e disfunções do sistema	Falhas de aprendizagem, lacunas cognitivas, disfunções do tipo <i>lock-in</i> e falta de diversidade
Objetivo da intervenção	Substituir os usos dos recursos inferiores ao ótimo	Criar condições para incrementar os retornos da P&D (resultados) e capital humano	Reduzir custos em informação e transportes. Promover redes de cooperação e competição baseadas localmente	Coerência geral do sistema, papéis e funções dos atores. Configurações institucionais adequadas	Evitar <i>lock-in</i> . Desenvolver capacitação cognitiva. Promover diversidade e seletividade.
Nível de intervenção	Centralizada – nível nacional. Sem diferenciação de níveis de intervenção	Centralizada – nível nacional, mas com foco em regiões mais desenvolvidas	Descentralizada - nível regional, mas também nacional com foco regional	Centralizada e descentralizada - Níveis nacional e regional	Multinível. Equilibra intervenções centralizadas e descentralizadas
Papel do formulador de política	Compensar os investimentos privados inferiores ao ótimo. Otimizar recursos.	Incentivar a acumulação de ganhos de monopólios	Criar uma comunidade setorial/industrial colaborativa	Coordenar o sistema e auxiliar na operação das redes (relacionamentos entre os atores). Animador	Identificar falhas específicas da tecnologia. Projetar intervenções segmentadas e direcionadas. Papel adaptativo
Exemplos de instrumentos de política	Subsídios e incentivos fiscais para P&D. Investimento em infraestrutura local de alta tecnologia. Parques de ciência e tecnologia	Subsídios e incentivos fiscais para P&D. Investimento em infraestrutura local de alta tecnologia. Parques de ciência e tecnologia	Educação para criação de um conjunto de habilidades. Infraestrutura tecnológica. Serviços de extensão (<i>servizi reali</i>), abrangendo tecnologia, educação e treinamento. Política de <i>clusters</i>	Subsídios e incentivos fiscais para P&D. Infraestrutura tecnológica. Serviços de extensão. **Financiamento direto para MPE.	Subsídios e incentivos fiscais para P&D. Infraestrutura tecnológica. Serviços de extensão. Intermediação proativa (tradução de conhecimento implícito). **Financiamento direto para MPE.

Correntes teóricas econômicas	Neoclássica	Teoria do crescimento de Schumpeter	Neo-Marshalliana	Abordagem sistêmica institucional	Abordagem evolucionária
Modo de operação (alvo, critérios de elegibilidade-seletividade)	(alvo) Foca em diferentes tipos de atores individuais (critérios) Favorece iniciativas do lado dos fornecedores e ações de <i>Science push</i> ; Retorno do investimento e oportunidade para a apropriação	(alvo) Foca em diferentes tipos de atores individuais (critérios) Favorece <i>Science push</i> e grandes projetos de P&D; Favorece apoio de P&D para alta tecnologia; Critério de concentração para incremento do retorno	(alvo) Foca em diferentes tipos de atores individuais e ações coletivas (critérios) Favorece abordagens de demanda e oferta de serviços públicos compartilhados; Uso de cadeia de valor ou conceito de cluster	(alvo) O sistema – ** atores e instituições e seus relacionamentos (critérios) Balanceia apoio entre atores individuais com crescente colaboração, interação e ligações em rede; Favorece a governança coletiva	(alvo) Objetiva atores individuais e grupos, redes de atores e sistemas de inovação (critérios) Oportunidades de aprendizagem e variedade (incremento ou redução); Favorece a governança coletiva ** Conjunto diversificado de políticas (<i>police-mix</i>)

Fonte: adaptado de Laranja et al. (2008)

OBS: ** modificado ou adicionado

Questões centrais como: se e por quê intervir (bases lógicas); em qual nível (territorial); e por quais meios (instrumentos) encontram diferentes respostas sob a luz das diversas visões teóricas. Teorias econômicas oferecem fundamentações (*rationales*) para justificar a intervenção pública e direcionamento geral para políticas, entretanto não são prescritivas em termos da escolha de instrumentos, servindo apenas como ferramentas heurísticas, que não conseguem direcionar instrumentos, ou um conjunto deles, a falhas específicas (LARANJA et al., 2008).

Diferentes teorias podem implicar diferentes fundamentações (*rationales*), mas existe um curioso efeito cumulativo naquelas mais novas que parecem não invalidar as escolhas de instrumentos e os objetivos associados a uma fundamentação (*rationale*) anterior. Em vez disso, elas tendem a adicionar novidades, incrementando a complexidade da política pública.

Consequentemente, as abordagens evolucionárias sugerem papéis mais abrangentes para a política do que a teoria do crescimento endógeno, que ao seu turno, concede papel mais ativo do que a fundamentação da escola neoclássica baseada nas falhas do mercado. Como resultado, as fundamentações (*rationales*) parecem estar menos prescritivas sobre padrões genéricos de intervenção, tornando o desafio de formular política pública para a inovação ainda mais complexo.

No mundo real, são encontradas misturas específicas de justificativas teóricas e fundamentações (*rationales*), frequentemente, tensionando uma a outra. Essas misturas dependem não apenas das características regionais/nacionais (setores, composição tecnológica ou de conhecimento) e de mais amplos fatores de contingenciamento, mas, também, da extensão do aprendizado político derivado de avaliações formais e informais, assim como de transferência de políticas de jurisdição para jurisdição e de nível para nível (escala territorial).

As abordagens sistêmicas da inovação alteram o foco das políticas em direção a uma ênfase na interação de instituições e observam processos colaborativos na criação, difusão e aplicação de conhecimentos. Elas ressaltam a importância das condições, regulações e políticas em que os mercados operam e assim o papel dos governos em monitorar e buscar a harmonia fina dessa estrutura geral (OCDE, 2005).

Argumenta-se, entretanto, que as interações de atores em sistemas regionais de inovação não têm sido suficientemente exploradas, ao mesmo tempo que o contexto institucional dessas interações têm sido negligenciado. Como resultado, a validade das recomendações para políticas de inovação baseadas nessas análises são de algum modo questionáveis (DOLOREUX; PARTO, 2005).

Na próxima seção, as principais críticas e questionamentos sobre as análises atuais e seus desdobramentos em políticas de inovação são apresentadas e discutidas com o propósito de contribuir para a seleção de conceitos e indicadores do esquema analítico a ser proposto.

3.2 Dilemas ou críticas sobre a abordagem dos sistemas regionais de inovação

Conforme mencionado anteriormente, as prescrições de política são fundamentadas nas chamadas falhas do sistema. Essas falhas podem assumir diferentes formas, algumas delas enfatizando aspectos de conectividade, aprendizagem, situações de *lock-in* e trajetórias estagnadas de desenvolvimento (GRABHER, 1993 apud LARANJA et al., 2008).

Na origem, a fundamentação (*rationale*) era destacar a necessidade de relacionamentos sistêmicos em rede no nível regional. Desde então, a pesquisa não somente cresceu exponencialmente nesse campo, mas, também, suas conclusões têm sido amplamente usadas como *framework* para formulação e implantação de políticas, em uma diversidade de contextos regionais e nacionais (UYARRA, 2010)

A abordagem dos SRI tem sido, entretanto, desafiada em termos de articulação analítica e desdobramento normativo do conceito de sistema regional de inovação. Por um lado,

problemas analíticos e conceituais surgem em relação a descrição das regiões na literatura, uma perceptível negligência em relação a instituições e redes externas, e uma alegada falha em responder questionamentos sobre adaptação e renovação regional (MORGAN, 2004 apud UYARRA, 2010).

Como resultado da combinação de várias abordagens teóricas, não existe uma fundamentação (*rationale*) clara implícita quando se estuda SRI, mas uma mistura de fundamentações teóricas (DOLOREUX, 2002). Como afirmam De Bruijn and Lagendijk (2005), parece haver tantos modelos ideais de SRI quanto implicações políticas desses modelos.

Apesar da riqueza do conceito, ele proporciona um retrato confuso para os formuladores de política, que não encontram respostas a questões-chave como, por exemplo, como identificar e destacar um SRI, se e como seu surgimento pode ser influenciado por ações de política e que nível de intervenção deve ser usado e por quais meios (UYARRA, 2010).

Além dessas, outras críticas têm sido feitas à conversão de resultados de pesquisas analíticas sobre SRI em ações e instrumentos de política pública. Alguns dos principais dilemas ou críticas observados são:

a) ubiquidade *versus* escassez de SRI

Uma crítica frequente aos SRI e conceitos relacionados se refere à falta de clareza ou confusão (MARCUSEN, 2003) que torna a operação e mesmo a validação empírica dos conceitos problemáticas. A discordância sobre a presença ou ausência de um SRI em todas as regiões ecoa um debate similar ocorrido na literatura sobre SNI (SHARIF, 2006). Para alguns autores, todas as regiões possuem algum tipo de SRI (BUNNEL; COE, 2001) e outros questionam a existência de um “verdadeiro” sistema “regional” de inovação em certas regiões. A abordagem dos SRI não é capaz de responder mesmo a questão fundamental de como alguém reconhece um SRI quando o vê (DOLOREUX; PARTO, 2005).

De acordo com Iammarino (2005), isso não deve levar à rejeição do conceito de SRI, mas a uma necessidade de ter cautela sobre a replicação e reprodução de um tipo “ideal” de SRI e de procurar métodos aprimorados para testar a validade do conceito.

O perigo, nesse caso, é aplicar o conceito de forma tão abrangente que ele perca o significado, ou de forma tão restritiva que apenas poucos exemplares sejam considerados sistemas regionais. No âmbito da política, o fato de que um SRI conceitual não represente a totalidade do fenômeno real e de que um SRI operacional não precise obedecer à definição restritiva de um SRI, torna-se extremamente confuso. Tal confusão resulta em formuladores de

política sempre questionando se suas regiões são ou não SRI, independentemente de qual modelo eles se encaixem, em vez de, tentar ativamente melhorar suas potencialidades regionais sem se importar se são vistos como SRI “ideais” (UYARRA, 2010).

b) caracterização *top-down versus bottom-up* dos sistemas

Além da flexibilidade interpretativa do conceito, existe uma crítica que aponta para um viés nacional e *top-down* do conceito de SRI, que o torna incapaz de perceber atores e relacionamentos especificamente regionais (problema de percepção de escala). Iammarino (2005) argumenta que uma visão *top-down*, macro-para-micro domina a análise de SRI. As características frequentemente apontadas em SNI são mapeadas para o nível regional, portanto, prestando insuficiente atenção aos atores, aos relacionamentos *bottom-up* e aos processos de aprendizagem operantes em escala subnacional.

Essa tendência em identificar e transpor elementos que caracterizam os SNI para o nível regional levam políticas regionais a ser políticas nacionais escritas para uma escala menor, em vez de refletir processos de aprendizagem localizados e endógenos. Essa tradução de cima para baixo pode ser observada na tendência de muitas regiões de replicar configurações institucionais (capital de risco, relacionamento universidade-empresa, agências de intermediação etc..) e mixes de política do nível nacional (IAMMARINO, 2005), o que na maioria das vezes resulta em duplicação desnecessária, falta de sinergia, sobreposição e mesmo conflitos de objetivos entre os instrumentos (OCDE, 2007). Esse viés torna a abordagem incapaz de construir uma ligação adequada entre a macro ou meso perspectiva e a diversidade dos processos de inovação das empresas localizada em nível micro.

O nível meso de análise adotado nas abordagens dos SRI, objetiva entender os elementos estruturais presentes na configuração institucional assim como os sistemas regionais e industriais que traduzem o micro (estruturas individuais) para o macro (estrutura geral). A abordagem dos SRI está mais preocupada em explicar os elementos estruturais que levam à inovação e menos em explicar o comportamento inovativo dos agentes, mesmo que isso ajude a entender os elementos estruturais da região (WERKER; ATHREYE, 2004).

Alguns autores sugerem a adoção de uma abordagem evolucionária para integrar as visões macro e micro (IAMMARINO, 2005; BOSCHMA; FRANKEN, 2006). De acordo com os últimos, as abordagens evolucionárias explicam diferenças no crescimento regional a partir do histórico das empresas que operam em contextos territoriais (nível micro) e da evolução espacial de setores e redes no nível meso da economia. Essa leitura evolucionária de processos

localizados de inovação permite a integração das dimensões *top-down* e *bottom-up* conforme destacado por Howells (2005).

Finalmente, padrões localizados de capacidades inovativas e desempenho (HOWELLS, 2005) referem-se a vantagens dinâmicas devido à concentração de capacidades inovativas. Empresas localizadas em lugares inovativos encontrarão mais condições vantajosas do que outras localizadas em áreas menos inovativas. Essa fixação de padrões geográficos de atividades industriais e sua evolução ao longo do tempo pode ser relacionada ao conceito evolucionário de dependência da trajetória (*path-dependency*) (DAVID, 1985).

Nesse contexto, mecanismos localizados de criação e compartilhamento de conhecimento são complexos e variados e dependerão de elementos institucionais, organizacionais e tecnológicos em atuação nos níveis micro, meso e macro. Eles incluem alocação topográfica de incentivos e instituições para inovação, trajetórias tecnológicas e suas associadas geografias dependentes da trajetória, e implicações geográficas da formação de capacidades dinâmicas corporativas adquiridas por meio de formas de aprendizagem intra-empresarial e inter-organizacional (UYARRA, 2010).

c) perspectiva analítica *versus* perspectiva normativa

As abordagens sistêmicas tendem a presumir que os fluxos e interações do sistema, seus componentes, sua coerência e possíveis disfunções podem ser alteradas, construídas e coordenadas institucionalmente (LARANJA et al., 2008). Essa linha normativa é traduzida em um grande número de regiões que aspiram se tornar SRI em uma variedade de configurações regionais, apesar da confusão do conceito. Hommen e Doloreux (2003) notaram que trabalhos acadêmicos geralmente desistem de formular recomendações de política, o mesmo não se aplica às autoridades nacionais e regionais que têm adotado o conceito de SRI com grande entusiasmo. Dessa forma, SRI foram transformados em um tipo de modelo ideal aplicável a qualquer região, incluindo as menos bem-sucedidas (DE BRUIJN; LAGENDIJK, 2005).

Contrariamente ao otimismo implícito na aplicação de políticas públicas para o desenvolvimento regional, argumentos recentes advindos da geografia econômica evolucionária mostram maior cautela, afirmando que a capacidade dos formuladores de política de influenciar e direcionar a evolução de economias é extremamente limitada (MOREAU, 2004). Isso está alinhado com o dilema da “*narrow window*” de David (1987), quer dizer, com o breve período no qual os formuladores de política podem ser capazes de influenciar um sistema econômico dinâmico. Em termos evolucionários, implicações de política não são simples ou diretas, e o

pensamento evolucionário pode mesmo prover argumentos para a não-intervenção (DALUM et al., 1992 apud UYARRA, 2010).

d) regiões como ilhas *versus* sistemas abertos

Outra crítica ao conceito de SRI diz respeito à perceptiva desatenção às dinâmicas de múltiplos níveis que caracterizam a governança da inovação (de mercados, de governança corporativa, de tomada de decisão sobre conhecimento e políticas). A inovação é considerada não apenas um processo social interativo, mas, também, um processo construído espacialmente, por meio do qual o conhecimento é transferido principalmente através de canais intra-regionais (PELLEGRIN, 2007; AUTIO, 1998).

A ênfase política em promover conectividade interna nos SRI (entre oferta e demanda regionais da inovação) tem sido desafiada por incorporar uma visão fechada demais, em vez de aberta, dos SRI (CHARLES et al., 2000). Essa aparente negação das fontes extra-regionais de conhecimento é contrastada com outras visões que afirmam a necessidade das empresas de estar conectadas a redes de conhecimento distribuídas globalmente para complementar as fontes locais de conhecimento tecnológico (UYARRA, 2010).

Regiões não são ilhas isoladas, mas sim territórios intimamente ligados a redes em outros níveis espaciais. Conectividade global tornou-se particularmente importante contra um pano de fundo de rápida mudança tecnológica, grande complexidade da produção de conhecimento e competição internacional intensa.

Hassink (2005) argumentou que o uso dos termos “sistema local” e “sistema regional” não devem significar que os atores e as redes do sistema são predominantemente locais, mas em vez disso que os modelos de referência e atuação para a institucionalização e o desenvolvimento dos sistemas são definidos em termos locais.

Empresas conectadas podem não estar localizadas no mesmo território, necessariamente, e a influência de outros tipos de proximidade para além da geográfica/espacial (cognitiva, organizacional, social e institucional) pode estar em funcionamento (FREEL 2003; BOSCHMA, 2005). Setores caracterizados por bases de conhecimento sintético (como engenharia mecânica) tendem a ser mais sensíveis aos efeitos da proximidade geográfica – facilitando colaboração local – do que aqueles onde as bases de conhecimento analítico são dominantes, como, por exemplo, biotecnologia.

Além da natureza espacial das redes de conhecimento, o fator variedade, que alicerça a composição dessas redes e sua influência para a inovação e o crescimento, tem

recebido pouca atenção. Os benefícios das redes localmente imersas para a inovação dentro e através dos setores econômicos têm sido relacionados aos benefícios dos diferentes tipos de externalidades e da noção evolucionária de variedade (UYARRA, 2010).

Frenken et al. (2007) estenderam a ideia de variedade setorial em um mesmo território, para distinguir entre a relativa e a não-relativa. Enquanto a variedade relativa reflete complementaridades de bases de conhecimento e competências entre os setores, a variedade não-relativa faz referência ao portfólio de setores com diferentes e não-relacionadas atividades. Os estudos realizados por esses autores demonstraram efeito positivo da variedade relativa em estimular a criação de empregos enquanto que a não-relativa tornaria o mercado de trabalho regional menos vulnerável aos choques externos de demanda. A especialização, por outro lado, aumentou o risco de forte desemprego e desaceleração das taxas de crescimento diante de choques externos.

Uma implicação-chave de política para o conceito de variedade relativa é a necessidade de mover-se para longe das abordagens setoriais e espaciais de promover *clusters*, e na direção de acelerar o transbordamento de conhecimento entre setores relacionados. Plataformas de políticas estruturadas em bases compartilhadas de conhecimentos complementares e competências, a promoção de *spinoffs*⁷ e o encorajamento da mobilidade laboral são sem dúvida bons mecanismos para atingir maior variedade relativa (ASHEIM; BOSCHMA; COOKE, 2007). Relacionamentos extra-regionais podem também ser fonte de variedade relativa, conforme demonstrado por Boschma e Iammarino (2008).

A formulação de política é influenciada e feita em coordenação com vários nós (de rede) de decisão em níveis mais altos (e mais baixos) de governança. A influência de políticas nacionais pode mesmo conflitar com os objetivos da política regional. A análise da maior abertura de um SRI requer, portanto, levar em consideração as redes relevantes para a inovação, bem como os modelos institucionais que suportam as ligações em rede, incluindo a governança de múltiplos níveis da política de inovação (UYARRA, 2010).

e) adaptação dinâmica *versus* transferência de política

Em um outro nível, as análises de um SRI têm sido criticadas por sua tendência em fornecer dicas sobre regiões de sucesso e negligenciar o processo dinâmico de adaptação (MACKINNON et al, 2002). Uma prática comum tem sido a de tentar replicar modelos que provaram ser bem sucedidos em uma região específica (HOSPERS; BEUGELSDIJK, 2002).

⁷ *Spinoff* é uma empresa inovadora criada a partir de recursos intelectuais provenientes de outra organização.

Não há, entretanto, qualquer “modelo ideal” de política de inovação, devido aos SRI apresentarem diferentes barreiras à inovação (TODTLING; TRIPPL, 2005). A heterogeneidade de empresas, tecnologias e ambientes de seleção requerem políticas adaptadas ao momento, ao lugar e aos contextos específicos.

Tipologias têm sido construídas de acordo com diferentes fatores, tais como riquezas regionais e modos de governança/institucionalidade, internacionalização de empresas regionais, base de conhecimento dominante, nível de desenvolvimento econômico, imersão regional etc.. Essas tipologias, entretanto, tendem a ser completamente estáticas, não refletindo o papel da política nas regiões. O *benchmarking* regional (e conseqüentemente o advento das lições políticas) tem sido frequentemente realizado em regiões cujo desenvolvimento não foi influenciado por políticas regionais de inovação. A região pode ter tido sucesso devido aos efeitos de uma política nacional particular ou a nenhuma política.

Comparadas às mais estáticas abordagens institucionais, as abordagens evolucionárias estão mais preocupadas com os mecanismos dinâmicos que levam à convergência assimétrica ou à divergência ao longo do tempo (BOSCHMA; FRENKEN, 2006). Elas objetivam explicar as adaptações regionais e as disparidades persistentes nas taxas de crescimento em função da trajetória. Nesses contextos, processos econômicos regionais de longo prazo para mudança estrutural dependem dos inter-relacionamentos dinâmicos dos atores e seus ambientes de seleção (formatados por condições mercadológicas e não-mercadológicas, tais como, o conjunto de valores predominante, normas e crenças) (LAMBOOY; BOSCHMA, 2001).

O mais importante quando implicações de política estão para ser formuladas é que a política regional tem que ser fundamentada em um entendimento profundo de como trajetórias históricas afetam a mudança (LAMBOOY; BOSCHMA, 2001). Isso é consistente com as políticas que objetivam a promoção da variedade relativa descrita anteriormente. Em vez de começar do rascunho ou copiar boas-práticas, formuladores de política precisam considerar competências e especializações regionais existentes como blocos de construção enquanto expandem a base econômica da região por meio do encorajamento de conexões entre atividades relacionadas (FRENKEN et al., 2007).

Finalmente, regiões não podem ser consideradas sistemas políticos fechados e nem sistemas de inovação ou econômicos fechados. É preciso mais bem caracterizar o papel que regiões desempenham como espaços de formulação e implementação de políticas e a complexidade do conjunto (*mix*) de políticas de múltiplos níveis e domínios que atua sobre esses

múltiplos e sobrepostos espaços. Não está em discussão a relevância e a utilidade de estudos detalhados sobre as dinâmicas regionais de inovação, mas é necessário entender também quais dinâmicas políticas afetam o espaço regional.

Especificidades das dinâmicas políticas e de inovação são tentadoras para serem repassadas de lugar para lugar, porém há que se considerar quais lições positivas podem ser disseminadas, uma vez que foram extraídas de territórios nos quais o sucesso não foi guiado, a princípio, intencionalmente por políticas regionais (UYARRA; FLANAGAN, 2010).

Os itens anteriores descreveram um conjunto de argumentos conceituais que dificultam o uso apropriado dos SRI como ferramenta de política. Com o intuito de superar essas limitações, Uyarra (2010) alinhada com Iammarino (2005) propõe a integração das diferentes visões dos SRI (*bottom-up* e *top-down*) em um entendimento coerente e evolucionário das dinâmicas inovativas de uma região.

A agenda atual da geografia econômica evolucionária (LAMBOOY; BOSCHMA, 2001) sugere a articulação de diversas políticas regionais, notadamente, a promoção daquelas voltadas ao desenvolvimento da variedade relativa nas economias regionais.

O que parece faltar nessas abordagens, entretanto, é um adequado entendimento do processo de formulação de política pública, pois a tendência é considerar o processo e a própria política como uma caixa preta. Os acadêmicos da inovação tendem a sugerir o que os formuladores devem fazer (análise normativa), mas geralmente estão menos preocupados com o que eles realmente fazem (WOHLGEMUTH, 2002); consequentemente, as recomendações assumem implicitamente uma tradução direta e não-problemática na formulação de políticas regionais de inovação.

Além disso, tendem também a julgar de forma incorreta o que é factível em política, esquecendo que geralmente essas recomendações não são seguidas ou falta-lhes aplicabilidade. Muito da literatura atual sobre os princípios da política para ciência, tecnologia e inovação lida quase exclusivamente com fundamentações (*racionales*) derivadas enquanto ignoram o papel das ideias no real processo de formulação de política (LARANJA et al., 2008).

Slembeck (1997 apud UYARRA, 2010) propôs uma abordagem cognitiva-evolucionária para o processo de formular políticas. Esse processo consiste de quatro fases ou filtros em três níveis (individual, coletivo e constitucional): (a) inicia com a mobilização coletiva dos “problemas” percebidos por indivíduos e vai até a (b) interpretação coletiva, ou seja, sua conversão em argumentos políticos ou bases para ação, coletivamente aceitas (definição de problemas, avaliação e legitimação de metas e potenciais soluções); (c) a seguir acontece um

processo formal de tomada de decisão, tanto em termos de procedimentos burocráticos, em casos de mudança de rotina, quanto em termos de outros mecanismos de decisão política nos casos de novidades; (d) a etapa final é a implementação das medidas.

Nos três níveis do processo (individual, coletivo e constitucional), os mecanismos de evolução (variação, seleção e preservação) estão ativos e interagem nas várias etapas. Nesse processo, o comportamento dos formuladores de política é guiado por estruturas cognitivas que incorporam preferências e crenças que, por sua vez, influenciam a percepção e interpretação da informação que ao seu tempo são influenciadas pelas interações sociais.

As políticas de inovação compreendem todas as ações combinadas e realizadas por organizações governamentais que influenciam os processos de inovação. As organizações públicas usam instrumentos de política como ferramentas para influenciar esses processos. A escolha dos instrumentos constitui uma etapa crucial da formulação de política, pois esses instrumentos são parte de sua real implementação. Tipicamente, esses instrumentos são combinados em *mixes*, implicando que a escolha para a composição desses mixes deve considerar a complementaridade ou o equilíbrio no sistema de inovação. Logo, quando da composição do *mix*, é importante observar as características individuais e os efeitos de complementaridade/sinergia/contraste de um instrumento em relação aos demais no *mix* específico do qual fará parte (BORRÁS; EDQUIST, 2013).

Decisões sobre política emergem de complexa interação de muitos atores através de diferentes níveis políticos, incluindo atores não-estatais como empresas, organizações não governamentais, profissionais e outros atores engajados em um processo coletivo de negociação e comprometimento (UYARRA, 2010). Pressões seletivas nas soluções de política implicam a existência de uma janela em que certas ideias e as próprias políticas são aceitas, enquanto outras são rejeitadas. Logo, em qualquer ponto do tempo haverá ideias e soluções competindo para solucionar problemas (KERR, 2002). Isso ajuda a explicar porque enquanto tenta atingir problemas econômicos similares (falhas em sistemas de inovação, por exemplo), as soluções de política empregadas para resolvê-los podem ser muito diferentes através das regiões.

Apesar do entendimento geral de que não há um modelo universal e ideal de política regional de inovação em virtude das especificidades das configurações territoriais, bem como do pouco conhecimento sobre o modo de diversificação de trajetórias de crescimento e de como e até que ponto as políticas públicas são capazes de interferir, alguns autores têm proposto modelos alternativos de política regional de inovação, tomando por base novos conceitos e a ideia de construir vantagem regional (ASHEIM et al., 2011).

Entre eles, o *framework* alternativo de política regional de inovação de Asheim et al. (2011) baseado na construção de vantagem regional (EUROPEAN COMMISSION, 2006), traz três conceitos-chave, recentemente, introduzidos na literatura sobre o tema: variedade relativa, que é basicamente sobre a importância econômica de juntar diferentes, porém complementares pedaços/partes de conhecimento/tecnologia (FRENKEN et al., 2007; BOSCHMA; FRENKEN, 2011); bases de conhecimento diferenciado, que nada mais são do que diferentes tipos de conhecimento que predominam em pessoas, empresas, setores e regiões (ASHEIM; GERTLER, 2005; ASHEIM; COENEN, 2005; ASHEIM et al., 2007); e plataformas de políticas, que agregam grande importância aos relacionais e coletivos tipos de arranjos políticos (COOKE, 2007; COOKE et al., 2007).

Não obstante, a abordagem usada para derivar implicações de política para inovação, o desenvolvimento do território (sob análise) depende, pelo menos em parte, da adequada formulação, implantação e acompanhamento de ações e instrumentos, assim como da avaliação dos resultados obtidos ao longo do processo de mudança.

Índices e indicadores têm sido usados por toda a história como referencial para monitorar trajetórias de desenvolvimento. Atualmente, dentre aqueles internacionalmente reconhecidos e aplicados a contextos nacionais e regionais, os mais usuais são abordados na seção seguinte com o intuito de identificar as principais dimensões, indicadores e/ou outras métricas empregados para a análise e diagnose dos territórios a que se destinam, bem como de suas recomendações para efeitos de política pública.

3.3 Índices de inovação e desenvolvimento

Um índice revela o estado de um sistema ou fenômeno (SHIELDS et al., 2002). Alguns autores argumentam que um índice pode ser construído para analisar dados através da junção de um conjunto de elementos com relacionamentos estabelecidos (SICHE et al., 2007).

Um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1996 apud SICHE et al., 2007). Um indicador pode ser, também, um dado individual ou um agregado de informações, mas um bom indicador deve conter os seguintes atributos: ser simples de entender, ter quantificação estatística e lógica coerente, e comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado (MUELLER et al., 1997 apud SICHE et al., 2007).

Neste trabalho, assim como para Siche et al. (2007), um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo, onde se usam inclusive indicadores, como variáveis

componentes. É importante ressaltar que um índice pode se transformar num componente de outro índice, esse é o caso, por exemplo, do *Global Innovation Index*, composto por dois sub-índices o *Innovation input sub-index* e o *Innovation output sub-index*.

O termo indicador expressa algo que ele mesmo não é, ou seja, ele expressa apenas parcialmente determinado aspecto. É uma espécie de representante desse aspecto em uma realidade bem mais complexa e, ainda, uma unidade de medida parcial e substitutiva. Em função disso, a questão essencial é, se o que está sendo mensurado, realmente expressa aspectos relevantes do fenômeno que está sendo analisado, quer dizer, é identificar, entre o rol de indicadores possíveis, aqueles que mais bem representam determinado aspecto que deve ser ressaltado. (NOHLEN; NUSCHELER, 1993 apud SIEDENBERG, 2003).

Como nenhum indicador, por mais representativo que seja, é suficiente para exprimir integralmente realidades ou fatos complexos, relacionar e combinar grande número de indicadores, diminuiria o risco de interpretações e conclusões equivocadas, porém, é necessário entender que o essencial para o resultado analítico não é a quantidade de indicadores, mas sim a qualidade dele e de seus parâmetros (SIEDENBERG, 2003).

Dentre os índices disponíveis para acesso de dados e informações conceituais e metodológicas, os elencados para esse estudo foram o *Economic Complexity Index*, o *Global Innovation Index*, o *Knowledge Index*, o *Regional Innovation Scoreboard*, o *Global Competitiveness Index* e o Índice de Cidades Empreendedoras, todos com histórico de monitoramento e mensuração do desempenho de países, regiões ou cidades, no tocante a questões de inovação e implicações para políticas públicas de desenvolvimento no paradigma do conhecimento.

3.3.1 Índice de Complexidade Econômica ou *Economic Complexity Index* - ECI

Do que as coisas são feitas? Uma forma de descrever o mundo econômico é dizer que as coisas são feitas com máquinas, matéria-prima e trabalho. Uma outra forma é enfatizar que produtos são feitos com conhecimento. Quando pensamos em produtos nesses termos, mercados passam a ter um significado diferente. Eles permitem acessar vastos montes de conhecimento que são dispersos entre pessoas pelo mundo (HAUSMANN et al., 2011).

Produtos são veículos para o conhecimento, mas conhecimento embutido em produtos requer pessoas que tenham uma compreensão “de trabalho” desse conhecimento. Adam Smith trouxe a ideia de que a divisão de trabalho é o segredo da riqueza das nações. Em uma

reinterpretação moderna dessa ideia, a divisão do trabalho é o que permite acessar uma quantidade de conhecimento que ninguém seria capaz de possuir individualmente.

Mercados e organizações permitem que o conhecimento obtido por alguns alcance muitos. Em outras palavras, eles fazem todos coletivamente mais inteligentes. A quantidade de conhecimento embutida em uma sociedade, entretanto, não depende de quanto conhecimento cada indivíduo tem, mas sim da diversidade desse conhecimento e da habilidade de todos em combiná-lo e fazer uso dele através de complexas teias de interação.

O segredo para a modernidade está em usar grande volume de dados, enquanto cada indivíduo possui somente pequenas porções dele. A sociedade funciona porque seus membros formam redes que lhes permitem se especializar e compartilhar seu conhecimento com os outros (HIDALGO; HAUSMANN, 2009).

É possível distinguir entre dois tipos de conhecimento: o explícito e o tácito. O problema é que partes cruciais do conhecimento são tácitas e, conseqüentemente, muito difíceis de embutir nas pessoas. Porque é problemático de transferir, o conhecimento tácito é o que constrange o processo de crescimento e desenvolvimento. Definitivamente, diferenças na prosperidade de territórios estão relacionadas à quantidade de conhecimento tácito que uma sociedade possui.

As pessoas se especializam porque embutir conhecimento tácito é um processo longo e custoso. Ao alocar conhecimento produtivo nas pessoas, é importante que o pedaço de cada uma seja internamente coerente para que ela possa desempenhar certa função. Cada pedaço modular de conhecimento embutido é denominado de competências. Algumas dessas competências tem sido modularizadas ao nível do indivíduo, enquanto outras têm sido agrupadas em organizações e mesmo em redes de organizações (HAUSMANN et al., 2011).

A complexidade de uma economia está relacionada à multiplicidade de conhecimento útil embutida nela mesma. A complexidade econômica é expressa, dessa forma, na composição dos resultados de produção de um país e reflete a estrutura que emerge para conter e combinar conhecimento. Ela é necessária para que uma sociedade seja capaz de guardar e usar um grande volume de conhecimento produtivo. Pode ser medida a partir do *mix* de produtos que um país é capaz de produzir.

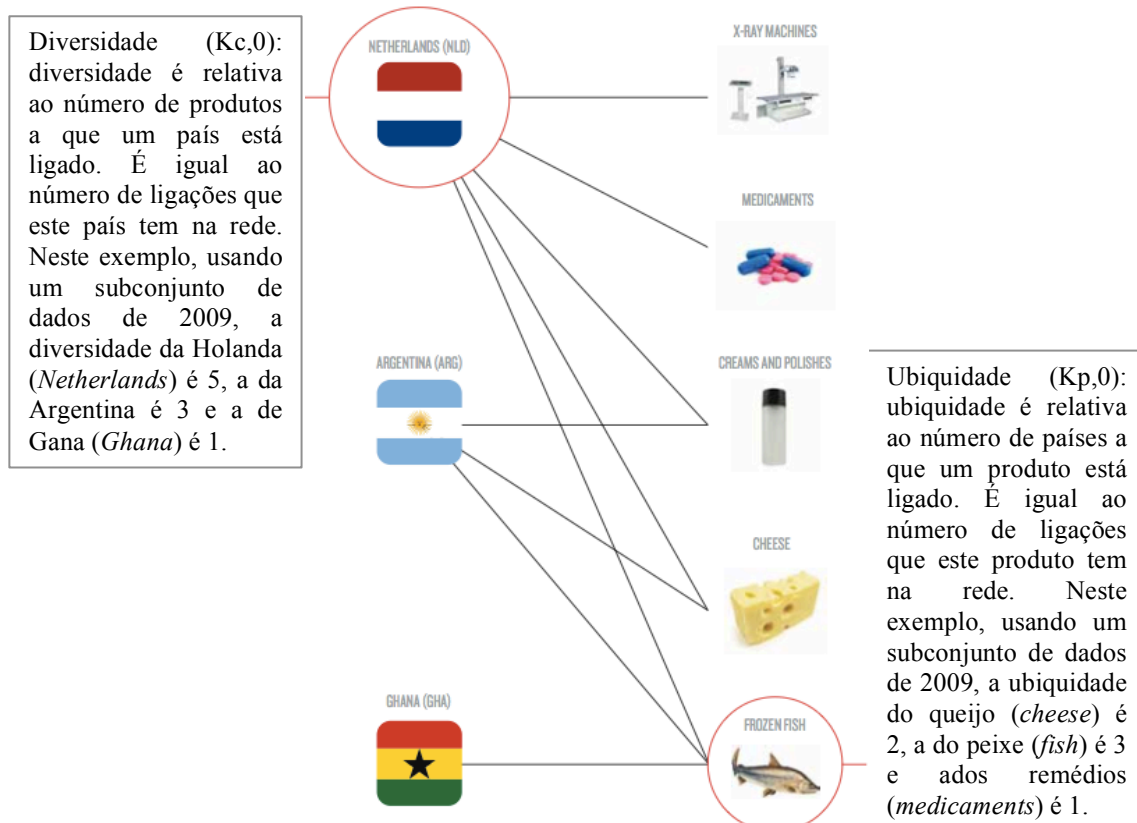
A quantidade de conhecimento produtivo de um país é expressa em sua diversidade produtiva, ou no número de diferentes produtos que ela fabrica. Produtos que demandam um grande volume de conhecimento são fabricáveis somente em poucos lugares onde

todo o conhecimento requerido está disponível. A ubiquidade pode ser definida, então, como o número de países que fazem um dado produto (Figura 2).

Usando essa terminologia, é possível observar que produtos complexos (demandam muitos diferentes pedaços de conhecimento) são menos ubíquos. A ubiquidade de um produto, portanto, revela informações sobre o volume de conhecimento requerido para sua produção. Conseqüentemente, a quantidade de conhecimento que um país possui é expressa pela diversidade e pela ubiquidade dos produtos que ele fabrica.

Diversidade pode ser usada para corrigir a informação carregada pela ubiquidade e ubiquidade pode ser usada para corrigir as informações carregadas pela diversidade. Esse processo converge depois de algumas iterações e representa a medida quantitativa da complexidade. Para países, esse valor é chamado de *Economic Complexity Index* ou Índice de Complexidade Econômica. A medida correspondente para produtos é o *Product Complexity Index* ou Índice de Complexidade do Produto.

Figura 2 – Explicação gráfica sobre diversidade e ubiquidade



Fonte: Hausmann et al. (2011)

3.3.2 Índice Global de Inovação ou *Global Innovation Index* - GII

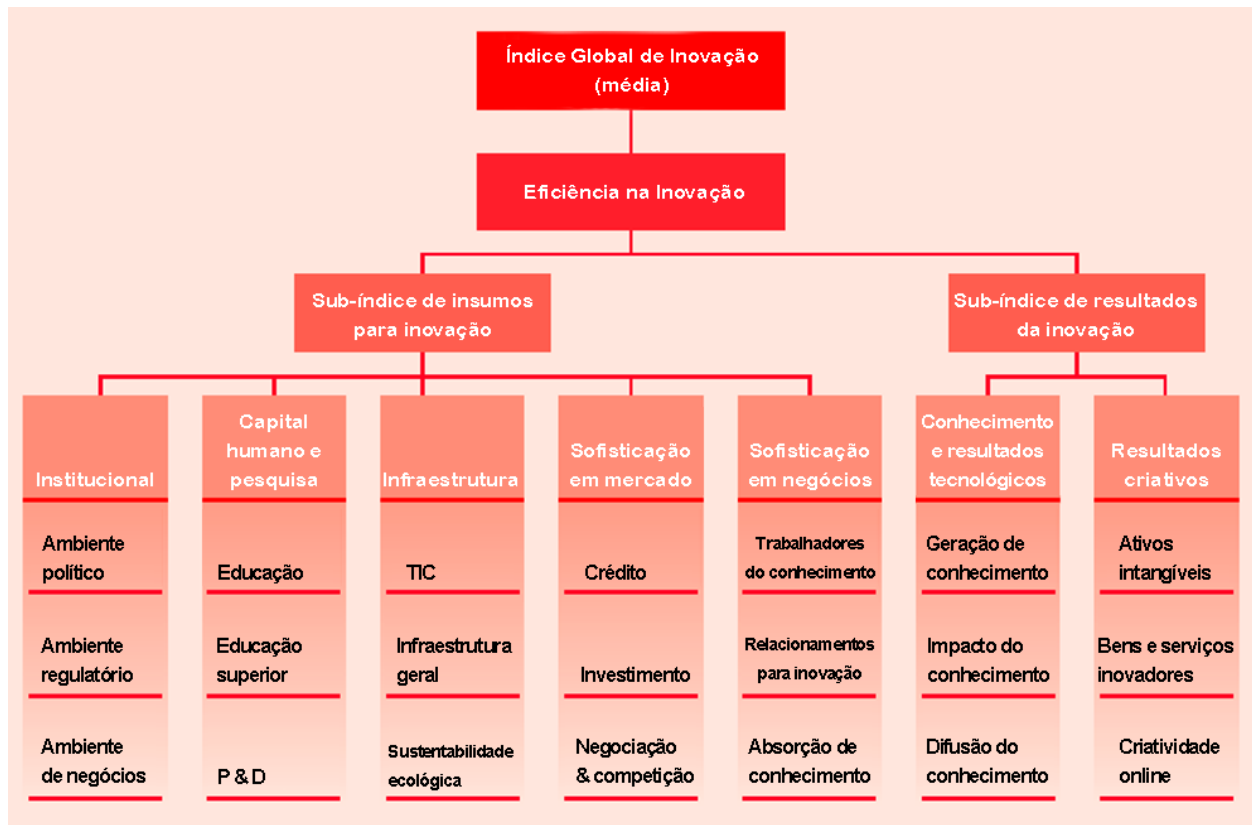
O Índice Global de Inovação, objetiva capturar a faceta multidimensional da inovação e prover ferramentas que ajudem a formatar políticas para a promoção de crescimento de longo prazo, melhoria da produtividade e aumento do número de empregos. O GII contribui para a criação de um ambiente no qual os fatores inovativos sejam continuamente avaliados. Oferece uma ferramenta-chave e uma rica base de dados de métricas detalhadas para 141 países em 2015 (CORNELL UNIVERSITY, INSEAD e WIPO, 2015).

O GII é publicado por uma parceria entre a *Cornell University*, o INSEAD e a *World Intellectual Property Organization* – WIPO (agência da ONU). O cerne do relatório sobre o GII consiste de um *ranking* de capacidades e resultados de inovação das principais economias mundiais.

Durante seus oito anos de publicação, estabeleceu-se como referência em inovação, entendendo de forma detalhada que os aspectos humanos por trás da inovação são essenciais para a formulação de políticas de promoção do crescimento econômico e de enriquecimento dos ambientes favoráveis à inovação, localmente. Reconhece o papel central da inovação como um *driver* do crescimento econômico e da prosperidade e da necessidade de uma ampla visão horizontal da inovação aplicável a economias desenvolvidas e emergentes⁸. O índice inclui indicadores que vão além das medidas tradicionais tais como o nível de P&D.

O *framework* conceitual do GII é revisado anualmente. O de 2016 (Figura 3) está fundamentado em dois sub-índices, o *Innovation Input Sub-index* (sub-índice de entrada/insumos) e o *Innovation Output Sub-index* (sub-índice de saída/resultados), ambos construídos sobre pilares. Cinco pilares de entrada capturam os elementos da economia nacional que favorecem as atividades inovativas: (1) *Institutions*, (2) *Human capital and research*, (3) *Infrastructure*, (4) *Market sophistication* e (5) *Business sophistication*. Dois pilares de saída capturam a real evidência de resultados de inovação: (6) *Knowledge and technology outputs* e (7) *Creative outputs*. Cada pilar é dividido em sub-pilares e cada sub-pilar é composto por indicadores individuais. São setenta e nove indicadores no total. Os valores dos sub-pilares são calculados pela média ponderada dos indicadores individuais; os valores dos pilares são calculados pela média ponderada dos valores dos sub-pilares.

⁸ O mesmo que economias em desenvolvimento ou países em desenvolvimento (ver nota na página 15). Termo usado pela Organização das Nações Unidas – ONU e pelo Fundo Monetário Internacional – FMI.

Figura 3 – *Framework* conceitual do GII 2016.

Fonte: *Cornell University*, INSEAD e WIPO (2016)

Vale ressaltar que, em 2016, o objetivo foi contribuir para uma análise da inovação global como uma proposição de ganha-ganha e, portanto, facilitar a formulação de políticas públicas aprimoradas. Ele pode ser usado para monitorar o progresso em inovação e identificar áreas de forças e fraquezas nos esforços de inovação.

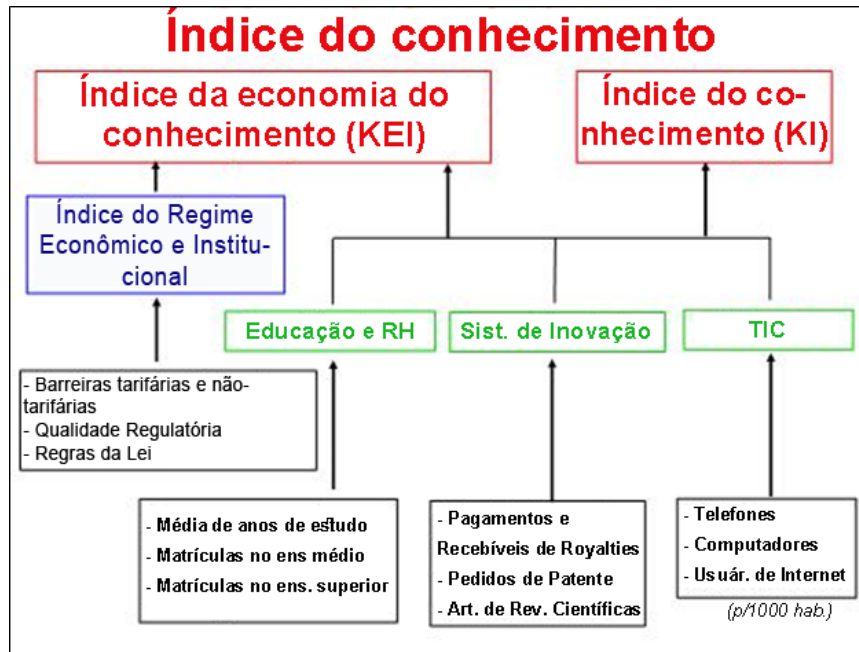
3.3.3 Índice de Conhecimento ou Knowledge Index - KI

O Banco Mundial criou uma abrangente base de dados de indicadores econômicos e sociais comparáveis internacionalmente. Os dados podem ser consultados e baixados da *web*, permitindo a qualquer um fazer sua própria consulta *online*. Graças às TIC é possível construir indicadores compostos sob medida. Além de prover uma base amigável de dados, o Banco Mundial desenvolveu seus próprios indicadores sintéticos. Em particular, o *Knowledge Index* ou Índice de Conhecimento (Figura 4) desenvolvido dentro da KAM (*Knowledge Assessment Methodology*). Essa metodologia foi concebida em 2006, com o objetivo de mensurar a capacidade dos países em competir na economia do conhecimento (ARCHIBUGI et al., 2009).

A KAM foi projetada como uma ferramenta interativa para fazer comparação da posição de um país em relação a outros na economia global do conhecimento. Ela produz uma

cadeia de tabelas comparativas, gráficos e diagramas com foco no posicionamento global em relação à toda a economia do conhecimento ou a partes de seus componentes.

Figura 4 – Esquema conceitual dos índices da KAM



Fonte: Banco Mundial (2012)

O Índice de Conhecimento da KAM leva em consideração o capital humano, o sistema de inovação e as TIC. Mede a habilidade de um país em gerar, adotar e difundir conhecimento. É um indicativo do potencial geral de desenvolvimento do conhecimento em um dado país. Metodologicamente, o KI é a média aritmética dos valores normalizados de desempenho, de um país ou região, em variáveis-chave de acordo com três pilares da economia do conhecimento: educação e recursos humanos, sistema de inovação e tecnologias da informação e comunicação. Cada pilar é composto por três variáveis-chave (BANCO MUNDIAL, 2012).

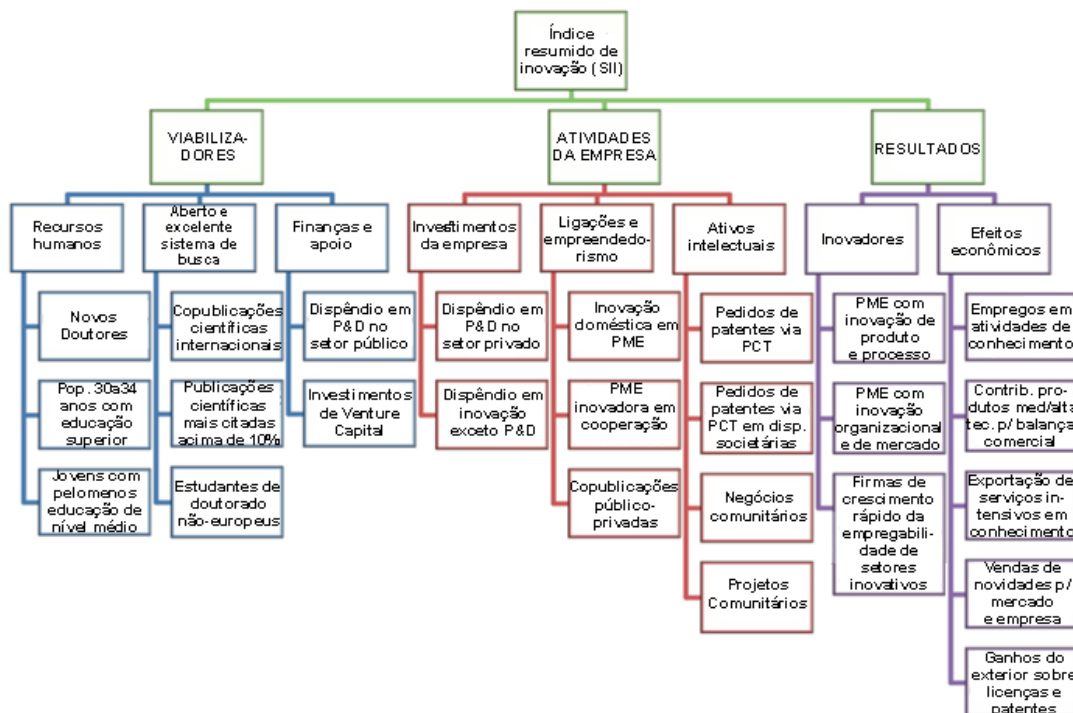
O Banco Mundial também disponibiliza um outro índice complementar ao KI gerado por meio da KAM, o *Knowledge Economy Index* - KEI ou Índice da Economia do Conhecimento que leva em consideração se um ambiente é conducente ao conhecimento para ser efetivamente usado em prol do desenvolvimento econômico. É um índice agregado que representa o nível geral de desenvolvimento de um país ou região voltado à economia do conhecimento. O KEI é calculado com base na média aritmética dos valores normalizados de desempenho de um país ou região nos quatro pilares relativos à economia do conhecimento: incentivo econômico e regime institucional, educação e recursos humanos, sistema de inovação e TIC.

Doze variáveis são empregadas para criar um relatório básico que tenta capturar o nível de preparação de um país para a economia do conhecimento. O conjunto de dados está disponível para os anos de 1995, 2000 e para os mais recentes anos conforme descrito em cada uma das variáveis (2007 a 2010).

3.3.4 Quadro Regional de Inovação ou Regional Innovation Scoreboard - RIS

O *Regional Innovation Scoreboard* é um desdobramento do *Innovation Union Scoreboard* - IUS, que oferece uma avaliação comparativa do desempenho em inovação de países membros da União Europeia – UE e outros países europeus. O desempenho é medido usando um indicador composto denominado *Summary Innovation Index* - SII ou Índice Resumido de Inovação que sumariza o desempenho de uma cadeia de diferentes indicadores. O SII distingue entre três principais tipos de indicadores: *enablers* (viabilizadores), *firm activities* (atividades da empresa) e *outputs* (resultados); e oito dimensões da inovação, capturando um total de vinte e cinco indicadores. Seu *framework* de medidas é apresentado na Figura 5.

Figura 5 – *Framework* de medidas do IUS



Fonte: European Commission (2014)

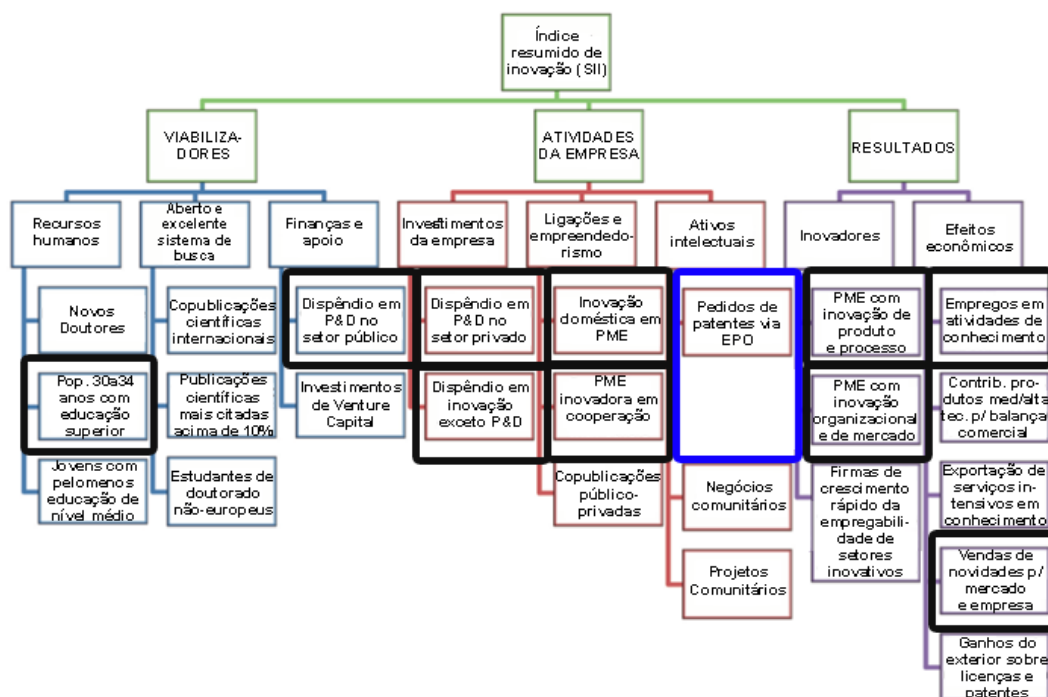
A inovação desempenha um importante papel no nível regional, haja vista que regiões são motores do desenvolvimento econômico. A literatura identificou três fatos importantes:

a) inovação não é uniformemente distribuída através das regiões; b) inovação tende a estar espacialmente concentrada ao longo do tempo; e c) mesmo regiões com capacidades inovativas similares têm diferentes padrões de crescimento econômico. Sistemas Regionais de Inovação – SRI tornaram-se o foco de muitos estudos acadêmicos e relatórios de política. Tentativas de monitorar esses SRI e o desempenho inovativo de regiões são tolhidas pela falta de dados regionais sobre inovação.

O *Regional Innovation Scoreboard* preenche essa lacuna e provê dados estatísticos sobre o desempenho inovativo de regiões europeias. Seguindo a revisão e transformação do *European Innovation Scoreboard* – EIS no IUS em 2010, o RIS, em sua sexta edição lançada em 2014, apresenta uma avaliação comparativa do desempenho de cento e noventa regiões da União Europeia, Noruega e Suíça. Traz também uma atualização do RIS 2012 e introduz algumas mudanças na metodologia de medição (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

O RIS 2014 replica a metodologia do IUS usada no nível nacional, para medir a performance dos Sistemas Regionais de Inovação, empregando o mesmo *framework* composto por *enablers*, *firm activities* e *outputs*. Apresenta dados para onze dos vinte e cinco indicadores conforme Figura 6. Os indicadores abordados no RIS 2014 foram destacados em preto e o conjunto em azul foi substituído por um indicador alternativo, o *EPO patent applications*.

Figura 6 – *Framework* de medidas do RIS



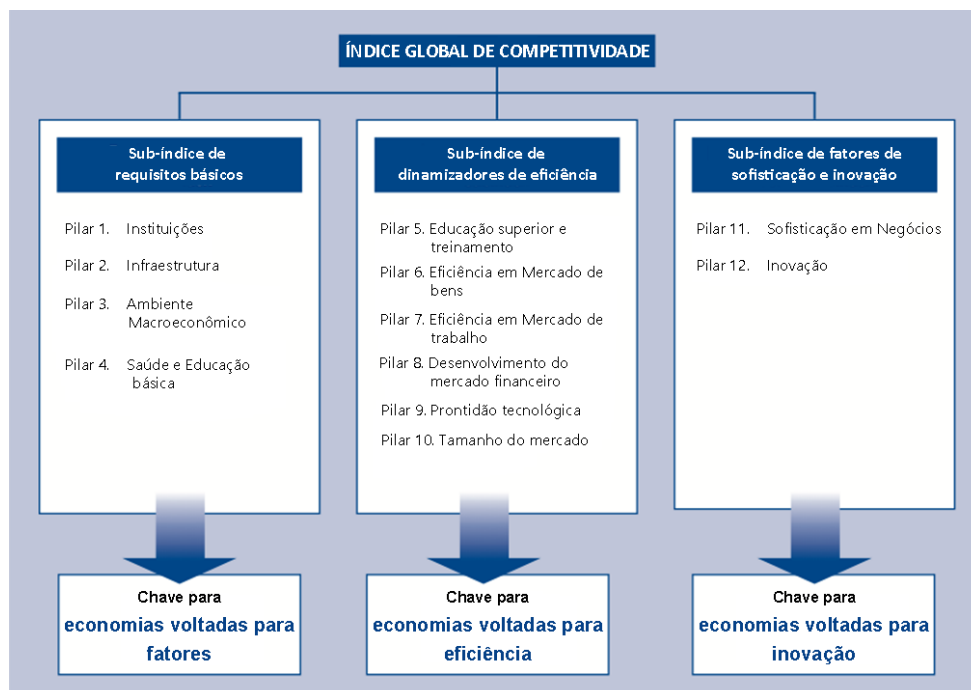
Similarmente aos países no IUS, as regiões estão classificadas em quatro grupos diferentes de desempenho da inovação: líderes regionais (34 regiões), seguidores regionais (57 regiões), inovadores moderados (68 regiões) e inovadores modestos (31 regiões).

3.3.5 Índice Global de Competitividade ou Global Competitiveness Index- GCI

O Índice Global de Competitividade foi publicado pela primeira vez na edição do *Global Competitiveness Report* de 2004/2005. O GCI é um indicador composto desenvolvido pelo *World Economic Forum* - WEF, que avalia a capacidade competitiva de sistemas econômicos de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Seu principal objetivo é sintetizar em um único indicador os *drivers* econômicos de produtividade e os componentes microeconômicos das habilidades de crescimento.

O GCI agrupa as variáveis tratadas em pilares que refletem os diferentes aspectos dos sistemas econômicos. É composto por doze desses pilares que são mais tarde subdivididos em três grupos: *Basic requirements*, *Efficiency enhancers* e *Innovation and sophistication factors*; que possuem diferente importância de acordo como o estágio de desenvolvimento de cada país. Isso reflete a ideia de que suas contribuições variam dependendo dos processos de desenvolvimento e crescimento dos sistemas econômicos e, ainda, que tem relativa importância por ser uma função do legado e do nível de desenvolvimento de um país. A Figura 7, a seguir, apresenta o esquema gráfico do GCI.

Figura 7 – Esquema gráfico do GCI



Fonte: World Economic Forum (2015)

Entre os doze pilares, aqueles relativos às várias dimensões que caracterizam as competências inovativas são o décimo-primeiro e o décimo-segundo. O décimo-primeiro pilar, o *Business Sophistication*, mensura a qualidade das redes de negócios de um país e a qualidade das operações e dos negócios das empresas individualmente para o aumento da eficiência, surgimento de grandes oportunidades para inovação em produtos e processos e redução das barreiras a entrada de novas empresas. O décimo-segundo pilar, o *Innovation*, inclui variáveis relacionadas aos investimentos em P&D realizados por instituições públicas e privadas, capital humano, proteção legal aos direitos de propriedade intelectual e patentes (WORLD ECONOMIC FORUM, 2015).

3.3.6 Índice de Cidades Empreendedoras – ICE

No final de 2014, a Endeavor Brasil lançou a primeira edição do Índice de Cidades Empreendedoras com o objetivo de auxiliar ecossistemas locais a ser cada vez mais férteis para o crescimento de empresas. O ponto de partida está em identificar as principais forças e desafios de cada cidade para que gestores públicos e as organizações de apoio (universidades, empreendedores, mídia etc.) possam agir de forma precisa. Ele foi o primeiro exercício para analisar sistematicamente o ecossistema dos principais municípios do país. No estudo, foram analisadas 14 capitais brasileiras.

Para a versão 2015 (Figura 8), a Endeavor Brasil elaborou um *framework* adequado à realidade do país e em sintonia com as ferramentas utilizadas por organizações internacionais como a OCDE e consultorias especializadas.

Figura 8 – *Framework* do ICE



Fonte: Endeavor Brasil (2015)

O *framework* está estruturado em sete pilares, ou determinantes, que formam os rankings temáticos do relatório e são a base do índice final de cidades. Nesta edição foram analisadas 32 cidades brasileiras, sendo 22 capitais. Essas cidades representam 41% das *scale-ups*⁹ do país e mais de 37% do PIB nacional.

O pilar referente à Inovação foi construído adotando parte do modelo criado pelo *Global Innovation Index* (abordado no item “b” desta seção), que segundo Endeavor Brasil (2015) é o principal estudo na área. Da mesma forma que o GII, o ICE mede inovação a partir da análise de dois conceitos: os *inputs* (insumos para a inovação acontecer) e os *outputs* (os resultados da inovação).

Os insumos são todos os *inputs* capazes de proporcionar um ambiente fértil à inovação em uma região, ou seja, a infraestrutura tecnológica, os recursos de financiamento para o setor, a mão-de-obra especializada e capacitada a inovar. Os *outputs*, por sua vez, são indícios de que existe um mercado de inovação sendo criado por esses insumos: indústrias inovadoras, patentes, novas empresas de tecnologia e a economia criativa (ENDEAVOR BRASIL, 2015).

Os índices estudados até o momento foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: tratar do fenômeno diretamente ou de alguns aspectos relevantes à inovação (apontados pela literatura); ter abrangência e reconhecimento internacional e/ou abrangência e reconhecimento nacional (Brasil); e estar fundamentado nas abordagens sistêmicas e/ou evolucionária da inovação. O Quadro 2, gerado para facilitar a análise pretendida, apresenta uma síntese desses índices.

Vale ressaltar que do GCI e do ICE foram sistematizados somente os indicadores e parâmetros relevantes para a Inovação, em função do grande número de informações tratadas por eles. Segundo a estrutura e os conceitos adotados por esses índices, grande parte do que é abordado não está diretamente relacionada com aspectos relevantes ao processo de inovação.

Até o momento, foram estudados os frameworks analíticos de tipos de sistemas de inovação, do modelo da hélice tríplice e dos ecossistemas de inovação, que juntamente com a revisão sobre os aspectos relevantes para a formulação de políticas públicas e os principais índices de inovação formaram a base teórica a partir da qual foram extraídos os principais conceitos e características sobre a inovação, voltada ao desenvolvimento de territórios. O resultado desse mapeamento de características/conceitos e do esforço inicial para a construção do esquema analítico proposto nesta pesquisa pode ser observado no capítulo 5.

⁹ *Scale-ups* são empresas que crescem acima de 20% ao ano, por mais de três anos consecutivos. Representam 1% das empresas do país (ENDEAVOR BRASIL, 2015).

Quadro 2 – Principais índices internacionais relacionados à inovação e ao desenvolvimento

Índice	ECI (<i>Economic Complexity Index</i>)	KI (<i>Knowledge Index</i>)	RIS (<i>Regional Innovation Scoreboard</i>) – <i>Summary Innovation Index</i>	ICE (Índice de Cidades Empreendedoras)
Abrangência	Econômica (Internacional)	Tecnológico-Social (Internacional)	Econômica (Europa - regiões)	Econômico-Social (Brasil – cidades)
Objetivo	Medir a quantidade de conhecimento produtivo de um país. É capaz de prever a que taxa um país crescerá.	Medir a habilidade de um país em gerar, adotar e difundir conhecimento. É um indicativo do potencial geral de desenvolvimento do conhecimento em um dado país.	Fazer avaliação comparativa do desempenho inovador de regiões (unidades subnacionais) de países da União Europeia, Noruega e Suíça.	Ajudar ecossistemas locais a serem cada vez mais férteis para o crescimento das empresas
Responsável	<i>Observatory of economic complexity</i> (MIT)	<i>World Bank</i>	<i>European Commission</i>	Endeavor Brasil
Número de indicadores	2	9	11	8 (relativos à inovação)
Dimensões e seus componentes	Conhecimento produtivo <ul style="list-style-type: none"> • Diversidade produtiva • Ubiquidade de produtos 	Educação e Recursos Humanos <ul style="list-style-type: none"> • Média de anos de estudo • Matrículas no ensino médio • Matrículas no ensino superior 	Viabilizadores <ul style="list-style-type: none"> • População de 30 a 34 anos com educação superior • Dispendio em P&D no setor público 	<i>Inputs</i> <ul style="list-style-type: none"> • Proporção de mestres e doutores em ciência e tecnologia (para cada 100 empresas) • Proporção de funcionários nas áreas de C&T
		Sistema de Inovação <ul style="list-style-type: none"> • Pagamentos e recebíveis de Royalties e taxas de licenciamento, 2007 • Pedidos de patentes concedidos pelo USPTO, 2007 • Artigos publicados em revistas científicas e tecnológicas, 2005 	Atividades empresariais <ul style="list-style-type: none"> • Dispendio em P&D no setor privado • Dispendio em inovação exceto P&D • Inovação doméstica em MPE • MPE inovadora em cooperação com outras • Pedidos de patentes no EPO 	<ul style="list-style-type: none"> • Média de investimentos do BNDES e da FINEP • Infraestrutura tecnológica • Contratos de concessões
		Tecnologias da Informação e comunicação <ul style="list-style-type: none"> • Telefones por 1.000 hab., 2007 • Computadores por 1.000 hab., 2007 • Usuários de internet por 1.000 hab., 2007 	Resultados (<i>outputs</i>) <ul style="list-style-type: none"> • PME introduzindo inovação de produto e processo • PME introduzindo inovação de marketing e organizacional • Empregos em atividades intensivas em conhecimento • Vendas em novidades para o mercado e para a empresa 	<i>Outputs</i> <ul style="list-style-type: none"> • Proporção de empresas com patentes • Tamanho da indústria inovadora • Tamanho das empresas de TIC

Índice	GII (<i>Global Innovation Index</i>)			GCI (<i>Global Competitiveness Index</i>)
Abrangência	Econômico-Social-Tecnológico-Ambiental (Internacional)			Econômico-Social (internacional)
Objetivo	Capturar a multidimensionalidade da inovação e oferecer ferramentas para auxiliar a formulação de políticas para promover o crescimento de longo prazo, a produtividade e a criação de empregos.			Medir os fatores-chave, mecanismos e inter-relações que determinam o crescimento econômico e o nível atual e futuro de prosperidade de um país.
Responsável	WIPO, INSEAD e <i>Johnson Cornell University</i>			<i>World Economic Forum</i>
Número de indicadores	79			18 (relativos à inovação)
Dimensões e seus componentes	Ambiente político (institucional) <ul style="list-style-type: none"> Estabilidade política e ausência de violência Efetividade do Governo 	Ambiente regulatório (institucional) <ul style="list-style-type: none"> Qualidade regulatória Regras da lei Custo de redundância demissionária 	Ambiente de negócios (institucional) <ul style="list-style-type: none"> Facilidade em abrir um negócio Facilidade em fechar um negócio Facilidade em pagar taxas 	Sofisticação em negócios <ul style="list-style-type: none"> Quantidade de fornecedores locais Qualidade dos fornecedores locais Situação do desenvolvimento de clusters Natureza da vantagem competitiva Tamanho da cadeia de valor Controle da distribuição internacional Sofisticação do processo de produção Extensão do mercado Vontade de delegar autoridade Confiança na gestão profissional (1/2)
	Educação superior (cap. humano e pesquisa) <ul style="list-style-type: none"> Matrículas Graduados em ciências e engenharia Mobilidade interna nível superior 	P&D (cap. humano e pesquisa) <ul style="list-style-type: none"> Pesquisadores Dispêndio bruto em P&D Score médio das 3 universidades <i>top</i> no <i>QS University ranking</i> 	Educação (cap. humano e pesquisa) <ul style="list-style-type: none"> Dispêndio em educação Dispêndio governamental por aluno no ensino médio Expectativa de anos de estudo Avaliação em leitura, matemática e ciências Aluno por professor no ensino médio 	
	Infraestrutura geral (infraestrutura) <ul style="list-style-type: none"> Resultado em energia elétrica Desempenho em logística Formação de capital bruto 	TIC (infraestrutura) <ul style="list-style-type: none"> Acesso a TIC Uso de TIC Serviços governamentais online Online e-participation 	Sustentabilidade ecológica (infraestrutura) <ul style="list-style-type: none"> PIB por unidade de uso de energia Desempenho ambiental Certificados de ISO 14001 	
	Negociação e competição (sofisticação em mercado) <ul style="list-style-type: none"> Media ponderada das taxas tarifárias aplicadas Intensidade da competição local 	Investimento (sofisticação em mercado) <ul style="list-style-type: none"> Facilidade de proteção aos investidores Capitalização de mercado Total de ações comercializadas Transações com venture capital 	Crédito (sofisticação em mercado) <ul style="list-style-type: none"> Facilidade em obter crédito Crédito doméstico para o setor privado Portfólio bruto de empréstimos de instituições de microcrédito 	

	<p>Trabalhadores do conhecimento (Sofisticação em negócios)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emprego em serviços intensivos em conhecimento • Empresas oferecendo treinamento normal • Dispêndio bruto em P&D realizado por empresas • Dispêndio bruto em P&D financiado por empresa • Mulheres, com nível avançado, empregadas 	<p>Relacionamentos para inovação (Sofisticação em negócios)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colaboração universidade-empresa em pesquisa • Situação do desenvolvimento de <i>clusters</i> • Dispêndio bruto em P&D com financiamento externo • Joint ventures e alianças estratégicas • Família de patentes depositadas em pelo menos três escritórios 	<p>Absorção de conhecimento (Sofisticação em negócios)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagamento de royalties e licenciamentos • Importações de alta tecnologia • Importações de serviços de comunicação, computadores e informações • Entrada na rede de investimentos diretos de estrangeiros 	<p>P&D e Inovação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidade para inovação • Qualidade das instituições de P&D • Gasto com P&D das empresas • Colaboração universidade-empresa em P&D • Compras governamentais em produtos de tecnologia avançada • Disponibilidade de cientistas e engenheiros • Pedidos de patente via PCT • Proteção de propriedade intelectual (1/2)
	<p>Geração de conhecimento (resultados em conhecimento e tecnologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedidos de patentes de residentes no escritório nacional • Pedidos de patentes via PCT de residentes • Modelos de utilidade de residentes no escritório nacional • Publicações científicas e técnicas • Índice H de documentos citados 	<p>Difusão do conhecimento (resultados em conhecimento e tecnologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recebíveis de royalties e taxas de licenciamento • Exportações de alta-tecnologia • Exportações de serviços de comunicação e de computadores e informações • Saída na rede de investimentos diretos de estrangeiros 	<p>Impacto do conhecimento (resultados em conhecimento e tecnologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de crescimento do PIB por pessoa empregada • Densidade de novos negócios • Investimento total em softwares • Certificados ISO 9001 • Resultados de alta e média-alta tecnologia 	
	<p>Bens e serviços inovadores (resultados criativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exportações de serviços criativos e culturais • Filmes nacionais produzidos (longa-metragem) • Mídias e entretenimento global • Publicações e impressos • Exportações de bens criativos 	<p>Criatividade <i>online</i> (resultados criativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domínios genéricos de alto nível • Domínios de alto nível codificados por país • Edições mensais na <i>wikipedia</i> • <i>Uploads</i> de vídeos no <i>youtube</i> 	<p>Ativos intangíveis (resultados criativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de marcas de residentes no escritório nacional • Registro de marcas pelo sistema de Madrid por país de origem • TIC e a criação de modelos de negócio • TIC e a criação de modelos organizacionais 	

Fonte: Elaboração própria

4 METODOLOGIA

4.1 Decisões de pesquisa e revisão sistemática da literatura

De acordo com o objeto de estudo da pesquisa e seu objetivo, a metodologia aponta para a aplicação do esquema interpretativo denominado ciência normal cujas características se adequam ao estudo pretendido, em termos de: observação dependente da teoria; possibilidade de extensão e/ou criação de teorias com base nos dados e fatos levantados e analisados no contexto de conceitos e teorias pré-existentes. A abordagem de pesquisa é quantitativa e tem caráter exploratório (BRYMAN, 1989).

O desempenho de um ecossistema será definido a partir da mensuração de características associadas aos contextos econômico, social, científico e tecnológico, legal e ambiental dos territórios que compreendem os ecossistemas.

A estratégia metodológica deste trabalho é identificar um conjunto de conceitos relevantes para a indicação do desempenho, ou capacidade de favorecer a inovação de ecossistemas estaduais de inovação. Esses conceitos são representados por dimensões e seus indicadores. Cada dimensão é composta por quatro ou cinco indicadores, inicialmente. A premissa adotada é a de que as dimensões mantêm uma relação linear com os indicadores e que o desempenho dos ecossistemas pode ser inferido diretamente a partir dessas dimensões. Ecossistemas com um bom desempenho nas dimensões devem, então, ter uma boa capacidade de favorecer a inovação.

A execução da pesquisa foi estruturada em quatro etapas: a revisão sistemática da literatura; o mapeamento das características relevantes e construção da primeira versão do esquema analítico; o levantamento de dados, validação e adaptação do esquema analítico; e a construção da tipologia para os ecossistemas de inovação brasileiros.

Para a fundamentação teórica e para o mapeamento foi realizada revisão sistemática da literatura sobre abordagens sistêmicas da inovação e políticas regionais de inovação, bem como a investigação de alguns dos atuais índices internacionais e nacionais de/para inovação. Como resultado do mapeamento, a primeira versão do esquema analítico (dimensões e indicadores) foi proposta. Na etapa seguinte, os valores para o conjunto de características (variáveis) foram levantados para todos os ecossistemas estaduais de inovação brasileiros. O esquema analítico foi, então, validado por meio da aplicação de técnicas de análise fatorial a um banco de dados construído a partir dos valores (coletados) das variáveis. Na sequência, com o esquema analítico validado, a técnica de agrupamento foi usada para definição das categorias relevantes e proposição de uma tipologia para os ecossistemas de inovação, a

partir da qual suas potencialidades e fragilidades foram apontadas. Essas potencialidades e fragilidades servirão de insumo para a proposição de políticas públicas fundamentadas na realidade do contexto local.

A revisão sistemática da literatura para identificar os principais conceitos e teorias sobre os temas em questão foi realizada usando as bases de dados *Web of Science* - WoS (Thompson & Reuters), *Scopus e ScienceDirect* (Elsévier). Aconteceu em vários momentos da pesquisa e considerou diferentes tópicos: sistemas de inovação, política pública para inovação, sistemas regionais de inovação, ecossistemas de inovação, índices entre outros. As principais iterações e seus respectivos resultados podem ser conferidos no Quadro 3.

Quadro 3 – Síntese das pesquisas realizadas nas bases *Web of Science, Scopus e ScienceDirect*

Sentença de pesquisa	Histórico de seleção de artigos	Periódicos mais citados/conferências	Autores mais citados	Observações
<i>“Innovation system*” OR “system* of innovation” AND regional development</i>	Todos = 1.437 Índice H = 55 Autores +citados = 31 Leitura de resumo =86 Selecionados = 34	<ul style="list-style-type: none"> • <i>European Planning Studies</i> • <i>Regional Studies</i> • <i>Research Policy</i> • <i>Entrepreneurship and Regional Development</i> • <i>Environment and Planning C Government and Policy</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Huggins, R • Cooke, P • Yang, CH • Rodriguez-Pose, A • Kitagawa, F 	Em 18/08/2014 Base: WoS 2005 a 2015
<i>Innovation polic* AND regional development</i>	Todos = 661 Índice H = 16 Autores +citados = 19 Leitura de resumo = 35 Selecionados = 27	<ul style="list-style-type: none"> • <i>European Planning Studies</i> • <i>Regional Studies</i> • <i>Entrepreneurship and Regional Development</i> • <i>Research Policy</i> • <i>European Urban and Regional Studies</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Huggins, R • Cooke, P • Uyarra, E • Sternberg, R • Rodriguez-Pose, A 	Em 04/03/2015 Base: WoS 2010 a 2015
<i>Economic geography AND regional innovation</i>	Todos = 233 Índice H = 18 Autores +citados = 12 Leitura de resumo = 30 Selecionados = 11	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Regional Studies</i> • <i>European Planning Studies</i> • <i>Journal Of Economic Geography</i> • <i>Annals Of Regional Science</i> • <i>Journal Of Geography</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • McCann, P • Boschma, R • Rodriguez-Pose, A • Fitjar, RD • Ortega-Argiles, R 	Em 08/05/2015 Base: WoS 2010 a 2015
<i>“Regional Innovation”</i>	Todos = 953 Índice H = 31 Autores +citados = 18 Leitura de resumo = 49 Selecionados = 19	<ul style="list-style-type: none"> • <i>European Planning Studies</i> • <i>Regional Studies</i> • <i>Research Policy</i> • <i>Environment and Planning C</i> • <i>Government and Policy</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Leydesdorff, L • Cooke, P • Tripp, M • Moodysson, J • Huggins, R 	Em 01/06/2015 Base: WoS 2005 a 2015

<i>Development index AND economic growth AND innovation system</i>	Todos = 45 Leitura de resumo = 45 Selecionados = 7	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Eighth Wuhan International Conference on E Business Vols II</i> • <i>European Planning Studies</i> • <i>International Conference on Management Science and Eng Annual Conference Proceedings</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Szerb, L • Marti, JMV • Liu, Y • Lin, L • Acs, ZJ 	Em 18/08/2015 Base: WoS 2005 a 2015
<i>“Innovati* ecosystem*” OR “ecosystem* of innovation” AND regional development</i>	Todos = 259 Índice H = 17 Autores +citados = 14 Leitura de resumo = 31 Selecionados = 9	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Journal of the Knowledge Economy</i> • <i>International Journal of Technology Management</i> • <i>IFIP Advances in Information and Communication Technology</i> • <i>Journal of Technology Transfer</i> • <i>Strategic Management Journal</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Carayannis, E.G • Saguy, IS • Komninos, N • Huhtamaki, J • Still, K 	Em 17/09/2015 Base: <i>Scopus e ScienceDirect</i> (2006 a 2015)

Fonte: Elaboração própria

É válido ressaltar que não somente os artigos selecionados a partir da aplicação da técnica foram estudados. Alguns outros, examinados e referenciados neste texto, foram obtidos por meio de co-citações dos artigos selecionados e por recomendações de especialistas.

4.2 Mapeamento das características relevantes e construção do esquema analítico

Nesta etapa, foram mapeadas as características relevantes para a capacidade de favorecer a inovação, por meio do estudo aprofundado e análise:

- da teoria relativa às abordagens sistêmicas da inovação e aos fundamentos e necessidades de política pública para inovação e desenvolvimento;
- dos principais índices de inovação usados na atualidade para mensuração do desempenho de territórios na economia do conhecimento.

Essas características assumem, neste trabalho, o papel de dimensões e indicadores que serão as variáveis dos processos desenvolvidos na próxima etapa. As dimensões representam conceitos que possuem significados e origem tanto na teoria quanto nos índices (representam a prática não-acadêmica, ou acadêmica já aplicada por gestores e formuladores de política pública).

Os indicadores compõem essas dimensões e, ao seu turno, também representam conceitos mensuráveis por meio de outros indicadores e/ou variáveis. Embora haja um grande número de conceitos a ser estudados, nem todos fazem parte do escopo do modelo. Os critérios usados para selecionar/identificar as dimensões, os indicadores e variáveis, bem como para montar a estrutura preliminar do esquema analítico foram:

- a) representar um conceito relevante à análise da ambiência para a inovação, ou seja, ser justificado pela teoria e/ou pelos índices estudados;
- b) estar disponível para levantamento por pesquisa secundária, idealmente, em períodos regulares;
- c) permitir o acompanhamento da co-evolução de atores, relacionamentos e aspectos da ambiência estadual, considerando a escala espacial e a condição brasileira de país em desenvolvimento.

O resultado do mapeamento de características e do esforço inicial para a construção do modelo analítico pode ser observado no capítulo 5, sobre o Mapa Conceitual.

4.3 Levantamento e tratamento de dados

Os dados usados nesta pesquisa são quantitativos e foram levantados a partir de diferentes bases. A maior parte está disponível virtualmente. Suas fontes podem ser acessadas gratuitamente via *web*, o que facilitou a obtenção da maioria. Houve casos, entretanto, que um esforço maior de contato com as fontes foi necessário. Após o levantamento, os dados foram padronizados em uma escala de 0 a 100, usando a técnica do número-índice¹⁰, o que permitiu seu uso apropriado na pesquisa.

Diferentes bases de dados foram usadas na pesquisa. As fontes, o período de abrangência e os repositórios dessas bases estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Dados e fontes

Base de Dados	Fonte	Período	Repositório
Dispêndios e Fundos Setoriais	FINEP e CNPq/MCTIC	2013/2014	Plataforma Aquarius
FORMICT	Formict/MCTIC	2015	Portal do MCTIC
PNAD 2013/2014/2015	IBGE	2013/2014/ 2015	SIDRA – IBGE e Estados@ - IBGE

¹⁰ Números-índices são medidas estatísticas usadas para comparar grupos de variáveis relacionadas entre si e obter um quadro simples e resumido das mudanças significativas em áreas relacionadas (FONSECA et al., 1988).

Censo Demográfico 2010	IBGE	2010	Estados@ - IBGE
Projeção da população 2000-2030	IBGE	2014/2015	Estados@ - IBGE
Cadastro central de empresas 2010/2014	IBGE	2010 a 2014	Estados@ - IBGE
Pesquisa anual de serviços – PAS 2014	IBGE	2014	Estados@ - IBGE
Pesquisa industrial anual – PIA 2014	IBGE	2014	Estados@ - IBGE
DATAVIVA	RAIS, SECEX/MDIC, Censo Escolar/MEC – Gov de MG, e FAPEMIG	2014/2015	DataViva.info/en/
Dados de Acesso do Serviço de Comunicação Multimídia	ANATEL	2013/2014	ANATEL
Diretório de Grupos de pesquisa no Brasil - Lattes	Plataforma Lattes e Sistema de Bolsas/CNPq e Coleta CAPES	2014/2015	Lattes.CNPq.br
Censos – Plano Tabular do Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil	CNPq	2010	dgp.Cnpq.br
<i>CERTIFIQ</i>	INMETRO	2014/2015	certifiq.inmetro.br
Abvcap Business ATLAS/ eDirectory	ABVCAP	2012	abvcap business atlas eDirectory
Relatórios de Gestão dos SEBRAE UF	SEBRAE	2015	Portal SEBRAE
CNI	SENAI/CNI	2013/2014	Portal CNI/SENAI
Incubadoras de Empresas e Parques de Ciência e Tecnologia	ANPROTEC	2015	Portal ANPROTEC
EMBRAPII	EMBRAPII	2015	Portal EMBRAPII
GOOGLE	Wide world web	2015	Portal Google
Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual - BADEPI	INPI	2015	CGIN/ ASCAV/SEXEC/ MCTIC
Balanços Gerais dos Estados	Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia ou Instituições afins	2014	COIND/CGGI/DGE/ SEXEC/MCTIC
Base de dados do IDEB	MEC	2012	Portal MEC

Fonte: elaboração própria

Os dados foram coletados para os vinte e sete ecossistemas de inovação brasileiros e estão distribuídos entre os anos de 2009 e 2015. Apenas uma ocorrência de cada dado para cada ecossistema foi levantada.

Após levantados todos os dados e calculados os indicadores, foi estruturada uma base de dados contendo todas as variáveis da próxima etapa, a de validação e adequação do modelo. Para tanto as novas variáveis passaram a ter o nome composto por suas siglas/códigos iniciais (dos indicadores) precedidas das siglas da dimensão/tema à qual estava ligada no início

do processo. Por exemplo o indicador NivInt da Aculturação Empreendedora passou a ser denominado de AE-NivInt e assim para todas as variáveis.

Inicialmente, vinte e nove indicadores e vinte e sete observações compuseram a base de dados da pesquisa, entretanto, problemas durante o levantamento os reduziram para vinte e cinco indicadores e vinte e sete observações. Os indicadores Instrumentos para Inovação – InInov e Constrangimentos de Política – CoPoli, da dimensão Arranjos institucionais, bem como Uso de Laboratórios, da dimensão Infraestrutura, não foram obtidos em virtude do sistema que os disponibilizava, na Plataforma Aquarius do MCTIC, ter sido posto em modo *off-line*. Foram feitas tentativas de contato com o Ministério, mas nenhuma resposta foi obtida, por isso a opção foi retirá-los do modelo. No caso do indicador Bases de Dados de C&T, Econômicos, Sociais e Ambientais Atualizadas – BasDad, da dimensão Infraestrutura, após exame detalhado dos critérios de pontuação, foi detectada forte subjetividade na aferição definida, dessa forma, decidiu-se retirá-lo da análise para que não comprometesse a natureza objetiva do estudo.

Além disso, durante a preparação dos dados para a Análise Fatorial - AF, foram feitos ajustes nos posicionamentos dos indicadores em relação às dimensões iniciais. Isso foi necessário para melhorar a confiabilidade das escalas de medida em cada dimensão, para adequar a base aos critérios da AF, bem como para mais bem enquadrar os indicadores, após revisão conceitual.

4.4 Validação e adaptação das características

Como forma de validar e adequar o conjunto de indicadores e dimensões propostos no esquema analítico preliminar do modelo, foram empregadas técnicas de análise multivariada de dados, baseadas no exame de suas relações de interdependência. Par tanto, foram usados a base de dados gerada na etapa anterior e o software Small Stata 14.2, como ferramenta para auxiliar as análises estatísticas definidas.

Foram usadas duas técnicas de Análise Fatorial: a Análise de Componentes Principais - ACP e a Análise de Fatores Comuns - AFC cujos objetivos foram, respectivamente, reduzir a quantidade de dados no modelo, diminuindo a redundância entre eles e descrever as relações de covariância entre as variáveis em alguns fatores ocultos e inobserváveis, estudo da estrutura dos dados (HAIR et al., 2005).

O processo ocorreu pela aplicação da ACP a cada uma das sete dimensões com o propósito de diminuir as redundâncias entre os indicadores, mas garantindo representatividade com a menor perda de informação possível. Após reduzidos os dados e a redefinição das

dimensões, foi aplicada a elas, a técnica de AFC que resultou na descoberta de dois fatores latentes denominados macro-dimensões da inovação. Essas macro-dimensões foram posteriormente usadas como variável estatística de agrupamento.

Sob essa ótica, foi possível identificar potencialidades e fragilidades dos ecossistemas à luz das duas macro-dimensões definidas. A primeira reuniu as dimensões capital humano, mercado e negócios, infraestrutura e aculturação empreendedora e foi denominada Estrutura Para Negócios – ENG. A segunda agregou as dimensões uso do conhecimento e catalisadores da inovação e foi denominada Uso e Aplicação do Conhecimento – UAC. A ENG carrega um viés voltado aos aspectos estruturais da ambiência facilitadora da inovação, enquanto que a UAC aborda aspectos mais dinâmicos. A evolução dos ecossistemas estaduais de inovação defendida por esse estudo sugere um crescimento paralelo das duas macro-dimensões, por meio do aprimoramento das dimensões e indicadores que as compõem.

Para executar a ACP, o primeiro passo foi aplicar ao conjunto de indicadores (variáveis da ACP) de cada uma das sete dimensões, os testes KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin measure of adequacy*) e de Bartlett como medida de verificação da adequação dos dados, conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Resultados das medidas de adequação dos dados à AF

Critérios para adequação dos dados à AF	AI	CH	MN	IE	UC	CI	AE
KMO mínimo = 0,50	0,46	0,70	0,61	0,64	0,50	0,51	0,47
Teste de Barlett p-valor < 0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01
Alfa de Crombach mínimo para escala múltipla = 0,60	0,60	AF	AF	AF	0,60	AF	0,60

Fonte: Elaboração própria

Foram reduzidas as dimensões capital humano, mercado e negócios, infraestrutura e catalisadores da inovação. As dimensões arranjos institucionais e aculturação empreendedora não passaram nos testes de adequação, portanto foram mantidas como o original, assim como a dimensão uso do conhecimento. No caso das duas primeiras, a inadequação foi interpretada como ausência de redundância suficientemente alta nos dados para que pudessem ser retirados do modelo. A dimensão uso do conhecimento foi definida inicialmente por apenas dois indicadores, o mínimo exigido pela pesquisa para definir uma dimensão. Algumas informações sobre a ACP podem ser observadas no Quadro 6 e detalhes sobre os procedimentos que formataram as dimensões podem ser observados no Apêndice deste documento.

Quadro 6 – Resultados da ACP

Resultados da ACP	AI	CH	MN	IE	UC	CI	AE
Quantidade de componentes extraídos	Escala múltipla	2	2	2	Escala múltipla	2	Escala múltipla
Indicadores selecionados	EfeGov DisGov RdInov	PotBas DenMDr	RndCap PesEmp	EmpGzl AcsInt	ProTec FluCon	CriEmp ParCet	TxCred DsEmpd NivInt
Variância final (%)	100,0	82,2	88,7	90,0	100,0	95,0	100,0

Fonte: Elaboração própria

Cada iteração da ACP foi realizada segundo os seguintes procedimentos: 1. Verificação de KMO superior a 0,50 e p-valor $< 0,05$ para o teste de Bartlett (HAIR et al., 2005); 2. Determinação da extração de dois componentes (mínimo aceitável para definir uma dimensão), com critério da variância acumulada mínima de 70%. A intenção foi reduzir, porém ter um conjunto de fatores o mais representativo possível; 3. Verificação dos valores da variância explicada das variáveis que deveriam ser superiores a 0,5, caso não fossem, a variável deveria ser retirada e a ACP executada novamente. 4. Aplicação do método de rotação ortogonal Varimax. 5. Após a rotação Varimax, interpretação da matriz fatorial que consistiu em observação das cargas fatoriais resultantes e verificação do nível de significância em cada fator. Como critério, as cargas significativas deveriam ser iguais ou superiores a 0,6. A identificação de variáveis não significativas pressupunha sua exclusão e uma nova iteração iniciada. 5. Após a interpretação da ACP, as variáveis resultantes nos dois componentes/fatores, com as mais altas cargas foram selecionadas como variáveis substitutas (HAIR et al., 2005) dos fatores para representá-los no processo de cálculo da dimensão. As sequências dessas iterações resultantes da aplicação da ACP aos indicadores de cada dimensão podem ser verificadas no Apêndice desta tese.

A sequência foi calcular os valores para as dimensões usando média aritmética simples (HAIR et al., 2005) das variáveis substitutas (indicadores). Novamente os testes KMO e de esfericidade de Bartlett foram aplicados para o novo conjunto de dados composto pelos valores das dimensões para os vinte e sete ecossistemas. Como o resultado mostrou a adequação para a AFC, o método usado para a extração dos fatores foi o de fatores principais (pcf) e o critério para a definição do número de fatores extraídos foi autovalor (*eigenvalue*) maior que 1,00 (regra de Kayser), porém com restrição ao valor mínimo da variância total acumulada de 60%. Os fatores foram rotacionados pelo método ortogonal Varimax. Como resultado dessa análise, apenas a dimensão arranjos institucionais foi excluída do modelo por não ter atingido a

carga fatorial mínima exigida (0,7) para a AFC, ratificando a importância, em termos estatísticos, de seis das sete dimensões iniciais para a mensuração da capacidade de favorecer a inovação dos ecossistemas estaduais de inovação brasileiros.

Cada iteração da AFC foi realizada segundo os seguintes procedimentos: 1. Verificação do KMO e do p-valor do teste de esfericidade de Bartlett; 2. observação da quantidade de autovalores iguais ou superiores a 1,00 e da variância acumulada mínima de 60%, por se tratar de estudo exploratório (Hair et al., 2005); 3. Verificação dos valores da comunalidade das variáveis que deveriam ser superiores a 0,5, caso não fossem, a variável deveria ser retirada e a AFC rodada novamente. 4. Aplicação da rotação Varimax à matriz fatorial e interpretação do resultado 5. Identificação de variáveis com cargas fatoriais significativas, ou seja, iguais ou superiores a 0,70 nos fatores, caso esse valor fosse inferior, a variável deveria ser excluída e uma nova iteração iniciada. As sequências dessas iterações resultantes da aplicação da AFC podem ser acompanhadas no Apêndice deste documento. No quadro 7 pode ser visto um resumo dos critérios aplicados à execução das duas modalidades de AF.

Quadro 7 – Regras da AF

Tipo de AF	Regra para extração de fatores	Comunalidade mínima	Variância mínima explicada	Carga fatorial significativa
ACP	Dois componentes e variância acumulada mínima = 70%	----	0,50	0,60
AFC	autovalor $\geq 1,0$, condicionado pela variância acumulada mínima = 60%	0,50	-----	0,70

Fonte: Elaboração própria

As macro-dimensões ENG - composta por capital humano, mercado e negócios, infraestrutura e aculturação empreendedora, e UAC - formada por uso do conhecimento e catalisadores da inovação, foram as resultantes da AFC. Assim, as sete dimensões iniciais foram resumidas a dois fatores latentes que representam o conjunto original com 72% da variância total.

O cálculo das macro-dimensões foi realizado aplicando o conceito de escalas múltiplas a partir da composição das cargas fatoriais significativas em cada fator. Para tanto, foi aplicado o teste de confiabilidade que avalia a consistência de escala, o alfa de Crombach como medida da consistência interna das escalas formadas em cada fator. Como resultado o fator1, denominado ENG obteve alfa = 0,80 e o fator2 denominado UAC obteve alfa = 0,70 que são consideradas medidas boa e razoável, respectivamente para a composição proposta. Outras

importantes questões a observar são a definição conceitual, a dimensionalidade e a validade da escala (Hair et al., 2005).

Neste estudo, entretanto, por seu caráter exploratório, a validade (convergente, discriminante e nomológica) não foi medida, em função do esforço para executá-la extrapolar o escopo definido *a priori* para a pesquisa, porém a definição conceitual (validade de conteúdo) foi considerada aceitável em virtude de todos os conceitos, indicadores e dimensões terem sido validados pela literatura e/ou pelos índices investigados; e a dimensionalidade foi ratificada pela própria AFC.

Quanto às dimensões cujos dados não foram considerados adequados à AF, procedimento similar ao das escalas múltiplas foi adotado. Para todas elas, a validade de conteúdo e a consistência interna foram avaliadas. Como resultado, o alfa de Crombach alcançado foi o mínimo necessário para que a escala não fosse considerada inadequada, ou seja, $\alpha=0,60$ (CARMINES; McIVER, 1981 apud Hair et al., 2005) e a validade de conteúdo também foi considerada aceitável, pelo mesmo motivo apresentado para as escalas formadas pelos fatores latentes.

4.5 Construção de tipologia para ecossistemas de inovação brasileiros

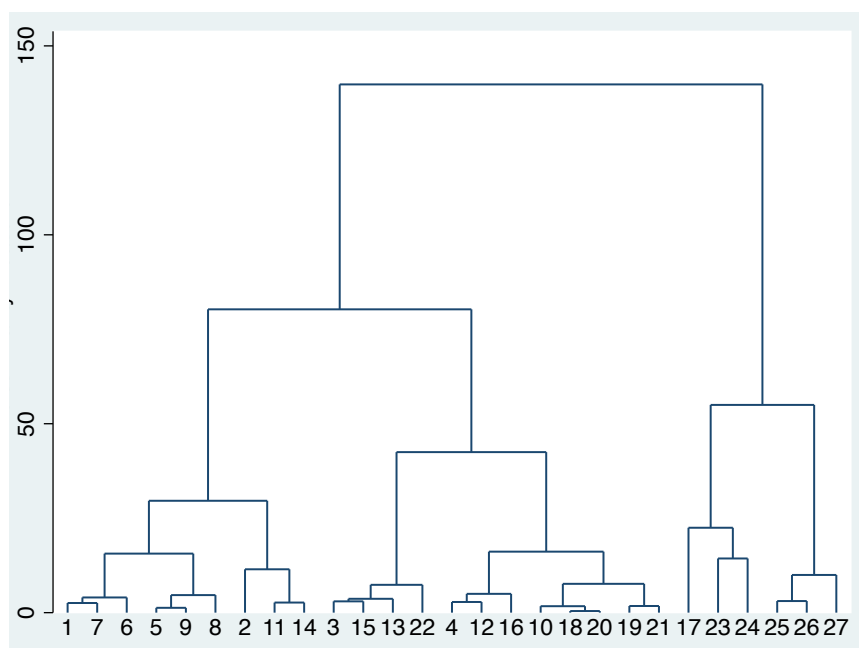
Nesta etapa, foram realizadas a identificação das classes de ecossistemas estaduais de inovação por meio da aplicação de técnicas de Análise de Agrupamentos – AA, bem como a descrição dos atributos dessas classes com base nos resultados da análise, nas conclusões da etapa anterior e nos *insights* a partir da literatura investigada.

A análise de agrupamentos identifica grupos em objetos de dados multivariados. O objetivo é formar grupos com propriedades homogêneas de amostras heterogêneas grandes, ou no caso desta pesquisa, da população de ecossistemas estaduais de inovação brasileiros. Os grupos devem ser o mais homogêneos possível e as diferenças entre grupos as maiores possíveis (HARDLE; SIMAR, 2007 apud BAKKE et al., 2008).

Para os propósitos desta investigação, foram combinadas duas técnicas de agrupamento. Primeiramente, foi aplicada a hierárquica aglomerativa de Ward, com similaridade estabelecida pela distância euclidiana e, a partir de seu resultado - a definição da quantidade adequada de classes, foi aplicada a técnica não-hierárquica *k*-means denominada procedimento de otimização, com o propósito de melhorar a homogeneização interna das classes (HAIR et al., 2005).

Um dos maiores problemas em relação aos procedimentos da AA é a definição do número de classes apropriadas ao conjunto de dados investigado (EVERITT et al., 2011). Após exame do dendrograma da análise, mostrado na Figura 9, foram julgadas possíveis soluções para essa questão, as opções de duas a seis classes por demonstrarem ser distintas e ao mesmo tempo ter um número mínimo de objetos representados. Em seguida, foi investigado o índice Calinski/Harabasz – Pseudo-F (CALINSKI; HARABASZ, 1974), muito usado como critério de parada para definição de classes em AA (MILLIGAN; COOPER, 1985), para um intervalo de duas a seis classes considerado adequado para uma provável solução.

Figura 9 – Dendrograma da AA hierárquica de Ward



Fonte: software Small Stata 14.2 – Elaboração própria

No teste para a AA hierárquica, conforme demonstrado no quadro 8, embora a opção de seis classes fosse a vencedora, em função de ter o maior índice, o resultado foi considerado inconclusivo pela pequena diferença entre os valores, para quatro e cinco classes. A opção foi levar para o procedimento seguinte – interpretação de perfil, as soluções de quatro a seis classes como tentativa de identificar e fundamentar a melhor ou mais adequada.

Quadro 8 – Valores da regra Calinski/Harabasz – Pseudo-F para as classes da AA.

Números de classes	Calinski/Harabasz Pseudo-F
2	21,35
3	20,61
4	29,26
5	30,72
6	32,84

Fonte: software Small Stata 14.2 – Elaboração própria

No exame das informações, na Tabela 1, o perfil dos agrupamentos da solução de quatro classes mostra que a classe 1 apresenta os mais baixos valores para as duas variáveis, porém os valores para a variável UAC são bem inferiores aos da variável ENG. A classe 2 é caracterizada por valores um pouco mais altos e equivalentes para ambas variáveis. A classe 3 mostra valores superiores às duas anteriores, todavia com valores bem mais altos para a variável ENG. Por fim a classe 4 é praticamente o inverso da classe 3 com valores mais altos para a variável UAC. Os valores de F demonstram diferenças significativas entre as classes dessa solução para as duas variáveis.

Tabela 1 – Perfis das variáveis de agrupamento hierárquico para as soluções de quatro a seis classes

Solução com 4 classes			
Valores médios			
Centroide da classe	ENG	UAC	Tamanho do agrupamento
1	35,20	23,89	9
2	39,01	38,00	12
3	57,18	41,44	3
4	45,04	64,67	3
Solução com 5 classes			
Valores médios			
Centroide da classe	ENG	UAC	Tamanho do agrupamento
1	35,20	23,89	9
2	38,30	45,70	4
3	39,37	34,16	8
4	57,18	41,44	3
5	45,04	64,62	3
Solução com 6 classes			
Valores médios			
Centroide da classe	ENG	UAC	Tamanho do agrupamento
1	36,12	27,47	6
2	33,35	16,72	3
3	38,30	45,70	4
4	39,37	34,16	8
5	57,18	41,44	3
6	45,04	64,62	3

Diferenças entre centroides dos resultados hierárquicos

Variável	QMA*	GI*	EQM*	GI*	Valor F	Significância
Solução com 4 classes						
ENG	392,15	3	15,04	23	26,07	0,00
UAC	1.301,32	3	42,84	23	30,38	0,00
Solução com 5 classes						
ENG	294,86	4	15,58	22	18,92	0,00
UAC	1.064,66	4	28,66	22	37,14	0,00
Solução de seis classes						
ENG	238,95	5	15,6	21	15,32	0,00
UAC	897,96	5	19,02	21	47,21	0,00

Fonte: software Small Stata 14.2 – Elaboração própria

* Quadrado médio do agrupamento – QMA; Graus de liberdade – GI; Erro quadrático médio – EQM

Na solução de cinco classes, a classe 1 permaneceu do mesmo modo que na solução anterior. A classe 2, entretanto, foi subdividida nas classes 2 e 3 que permaneceram com valores para as duas variáveis superiores aos da classe 1, porém a nova classe 2 apresenta valores mais altos para ENG e mais baixos para a UAC e a classe 3 o inverso. As classes 4 e 5 passaram a ter a mesma configuração das classes 3 e 4 da solução anterior (quatro classes), respectivamente. O valor de F para a variável ENG diminuiu significativamente e para UAC aumentou significativamente.

Para a solução de seis classes, foi a classe 1 a subdividida. A nova classe 1 permaneceu com valores baixos, porém superiores aos da nova classe 2, que passou a conter os valores mais baixos entre todas as classes para ambas as variáveis. Vale ressaltar que a variável ENG permaneceu com valores mais altos que a variável UAC nas duas classes. As classes 3, 4, 5 e 6 passaram a ter a mesma configuração das classes 2, 3, 4, e 5 da solução de cinco classes, respectivamente. O valor de F para a variável ENG teve pequena diminuição e para a variável UAC aumentou significativamente outra vez. Isso significa dizer que a diferença entre os valores de F aumentou.

A solução de quatro classes pareceu, então, a única com possibilidade de ser avaliada sob o ponto de vista conceitual e prático, em virtude dos valores de F serem os mais próximos entre as duas variáveis e, ao mesmo tempo, significativamente distintivo entre as classes. À medida que o número de classes aumenta, a diferença entre os valores de F também aumenta. Uma vez que não há, em princípio, nenhuma ponderação entre as variáveis, a solução que mantém maior proximidade entre as razões F - variância interclasses/variância intra-classes (HAIR et al., 2005), das variáveis é o desejável.

Em consequência, somente a solução de quatro classes foi levada à etapa de análise não-hierárquica para a otimização. Essa solução foi, também, a que mais se aproximou da expectativa inicial de distinção entre as classes, além de ter sido uma provável solução apontada pelo exame do dendrograma da AA e pela regra de Calinski/Harabasz.

Na execução da AA não-hierárquica, os centroides gerados (na AA hierárquica) foram usados como sementes iniciais na aplicação do algoritmo *k-means* para a otimização das classes identificadas anteriormente, na solução de quatro classes (HAIR et al., 2005). Para fase de interpretação da AA não-hierárquica, foi gerada a tabela 2, contendo a solução escolhida para estruturar a tipologia dos ecossistemas estaduais de inovação.

A AA *k-means* resultou em classes com quase o mesmo tamanho daquelas da AA-hierárquica, apenas as classes 3 e 4 sofreram pequena modificação com a troca de uma observação da primeira para a segunda, assim como os perfis são bem correspondentes. Tanto ENG quanto UAC mostraram diferenças significativas, logo a solução é candidata à aceitação prática e teórica.

Tabela 2 – Solução para quatro classes da análise não-hierárquica com centroides iniciais obtidos dos resultados hierárquicos

Valores médios						
Centroide da classe	ENG	UAC			Tamanho do agrupamento	
1	35,20	23,89			9	
2	39,01	38,00			12	
3	60,98	35,99			2	
4	46,16	61,55			4	
Valor F	34,77	33,02				
Validade preditiva	Classe				Valor F	Significância
	1	2	3	4		
CH	64,12	50,70	58,88	74,32	11,99	0,00
UC	27,13	42,77	60,79	75,23	32,30	0,00

Fonte: software Small Stata 14.2 – Elaboração própria

A validação da solução de quatro classes ocorreu em duas partes: primeiro foi feita comparação dos resultados usando técnicas diferentes de AA e, em seguida, estabelecida uma forma de validade preditiva, que segundo Hair et al. (2005), consiste em selecionar e usar como critérios de agrupamento, outras variáveis que não fizeram parte da primeira análise, mas que estejam relacionadas a elas e verificar se existem diferenças significantes entre as classes.

A primeira parte foi executada usando a técnica de AA *k-means* com definição aleatória de centroides. O resultado confirma a consistência da solução, pois os tamanhos das classes são comparáveis e os perfis muito semelhantes, de acordo com o descrito na tabela 3.

Tabela 3 - Perfis das variáveis de agrupamento não-hierárquico para a solução de quatro classes com centroides definidos e aleatórios

Valores médios das variáveis de agrupamento			
Centroide da classe	ENG	UAC	Tamanho do agrupamento
Centroides definidos			
1	35,20	23,89	9
2	39,01	38,00	12
3	60,98	35,99	2
4	46,16	61,55	4
Centroides aleatórios			
1	37,07	26,33	13
2	37,88	41,09	8
3	60,98	35,99	2
4	46,18	61,55	4

Fonte: software Small Stata 14.2 – Elaboração própria

Para validade preditiva, foram usadas duas (CH e UC) das seis dimensões da inovação propostas pelo modelo analítico objeto deste estudo. Os resultados apresentados na tabela 2 mostraram que as duas novas variáveis examinadas apresentaram diferenças significativas entre as classes com valores F de 11,99 para CH e 32,30 para UC, logo essa solução foi validada como a mais apropriada dentre aquelas examinadas. As memórias dessa e de outras análises podem ser observadas no apêndice deste relatório.

A partir da definição da tipologia, foram apontadas as características de cada classe/tipo, criado um perfil distintivo para cada um e construído um mapa com o diagnóstico geral sobre potencialidades e fragilidades dos ecossistemas estaduais de inovação (Mapa de Referência). Essas potencialidades e fragilidades foram descritas de acordo com os resultados obtidos pelas macro-dimensões e dimensões em cada classe/tipo.

O próximo capítulo trata de um resultado parcial desta investigação, o mapa conceitual resultante da revisão da literatura e do estudo sobre os índices de inovação (fundamentação teórica) para caracterizar a capacidade de favorecer a inovação. Esse mapa é a primeira versão do esquema analítico do modelo proposto. Nele, estão contidos os conceitos fundamentais para a análise pretendida.

5 MAPA CONCEITUAL

5.1 Características e conceitos

Como resultado dos estudos sobre as abordagens sistêmicas, sobre as políticas públicas e sobre os índices nacionais e internacionais de inovação, foram relacionados os principais conceitos que nortearam a construção das dimensões e indicadores que estruturam o modelo proposto por esta investigação.

Sete são as dimensões identificadas: Arranjos institucionais, Capital humano, Mercado e negócios, Uso do conhecimento, Infraestrutura, Catalisadores da inovação e Aculturação empreendedora. Para cada dimensão foram apontados de três a cinco características, conforme pode ser observado no Quadro 9, que apresenta suas descrições, significados e origens.

Após análise dessas características/conceitos, foi proposta a primeira versão do Esquema analítico composto por sete dimensões e vinte e nove indicadores. Essa versão inicial está detalhada no item 5.2.

Quadro 9 – Dimensões e indicadores da inovação: descrição, significado e origens

Dimensão Conceito/Significado/Origem	Indicador	Significado/Conceito	Origem
<p>Arranjos institucionais</p> <p>Tenta compreender sobre a qualidade e efetividade de governo, sobre as complementaridades entre legislação, instrumentos e políticas públicas, sobre as redes de relacionamentos formais e informais para a inovação e o investimento em C&T do governo. As contradições de política, o investimento real e o esforço para criar arranjos colaborativos apontam para alinhamento entre o discurso e a prática de governos e da sociedade, em relação ao comprometimento com a inovação.</p> <p>A questão institucional é tratada no índice GII e ratificada pela literatura:</p> <p>[Atualmente, as análises sobre instituições abraçam uma posição em que instituições formatam e são formatadas pelo ambiente. Instituições são específicas do lugar, podem ser formais ou informais e compartilham características comuns ao longo do território, mas adotam uma distinção desse lugar (GERTLER, 2010)]</p> <p>[...conforme Putnam (2000 apud RODRÍGUEZ-POSE, 2013), instituições são viabilizadores centrais da inovação, do aprendizado mútuo e do crescimento da produtividade...]</p> <p>[...estratégias de desenvolvimento precisam ser entendidas e talhadas para potencializar as instituições locais...Isso implica concentrar qualquer estratégia de desenvolvimento em arranjos institucionais que se referem a costumes e procedimentos específicos do lugar que formatam a interação, em geral... (RODRÍGUEZ- POSE,</p>	<p>ECI – <i>Economic Complexity Index</i></p>	<p>Sinaliza para a complexidade econômica de uma região. Quanto maior o índice, maior a qualidade da governança local que permite aos indivíduos e organizações cooperar, compartilhar conhecimento e fabricar produtos mais complexos. O ECI indiretamente captura informação sobre a qualidade de governança de uma região. (HAUSMANN et al., 2011).</p> <p>Usado como proxy para a efetividade de governo que significa a percepção da qualidade dos serviços públicos e civis e para o seu grau de independência de pressões políticas, para a qualidade da formulação e implementação de políticas públicas, e para a credibilidade do comprometimento do governo com essas políticas (Cornell et al.,2016)</p> <p>Quanto melhor a percepção, maior a efetividade do governo.</p>	<p>Índice: GII – Efetividade do Governo Ambiente político (institucional)</p> <p>Literatura:</p> <p>[Economias mais complexas têm melhores instituições, trabalhadores educados e mais ambientes competitivos. Uma das mais respeitadas medidas de qualidade institucional são os seis <i>World ide Governante Indicators</i> - WGI publicados bianalmente pelo Banco Mundial. Após comparação entre o ECI e os WGI, conclui-se que os aspectos de governança importantes para o crescimento econômico são mais fortemente refletidos nas atividades econômicas do que nos WGI (HAUSMANN et al., 2011)]</p> <p>[.....É a qualidade mais do que a quantidade de instituições o que realmente importa... (RODRÍGUEZ- POSE, 2013)]</p>
	<p>Dispêndio em P&D do governo estadual</p>	<p>Informa sobre o montante de recursos alocados para investimento em P&D e atividades relacionadas à inovação, ciência e tecnologia. Exprime o comprometimento do Governo.</p>	<p>Índices: GII – capital humano e pesquisa; RIS - viabilizadores</p>
	<p>Redes para a inovação</p>	<p>Informa sobre o interesse da sociedade em formar redes para inovar. Quanto maior a interação de atores, maiores as chances de se estabelecer relações de confiança e maiores as possibilidades de cooperação para inovação</p>	<p>Literatura: [Os benefícios das redes localmente imersas para a inovação dentro e através dos setores econômicos têm sido relacionados aos benefícios dos diferentes tipos de externalidades e da noção evolucionária de variedade (UYARRA, 2010)]</p> <p>[...instituições informais incluem várias características da vida em grupo, tais como normas, tradições, relacionamentos e redes, que</p>

Dimensão Conceito/Significado/Origem	Indicador	Significado/Conceito	Origem
2013)] [...diferentes autores tem se concentrado em diferentes tipos de arranjos institucionais informais. Alguns focam em capital social, entendido como feições da organização social, tais como redes, normas e confiança que facilitam a coordenação e a cooperação para benefício mútuo (PUTNAM, 1993 apud RODRÍGUEZ- POSE, 2013)]			são essenciais para a geração de confiança. Eles tendem a surgir espontaneamente a medida que a comunidade interage repetidamente... (FUKUYAMA, 2000)]
<p>Capital humano</p> <p>Sinaliza para a quantidade e qualidade de pessoas capazes de promover e participar de processos de inovação.</p> <p>O capital humano é abordado nos índices GII, GCI, RIS, KI e ICE e ratificado pela literatura:</p> <p>[Pessoas bem formadas (educação formal) são essenciais para a inovação pois contribuem para promover a capacidade inovadora de diferentes sociedades, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e processos que geram grande prosperidade (LUCAS, 1988; AGHION; HOWITT, 1998 apud RODRÍGUEZ-POSE, 2013)]</p> <p>[A quantidade e a qualidade do capital humano mais do que nunca determinam a absorção de inovação produzida em qualquer lugar (RODRÍGUEZ-POSE; CRESCENZI, 2008)]</p>	Potencialidade da mão de obra básica	Informa sobre o potencial para a formação de profissionais técnicos do conhecimento. Quanto maior o potencial, mais chances de formação de pessoal técnico para reforço da base tecnológica	Índice (adaptado): ICE – nota do IDEB nos anos finais (8º e 9º anos), determinante Capital Humano (ENDEAVOR BRASIL, 2015)
	Potencialidade da mão de obra de nível médio	Informa sobre o potencial para formação de trabalhadores qualificados e do conhecimento. Quanto maior o potencial, maiores as chances de formação de profissionais do conhecimento	Índices: adaptado de GII – educação e KI – Educação e RH
	Densidade de profissionais técnicos	Informa sobre a proporção de mão de obra técnica profissional disponível (médio e pós-médio). Quanto maior a densidade mais preparada estará a região para subsidiar e absorver tecnologia	Índices: GII – educação; KI – Educação e RH
	Densidade de trabalhadores graduados	Informa sobre a proporção de mão de obra graduada disponível. Quanto maior a densidade, mais competência instalada para a absorção e transformação de conhecimento	Índice: GII – educação superior
	Densidade de trabalhadores para P&D	Informa sobre a proporção de mestres e doutores disponível. Quanto maior a densidade, maior a competência instalada para projetos de pesquisa e desenvolvimento	Índice: GII – P&D

Dimensão Conceito/Significado/Origem	Indicador	Significado/Conceito	Origem
<p>Mercado e Negócio</p> <p>Indica o capital disponível e o grau de preparação de mercados e negócios para apoiar e realizar o esforço da inovação.</p> <p>Mercado e negócios são abordados nos índices GII, GCI, RIS e ICE e ratificado pela literatura:</p> <p>[Nas várias e diferentes correntes da literatura que discutem inovação, incluindo o relacionamento com o empreendedorismo (CASSON, 1982; LANDAU; ROSENBERG, 1986 apud MCCANNA; ORTEGA-ARGILÉS, 2013), inovação é entendida como um fenômeno latente que é resultado de investimentos em conhecimento e que traduz esses investimentos em resultados de crescimento econômico, em um ambiente de risco. É o mercado que distingue inovação de invenção, porque inovação implica também em aplicação comercialmente bem-sucedida (MCCANNA; ORTEGA-ARGILÉS, 2013)]</p>	Rendimento nominal domiciliar <i>per capita</i>	Informa a razão entre o total dos rendimentos domiciliares (em termos nominais) e o total de moradores. Quanto maior o rendimento <i>per capita</i> , mais chances tem o mercado de absorver novidades. Usado como proxy para capacidade de compra da população	Literatura: [...uma explicação complementar pode estar relacionada à incerteza na demanda por bens e serviços inovadores. Estudos anteriores descobriram que a resposta do mercado à introdução de novos produtos pode ser visto como uma barreira para as empresas decidirem se inovam ou não (IAMMARINO et al., 2009)]
	Crédito para inovação	Informa sobre a quantidade de recursos com grande potencial para investimento em inovação. Quanto maior o crédito disponível, maiores as chances para a inovação.	Índice: GII – investimento e crédito (mercado)
	Proporção de empregos intensivos em conhecimento/ pessoal ocupado em atividades de Ciência e Tecnologia (C&T)	Informa sobre a capacidade do mercado de absorver mão de obra qualificada e do conhecimento. Retenção de talentos. Quanto maior a oferta de empregos para a mão-de-obra qualificada e do conhecimento, ou pessoas ocupadas em atividades de C&T maiores as chances de fixação desse pessoal e atração de “estrangeiros”	Índices: GII – trabalhadores do conhecimento (negócios); RIS – resultados; ICE - inputs
	Densidade de pesquisadores nas empresas	Informa sobre a capacidade de absorção de conhecimento e tecnologia das empresas. Quanto mais bem distribuídos os pesquisadores pelas empresas, maior o potencial de absorção e transformação de conhecimento.	Índice: ICE – inputs inovação

Dimensão Conceito/Significado/Origem	Indicador	Significado/Conceito	Origem
<p>Uso do Conhecimento</p> <p>Sinaliza sobre a capacidade de usar e transformar o conhecimento circulante no estado. O grande objetivo dos sistemas de inovação é transformar o conhecimento disponível em produtos e processos úteis a sociedade</p> <p>O uso do conhecimento é tratado nos índices GII, GCI, KI, RIS e ICE e ratificado pela literatura:</p> <p>[A função de um SI é gerar, difundir e usar/aplicar tecnologia (conhecimento). Logo, seu principal atributo é a competência de seus atores em gerar, difundir e usar (explorar) tecnologias (conhecimento) que têm valor econômico (CARLSSON; ELIASSON, 1994 apud CARLSSON et al., 2002)]</p> <p>[A inovação é considerada não apenas um processo social interativo, mas, também, um processo construído espacialmente, por meio do qual o conhecimento é transferido principalmente através de canais intra-regionais (PELLEGRIN, 2007; AUTIO, 1998)]</p>	<p>Produtividade tecnológica</p>	<p>Trata do potencial de desenvolver produtos e processos novos. Quanto maior o número de ativos de PI protegidos, maior a competência de transformação do conhecimento circulante</p>	<p>Índices: GII – geração de conhecimento; RIS – atividades empresariais; KI – sistemas de inovação; ICE – outputs; GCI – P&D e inovação</p>
	<p>Fluxo de conhecimento</p>	<p>Informa sobre o intercâmbio de conhecimento entre empresas e a ICT. Quanto maior o fluxo de conhecimento, mais altas as chances da interação se consolidar e criar canais permanentes de troca</p>	<p>Índices: GII – relacionamentos para inovação (SN); GII – Absorção de conhecimento (SN); ICE - inputs</p>
<p>Infraestrutura</p> <p>Aponta para a existência de um conjunto de requisitos físicos e operacionais essenciais ao processo de inovação e a permanência de profissionais qualificados no estado.</p> <p>A infraestrutura é tratada nos índices GII, GCI e ICE e ratificado pela literatura:</p> <p>[...quando usadas para fazer comparações, as</p>	<p>Acesso à internet rápida</p>	<p>Informa sobre a capacidade de favorecer a interação e a troca de informações internamente e externamente à região. Quanto maior a interação e a troca, mais possibilidades de inovar</p>	<p>Índices: KI – tecnologias da informação e comunicação; GII - infraestrutura</p>
	<p>Sustentabilidade ecológica</p>	<p>Informa sobre a preocupação e o comprometimento de empresas com a preservação do meio ambiente. Na atualidade, a preocupação com o uso e a manutenção de recursos naturais é essencial ao desenvolvimento em bases</p>	<p>Índice: GII - infraestrutura</p>

Dimensão Conceito/Significado/Origem	Indicador	Significado/Conceito	Origem
<p>abordagens sistêmicas da inovação focam, particularmente, nas diferenças e configurações institucionais, que afetam a capacidade e o estilo de empresas e outros atores do sistema de inovar. Contextos sistêmicos incluem infraestrutura de conhecimento, estruturas para financiamento corporativo, a organização da pesquisa e da educação... (WEBER;ROHRACHERB, 2012)]</p>		sustentáveis. Quanto maior a quantidade de empresas comprometidas como a aplicação adequada desses recursos, maiores as chances de inovação em processos ambientais	
	Proporção de empresas “Gazela”	Informa sobre a representatividade de empresas com grande potencial de crescimento no mercado, uma empresa “Gazela” (IBGE, 2016). Esse tipo de empresa possui alta probabilidade de possuir DNA inovador. Quanto maior a proporção desse tipo de empreendimento, mais chances de produção de novidades e de retroalimentação do ciclo inovativo na empresa. Faz parte da infraestrutura necessária para a inovação.	Literatura: [As novas teorias evolucionárias, apoiadas por evidências empíricas, atestam que o empreendedorismo encoraja o crescimento por ...facilitar <i>spillovers</i> de conhecimento – transmissão de conhecimentos de seus pontos de origem para indivíduos ou outras organizações. <i>Spillover</i> de conhecimento é um importante mecanismo de sustentação do crescimento endógeno e de start-ups – empresas inovadoras de rápido crescimento. Em outras palavras, empreendedores identificam oportunidades e inovam (BURNS, 2011)]
	Produtividade científica	Informa sobre a capacidade de criação de conhecimento novo e de absorção de conhecimento externo. Quanto maior número de publicações, maior a capacidade instalada de conhecimento e de potencial gerador de novo conhecimento	Índices: KI – sistema de inovação; GII – geração de conhecimento Literatura: a abordagem de bases de conhecimento diferenciado (ASHEIM; COENEN, 2005; ASHEIM; HANSEN, 2009) tem sido usada em muitos estudos empíricos sobre política pública para inovação. A base de conhecimento analítico pode ser identificada em tecnologias de propósito geral e pode ser mensurada, por exemplo, por publicações científicas e patentes... (ASHEIM et al., 2011)]
<p>Catalisadores da Inovação</p> <p>Indica as condições de facilidade para a criação de empreendimentos inovadores, a oferta de serviços técnicos e tecnológicos especializados (imprescindíveis ao crescimento industrial e de serviços), bem como para a interação de atores, por</p>	Potencial para a criação de empreendimentos inovadores	Informa sobre a capacidade de criação de empreendimentos inovadores, de disseminação da cultura do empreendedorismo e do estímulo à interação U-E. Quanto mais sistematicamente os empreendimentos forem gerados, maiores as chances de adensamento do tecido empresarial	Índices: RIS – atividades empresariais; GII – impacto do conhecimento

Dimensão Conceito/Significado/Origem	Indicador	Significado/Conceito	Origem
<p>meio da promoção de relacionamentos, da tradução linguística e do estabelecimento de confiança.</p> <p>Literatura: [... para desenvolver e analisar o espaço HT inovação, são sugeridas: a) instituições de transferência de tecnologia (escritórios de transferência de tecnologia em universidades, empresas e em laboratórios estatais, escritórios de ligação universidade-empresa) instituições de apoio ao negócio (parques científicos e tecnológicos, incubadoras de empresas),... Eles oferecem o projeto organizacional e o ímpeto político que move modelos organizacionais de protótipos para plataformas amplas, inserindo elementos que facilitam e encorajam a implementação e o uso (ETZKOWITZ; RANGA, 2010)]</p>	Parques de Ciência e Tecnologia (C&T)	Informa sobre a capacidade atrair empreendimentos inovadores em função da oferta de serviços especializados, da facilitação da interação universidade-empresa-governo e da oferta de benefícios da aglomeração especializada ou diversificada	<p>Literatura: [... para desenvolver e analisar o espaço HT inovação, são sugeridas:.... instituições de apoio ao negócio (parques científicos e tecnológicos, incubadoras de empresas) (ETZKOWITZ; RANGA, 2010)];</p> <p>[...Parques tecnológicos são habitats de inovação e contribuem para o desenvolvimento regional,..., por meio da formação e do crescimento acelerado de empresas, aumento das atividades de exportação, geração de postos de trabalho qualificado e de renda (ZOUAIN; PLONSKI, 2006)]</p>
	Efetividade de NIT	Informa sobre as condições de operação dos NIT no estado e sobre a disponibilidade de serviços para a comunidade científica e a promoção da interação com empresas e com a sociedade em geral. Quanto mais dedicado o NIT, maiores as chances de resultados de sucesso	Literatura: [...para desenvolver e analisar o espaço HT inovação são sugeridas: instituições de transferência de tecnologia (escritórios de transferência de tecnologia em universidades, empresas e em laboratórios estatais, escritórios de ligação universidade-empresa)...(ETZKOWITZ; RANGA, 2010)]
	Proporção de centros de inovação	Informa sobre a capacidade de acelerar o desenvolvimento tecnológico de produto e processo, bem como sobre a disponibilidade de serviços especializados. Quanto mais centros dedicados à inovação, maiores as possibilidades de serviços especializados de qualidade sendo oferecidos à comunidade	Literatura: [As dinâmicas dos ecossistemas de inovação fazem os atores assumirem múltiplos papéis ao longo dos diferentes estágios de sua construção e de desenvolvimento de qualquer inovação (novidade) em particular. Atores incluem: ...instituições de apoio – organizações públicas ou privadas e profissionais independentes que oferecem assistência especializada e conhecimento para outros atores envolvidos em inovações (MERCIER-LAURENT, 2011; JACKSON, 2011 apud RABELO; BERNUS, 2015)]

Dimensão Conceito/Significado/Origem	Indicador	Significado/Conceito	Origem
<p>Aculturação empreendedora</p> <p>Procura compreender como a atividade empreendedora está ocorrendo no estado, qual o nível de conhecimento e de interesse da sociedade pelo tema.</p> <p>Literatura: [...a característica comum dos formatos organizacionais do espaço HT inovação é o empreendedorismo baseado no conhecimento que é entendido como um fenômeno institucional que envolve todos os atores da HT. Eles podem realizar projetos colaborativos para incentivar o ambiente regional de inovação e promover sua habilidade para atuar como plataforma para negócios de risco (ETZKOWITZ; RANGA, 2010)]</p> <p>O progresso alcançado no entendimento do empreendedorismo é amplamente devido a Schumpeter. Ele adotou uma abordagem diferente, destacando o papel da inovação e criou a conexão entre empreendedorismo, inovação e crescimento.</p> <p>[...empreendedores não são apenas inovadores e agentes de mudança, eles são também coordenadores da produção. O empreendedorismo acontece sob cinco condições de novidade: novos bens, novos métodos de produção, novos mercado, novas fontes de recursos ou novas organizações (SCHUMPETER, 1934).</p>	<p>Taxa de crescimento da quantidade de empresas</p>	<p>Indica o crescimento do número de empresas. Quanto maior a razão entre empresas que entram no mercado e empresas que saem do mercado mais sinais positivos de interesse no empreendedorismo</p>	<p>Literatura: [...após ter cortejado e focado por anos em investimentos em empresas multinacionais, governos da América Latina se deram conta que micro e pequenas empresas são as verdadeiras fontes de empregos. Como a grande maioria das empresas é micro (80% a 90%), eles reduziram a burocracia para ter certeza de que as necessidades desses tipos de empresa fossem levadas em conta (TOMA et al. 2014)]</p>
	<p>Disseminação do empreendedorismo</p>	<p>Informa sobre o grau de disseminação do empreendedorismo. Quanto mais ocorrências para notícias sobre eventos realizados, maior o número de pessoas alcançadas pela ideia de empreender.</p>	<p>Literatura: [...a situação ótima seria um país onde a tradição e educação empreendedora fossem de casa. Um aparente paradoxo emerge: países com séculos de tradição sendo informalmente transmitida de uma geração para outra, alocam recursos significativos em educação formal empreendedora em escolas e universidades. Alguns países alcançaram excelência: Grã-Bretanha, EUA e Israel. Esse ambiente favorável cria um ajustado potencial empreendedor (TOMA et al. 2014)]</p>
	<p>Nível de interesse pelo tema</p>	<p>Informa sobre a percepção do empreendedorismo pela população. Quanto mais pessoas forem atendidas, mais o interesse pelo tema ficará caracterizado</p>	<p>Índice (adaptado): ICE – percepção sobre empreendedorismo, no determinante Cultura (ENDEAVOR BRASIL, 2015)</p>

Fonte: elaboração própria

5.2 Primeira versão do esquema analítico

A primeira versão do esquema analítico foi proposto com base nas características e conceitos apresentados no Quadro 9. Suas dimensões e indicadores com suas fórmulas de cálculo, variáveis, significados e fontes estão descritos nos itens de “a” a “f”.

a) Arranjos institucionais - AI

Essa dimensão tenta compreender sobre a efetividade e qualidade da gestão governamental, sobre o comprometimento do governo com ações, instrumentos e políticas públicas, sobre as redes de relacionamentos formais e informais para a inovação e o investimento em P&D do governo. Trata do alinhamento entre o discurso e a prática de governos e da sociedade. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis, fontes e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 10.

Quadro 10 – Indicadores e variáveis da dimensão Arranjos Institucionais

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Efetividade governamental (EftGov)	Sinaliza para a percepção da qualidade dos serviços públicos, do comprometimento do governo com políticas etc.. Quanto melhor a percepção, maior a efetividade do governo.	Índice de Complexidade Econômica, 2014 como proxy para EftGov (A) Fonte: DataViva-FAPEMIG	EftGov= (A) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Dispêndio em C&T do Governo estadual (DisGov)	Informa sobre o montante de recursos alocados para investimento em P&D e atividades relacionadas à inovação, ciência e tecnologia	Total do dispêndio em C&T , 2014 (A) Total de residentes entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: Aquarius-MCTI e IBGE	DisGov = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Redes para inovação (RdInov)	Informa sobre o interesse da sociedade em formar redes de inovação	Total de associações e ONG em C&T, 2014 (A) Total de residentes entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: IBGE	RdInov = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

b) Capital Humano - CH

Sinaliza para a quantidade e qualidade de pessoas capazes de promover e participar de processos de inovação. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 11.

Quadro 11 – Indicadores e variáveis da dimensão Capital Humano

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Potencialidade da mão de obra básica (PotBas)	Informa sobre o potencial para a formação de profissionais técnicos do conhecimento	Índice final do IDEB, calculado com base no desempenho escolar dos alunos nos 8º. e 9º. anos 2013 (A) Proporção de matriculados no 1º. ano do ensino médio 2014, em relação aos residentes entre 14 e 17 anos 2010 Fonte: IDEB-MEC e IBGE	PotBas = (A*B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Potencialidade da mão de obra de nível médio (PotMed)	Informa sobre o potencial para formação de trabalhadores qualificados e do conhecimento.	Índice final do IDEB, calculado com base no desempenho escolar dos alunos no 3º.ano do ensino médio 2011 (A) Proporção de ingressantes no ensino superior 2012, em relação aos residentes entre 15 e 24 anos 2012 – projeção IBGE (B) Fonte: IDEB-MEC e IBGE	PotMed = (A*B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Densidade de profissionais técnicos (DenTec)	Informa sobre a proporção de mão de obra técnica profissional disponível	Total de residentes com formação técnica, 2007 (A) População residente entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fonte: MEC e IBGE	DenTec = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Densidade de trabalhadores graduados (DenSup)	Informa sobre a proporção de mão de obra com ensino superior disponível	Total de residentes com ensino superior completo, 2010 (A) População residente entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fonte: IBGE	DenSup = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Densidade de trabalhadores para P&D – Mestres e Doutores (DenMDr)	Informa sobre a proporção de trabalhadores aptos à coordenação de atividades de P&D	Total de residentes com pós-graduação – stricto sensu (mestres e doutores), 2010 (A) Total de residentes com ensino superior completo, 2010 (B) Fonte: IBGE	DenMDr = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

c) Mercado e Negócios - MN

Essa dimensão aponta para o capital disponível e o grau de preparação de mercados e negócios para apoiar e realizar o esforço da inovação. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 12.

Quadro 12 – Indicadores e variáveis da dimensão Mercado e Negócios

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Rendimento Domiciliar <i>per capita</i> (RndCap)	Informa sobre capacidade de compra dos habitantes da UF.	Rendimento Domiciliar <i>per capita</i> , 2015 (A) Fonte: IBGE (2015)	RndCap = A Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Crédito para inovação (CredIn)	Informa sobre a quantidade de recursos teoricamente disponível para investimento em inovação	Recursos investidos em poupança e operações de crédito, 2015 + recurso anual médio investido em Inovação nos últimos 10 anos pelo FNDCT (A) PIB em relação à renda, 2014 (B) Fontes: MCTI/Plataforma – Aquarius e IBGE	CredIn = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Proporção de pessoas ocupadas em atividades profissionais científicas e técnicas (EpgCon)	Informa sobre a capacidade do mercado de absorver mão de obra qualificada e do conhecimento. Retenção de talentos	Total de pessoas ocupadas em atividades profissionais científicas e técnicas, 2014 (A) Total de pessoas ocupadas, 2014 (B) Fonte: IBGE/ PNAD 2015	EpgCon = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Densidade de pesquisadores nas empresas (PesEmp)	Informa sobre a capacidade das empresas de absorver conhecimento e tecnologia	Total de doutores e mestres nas empresas, 2014 (A) Total de doutores e mestres empregados, 2014 (B) Fonte: MEC/Capes/ Plataforma Sucupira, MTE/Rais 2009-2014 e (CGEE, 2015)	PesEmp = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

d) Uso do Conhecimento - UC

Essa dimensão sinaliza sobre a capacidade e potencial de usar e transformar o conhecimento circulante no estado. A grande questão da inovação é transformar o conhecimento (disponível) em produtos e processos úteis a sociedade. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 13.

Quadro 13 – Indicadores e variáveis da dimensão Uso do Conhecimento

	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Produtividade tecnológica (ProTec)	Trata do potencial de desenvolver produtos e processos novos	No. PI - modelos de utilidade, patentes e certificados de adição de invenção – depositadas e concedidas, 2014 (A) Total de empresas industriais e de serviços, 2014 (B) Fontes: INPI/BADEPI, MCTI/CGIN e IBGE/PIA 2014 e PAS 2014	ProTec = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Fluxo de conhecimento (FluCon)	Informa sobre o intercâmbio de conhecimento entre empresas industriais e de serviço e a ICT	No. contratos e convênios de P&D + No. Licenciamentos de tecnologia – Relacionamento (Rel) 1 a Rel 9 + Rel 12 a Rel 14 (A), 2010 Total de Grupos de P&D, 2015 (B) Fontes: MCTI/CNPq-Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – Plano Tabular	FluCon = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

e) Infraestrutura - IE

Essa dimensão sinaliza para a existência de um conjunto de requisitos físicos e operacionais essenciais ao processo de inovação e a permanência de profissionais qualificados no estado. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 14.

Quadro 14 – Indicadores e variáveis da dimensão Infraestrutura para C,T&I

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Acesso à internet rápida (AcsInt)	Informa sobre a capacidade de favorecer a interação e a troca de informações internamente e externamente à região.	No. Acessos à internet de alta velocidade (acima de 12Mbps), 2015 (A) População do estado entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: Anatel e IBGE	AcsInt = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Sustentabilidade ecológica (SusEco)	Informa sobre a preocupação e o comprometimento de empresas industriais e de serviços com a preservação do meio ambiente.	No. de certificados de conformidade ISO 14001:2004 obtidos por empresas (A) Total de empresas industriais e de serviços (B) Fontes: INMETRO e IBGE	SusEco = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Proporção de empresas “Gazela” (EmpGzl)	Informa sobre a representatividade de empresas com grande potencial de crescimento no mercado, uma empresa “Gazela” (IBGE, 2016). Esse tipo de empresa possui alta probabilidade de possuir DNA inovador	No. Empresas “Gazela”, 2014 (A) Total de empresas no estado, 2014 (B) Fontes: IBGE/ Série Estudos e Pesquisa: Demografia das Empresas	EmpGzl = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Produtividade científica (ProCie)	Informa sobre a capacidade de criação de conhecimento novo e de absorção de conhecimento externo.	No. Artigos em revista indexada, 2013 (A) No. Pesquisadores, 2013 (B) Fonte: MCTI/Plataforma Aquarius	ProCie = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

f) Catalisadores da Inovação - CI

Essa dimensão indica as condições de facilidade para a interação universidade-empresa, a criação de empreendimentos inovadores e a oferta de serviços técnicos e tecnológicos especializados imprescindíveis ao crescimento industrial e de serviços. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 15.

Quadro 15 – Indicadores e variáveis da dimensão Catalisadores da Inovação

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Potencial para criação de empreendimentos inovadores (CriEmp)	Informa sobre a capacidade de criação de empreendimentos inovadores, de disseminação da cultura do empreendedorismo e do estímulo à interação universidade-empresa.	No. Incubadoras em operação no estado, 2015 (A) População residente entre 25 e 44 anos, 2014 (B) Fonte: ANPROTEC e IBGE	$CriEmp = (A/B)$ Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Potencial para atração de empreendimentos inovadores – Proporção de Parques de C&T (ParCet)	Informa sobre a capacidade atrair empreendimentos inovadores em função da oferta de serviços especializados, da facilitação da interação U-E-G e da oferta de benefícios da aglomeração especializada ou diversificada.	No. parques de C&T em implantação e operação no estado, 2014 (A) Total de parques de C&T no Brasil, 2014 Fonte: CDT/UnB e MCTI (2014)	$ParCet = (A/B)$ Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Efetividade de NIT (EfeNit)	Informa sobre as condições de operação dos NIT no estado e a disponibilidade de serviços para a comunidade científica.	No. NIT estado, 2015 (A) Total de ICT no estado, 2015 (B) Fonte: Formict-MCTI e Plataforma Aquarius-MCTI	$EfeNit = (A/B)$ Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Proporção de centros de inovação (CenIno)	Informa sobre a capacidade de acelerar o desenvolvimento tecnológico de produto e processo, bem como sobre a disponibilidade de serviços especializados.	No. Centros de inovação no estado (Unidades e Polos Embrapii + Inst Senai de Inovação + Inst Senai de Tecnologia + Labs Abertos), 2016 (A) Total centros de inovação Brasil, 2016 (B) Fonte: CNI/SENAI, EMBRAPII	$CenIno = (A/B)$ Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

g) Aculturação empreendedora - AE

Essa dimensão procura compreender como a atividade empreendedora está ocorrendo no estado, qual o nível de interesse e de conhecimento da sociedade pelo tema. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 16.

Quadro 16 – Indicadores e variáveis da dimensão Aculturação Empreendedora

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Taxa de crescimento da quantidade de empresas (TxCres)	Indica o crescimento do número de empresas. Quanto maior a razão entre A e B mais sinais positivos de interesse no empreendedorismo	Taxa de entrada de empresas no mercado, 2014 (A) Taxa de saída de empresas do mercado, 2014 (B) Fontes: IBGE/Série Estudos e Pesq: Demografia das Empresas	$TxCres = (A/B)$ Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Disseminação do empreendedorismo (DsEmpd)	Informa sobre o grau de disseminação do empreendedorismo. Quanto mais ocorrências de eventos realizados, maior o número de pessoas alcançadas pela ideia de empreender.	No. Ocorrências de notícias sobre eventos de empreendedorismo, 2015 (A) População residente entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: IBGE e Google – sentença de busca [evento ou curso + ”empreendedorismo no estado x”], filtrado por ano.	$DsEmpd = (A/B)$ Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Nível de interesse pelo tema (NivInt)	Informa sobre interesse da população pelo empreendedorismo. Quanto mais pessoas forem atendidas, mais interesse pelo tema.	No. Atendimentos SEBRAE, 2015 (A) População entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: SEBRAE e IBGE	$NivInt = (A/B)$ Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

Vale ressaltar que as faixas etárias populacionais escolhidas: (1) entre 25 e 64 anos; e (2) entre 25 e 44 anos, têm relação, respectivamente, com a parcela da população na qual há maturidade, autonomia e disposição para enfrentar os desafios da inovação e com a parcela que, além das qualidades de (1), é menos avessa aos riscos e incertezas inerentes às atividades de inovação (US DEPARTMENT OF COMMERCE, 2015).

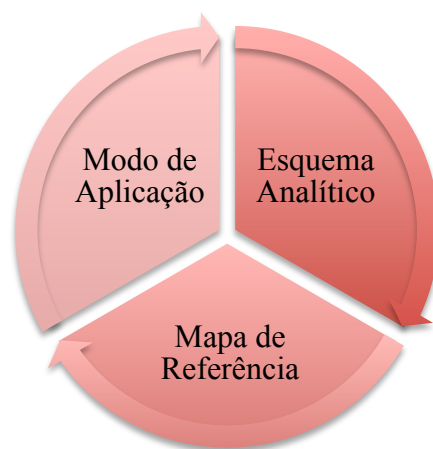
O próximo capítulo trata do Modelo Analítico proposto por esta investigação - uma reunião de conceitos, métodos e métricas adequados ao estudo dos EI estaduais brasileiros.

6 MODELO DE ANÁLISE PARA ECOSISTEMAS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO

6.1 Objetivo do modelo

O modelo tem por objetivo identificar as principais potencialidades e fragilidades dos ecossistemas estaduais de inovação no Brasil que, a seu tempo, subsidiarão a formulação de políticas públicas para inovação e desenvolvimento. Seu público-alvo são os atores dos ecossistemas de inovação. É composto por um Modo de aplicação, um Esquema analítico e um Mapa de Referência, de acordo com a Figura 10.

Figura 10 –Modelo analítico



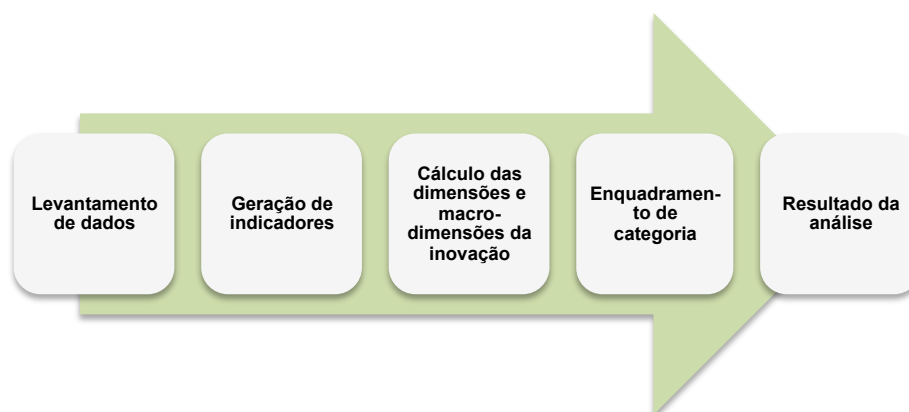
Fonte: Elaboração própria

O Modo de aplicação apresenta as cinco fases do processo de aplicação do modelo. O Esquema analítico descreve as macro-dimensões, as dimensões e os indicadores do modelo, bem como suas fórmulas de cálculo e seus relacionamentos. O Mapa de Referência, por sua vez, é o repositório de informações sobre as categorias da tipologia e seu relacionamento com as macro-dimensões e as dimensões. Nele estão descritas as potencialidades e fragilidades de cada tipo.

6.2 Modo de aplicação

O Modo de aplicação descreve a maneira como o modelo deve ser aplicado. A aplicação ocorre em cinco fases: levantamento de dados, geração de indicadores, cálculo das dimensões e macro-dimensões, enquadramento de categoria e resultado da análise, conforme descrito na Figura 11. Esse esquema demonstra os procedimentos a ser seguidos para a análise de um ecossistema estadual de inovação, por seus atores.

Figura 11 – Fases do modelo analítico



Fonte: Elaboração própria

A primeira fase de levantamento dos dados pressupõe um esforço dos atores do ecossistema para construir e manter atualizada uma base de dados de referência contendo todas as informações necessárias para a geração dos indicadores na etapa seguinte.

Na fase de geração dos indicadores, os cálculos relativos a cada indicador serão realizados e os resultados usados para a definição dos valores das dimensões que os agregam. Para que essa operação seja possível, após calculado, o indicador deverá ser padronizado.

Na terceira fase, cada dimensão será calculada pela média aritmética simples dos indicadores que a constituem. Por sua vez, as macro-dimensões serão calculadas, conforme as equações E1 e E2 apresentadas na próxima seção. As macro-dimensões são instâncias conceituais resultantes da AF. Elas agregam dimensões e indicadores que formatam sua estrutura e atribuem-lhe significado.

A fase de enquadramento de categoria depende dos valores alcançados pelos ecossistemas nas macro-dimensões, que indicam sua capacidade de favorecer a inovação. Dependendo dos valores obtidos, poderão pertencer a diferentes tipos de ecossistema.

O resultado da análise será definido em função das características do tipo ao qual o ecossistema pertencer, de acordo com o Mapa de Referência.

6.3 Esquema analítico

O Esquema analítico apresenta quais dados/informações fazem parte do modelo e como e onde eles podem ser obtidos. Está estruturado por duas macro-dimensões, seis dimensões e treze indicadores, que representam os aspectos considerados relevantes para a caracterização da capacidade de favorecer a inovação de um ecossistema. Ele pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 – Macro-dimensões, dimensões e indicadores do modelo analítico

Estrutura para Negócios (ENG)				Uso e Aplicação do Conhecimento (UAC)	
Capital Humano (CH)	Mercado e Negócios (MN)	Infraestrutura (IE)	Aculturação empreendedora (AE)	Uso do conhecimento (UC)	Catalisadores da inovação (CI)
Potencialidade da mão de obra básica (PotBas)	Rendimento nom. mensal dom. médio per capita (RndCap)	Empresa gazela (EmpGzl)	Taxa de crescimento empresarial (TxCred)	Produtividade tecnológica (ProTec)	Potencial para criação de empreendimentos inovadores (CriEmp)
Densidade de trabalhadores para P&D (DenMDr)	Densidade de pesquisadores nas empresas (PesEmp)	Acesso à internet rápida (AcsInt)	Disseminação do empreendedorismo (DsEmpd)	Fluxo de conhecimento (FluCon)	Parques de C&T (ParCet)
			Nível de interesse pelo tema (NivInt)		

Fonte: Elaboração própria

Os indicadores são as características iniciais levantadas pelo modelo a partir dos ecossistemas de inovação. As dimensões são conceitos definidos e representados por esses indicadores. As macro-dimensões são estruturas conceituais latentes definidas nessa pesquisa; são conceitos em formação.

6.3.1 Macro-dimensão Estrutura para Negócios

A macro-dimensão Estrutura para Negócios - ENG foi assim denominada por agregar as dimensões Capital Humano, Mercado e Negócios, Infraestrutura e Aculturação Empreendedora, todos conceitos relacionados aos aspectos estruturais da ambiência facilitadora da inovação, aqueles que exigem atenção e um tipo de intervenção perene no longo prazo. Não são, entretanto, prédios e suas instalações, mas uma série de ativos que viabilizam o crescimento e o amadurecimento dessa ambiência. São empresas de rápido crescimento, acesso a serviços de comunicação de banda larga, pessoal formado com base educacional sólida e com maior densidade de mestres e doutores. Carrega, também, a questão da cultura empreendedora imprescindível ao processo de inovar e da capacidade de empresas de absorver conhecimento. Por fim, abrange, ainda, o poder de compra da população local. Sua fórmula de cálculo – dada pela equação E1, dimensões e indicadores estão descritos a seguir.

$$ENG = 0,86*CH + 0,76*MN + 0,77*IE + 0,73*AE$$

E1

Onde, CH, MN, IE e AE são os valores padronizados das dimensões.

a) Dimensão Capital Humano - CH

Sinaliza para a quantidade e qualidade de pessoas capazes de promover e participar de processos de inovação. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 17.

Quadro 17 – Indicadores e variáveis da dimensão Capital Humano

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Potencialidade da mão de obra básica (CH-PotBas)	Informa sobre o potencial para a formação de profissionais técnicos do conhecimento	Índice final do IDEB, calculado com base no desempenho escolar dos alunos nos 8º. e 9º. anos 2013 (A) Proporção de matriculados no 1º. ano do ensino médio 2014, em relação aos residentes entre 14 e 17 anos 2010 Fonte: IDEB-MEC e IBGE	CH-PotBas = (A*B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Densidade de trabalhadores para P&D – Mestres e Doutores (Ch-DenMDr)	Informa sobre a proporção de trabalhadores aptos à coordenação de atividades de P&D	Total de residentes com pós-graduação – stricto sensu (mestres e doutores), 2010 (A) Total de residentes com ensino superior completo, 2010 (B) Fonte: IBGE	CH-DenMDr = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

b) Dimensão Mercado e Negócios - MN

Essa dimensão aponta para o capital disponível e o grau de preparação de mercados e negócios para apoiar e realizar o esforço da inovação. É calculada pela média aritmética simples de seus indicadores. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 18.

Quadro 18 – Indicadores e variáveis da dimensão Mercado e Negócios

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Rendimento Domiciliar <i>per capita</i> (MN-RndCap)	Informa sobre capacidade de compra dos habitantes da UF.	Rendimento Domiciliar <i>per capita</i> , 2015 (A) Fonte: IBGE (2015)	MN-RndCap = A Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Densidade de pesquisadores nas empresas (MN-)	Informa sobre a capacidade das empresas de absorver conhecimento e tecnologia	Total de doutores e mestres nas empresas, 2014 (A) Total de doutores e mestres	MN-PesEmp = (A/B) Critério de pontuação: valor

PesEmp)		empregados, 2014 (B) Fonte: MEC/Capes/ Plataforma Sucupira, MTE/Rais 2009-2014 e (CGEE, 2015)	próprio padronizado
---------	--	--	---------------------

Fonte: Elaboração própria

c) Dimensão Infraestrutura - IE

Essa dimensão sinaliza para a existência de um conjunto de requisitos físicos e operacionais essenciais ao processo de inovação e a permanência de profissionais qualificados no estado. É calculada pela média aritmética simples de seus indicadores. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 19.

Quadro 19 – Indicadores e variáveis da dimensão Infraestrutura para C,T&I

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Acesso à internet rápida (IE-AcsInt)	Informa sobre a capacidade de favorecer a interação e a troca de informações internamente e externamente à região.	No. Acessos à internet de alta velocidade (acima de 12Mbps), 2015 (A) População do estado entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: Anatel e IBGE	IE-AcsInt = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Proporção de empresas “Gazela” (IE-EmpGzl)	Informa sobre a representatividade de empresas com grande potencial de crescimento no mercado, uma empresa “Gazela” (IBGE, 2016). Esse tipo de empresa possui alta probabilidade de possuir DNA inovador	No. Empresas “Gazela”, 2014 (A) Total de empresas no estado, 2014 (B) Fontes: IBGE/ Série Estudos e Pesquisa: Demografia das Empresas	IE-EmpGzl = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

d) Aculturação empreendedora - AE

Essa dimensão procura compreender como a atividade empreendedora está ocorrendo no estado, qual o nível de interesse e de conhecimento da sociedade pelo tema. É calculada pela média aritmética simples de seus indicadores. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 20.

Quadro 20 – Indicadores e variáveis da dimensão Aculturação Empreendedora

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Taxa de crescimento da quantidade de empresas (AE-TxCres)	Indica o crescimento do número de empresas. Quanto maior a razão entre A e B mais sinais positivos de interesse no empreendedorismo	Taxa de entrada de empresas no mercado, 2014 (A) Taxa de saída de empresas do mercado, 2014 (B) Fontes: IBGE/Série Estudos e Pesq: Demografia das Empresas	AE-TxCres= (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Disseminação do empreendedorismo (AE-DsEmpd)	Informa sobre o grau de disseminação do empreendedorismo. Quanto mais ocorrências de eventos realizados, maior o número de pessoas alcançadas pela ideia de empreender.	No. Ocorrências de notícias sobre eventos de empreendedorismo, 2015 (A) População residente entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: IBGE e Google – sentença de busca [evento ou curso + ”empreendedorismo no estado x”], filtrado por ano.	AE-DsEmpd = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Nível de interesse pelo tema (AE-NivInt)	Informa sobre interesse da população pelo empreendedorismo. Quanto mais pessoas forem atendidas, mais interesse pelo tema.	No. Atendimentos SEBRAE, 2015 (A) População entre 25 e 64 anos, 2014 (B) Fontes: SEBRAE e IBGE	AE-NivInt = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

6.3.2 Macro-dimensão Uso e Aplicação do Conhecimento

A macro-dimensão Uso e Aplicação do Conhecimento - UAC foi assim denominada por agregar as dimensões Uso do Conhecimento e Catalisadores da Inovação, ambas representam conceitos relacionados a aspectos dinâmicos da ambiência facilitadora da inovação, aqueles que são mais sensíveis à intervenção de curto e médio prazos. Políticas e programas de governo são mais voltados a essa natureza de investimento. São ativos fortemente dependentes da interação dos atores do ecossistema. São importantes para promover a transferência e a absorção de conhecimento que levam ao aprendizado sistemático e coletivo e ao aumento da capacidade de gerar produtos e processos inovadores. São processos que envolvem a criação de empresas inovadoras, acesso a serviços especializados como proteção da propriedade intelectual e fluxo de conhecimento entre instituições de C&T e empresas. Sua fórmula de cálculo – dada pela equação E2, dimensões e indicadores estão descritos a seguir.

$$UAC = 0,89*UC + 0,72*CI$$

E2

Onde, UC e CI são os valores padronizados das dimensões.

a) Dimensão Uso do Conhecimento - UC

Essa dimensão sinaliza sobre a capacidade e potencial de usar e transformar o conhecimento circulante no estado. A grande questão da inovação é transformar o conhecimento (disponível) em produtos e processos úteis a sociedade. É calculada pela média aritmética simples de seus indicadores. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 21.

Quadro 21 – Indicadores e variáveis da dimensão Uso do Conhecimento

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Produtividade tecnológica (UC-ProTec)	Trata do potencial de desenvolver produtos e processos novos	No. PI - modelos de utilidade, patentes e certificados de adição de invenção – depositadas e concedidas, 2014 (A) Total de empresas industriais e de serviços, 2014 (B) Fontes: INPI/BADEPI, MCTI/CGIN e IBGE/PIA 2014 e PAS 2014	UC-ProTec = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Fluxo de conhecimento (UC-FluCon)	Informa sobre o intercâmbio de conhecimento entre empresas industriais e de serviço e a ICT	No. contratos e convênios de P&D + No. Licenciamentos de tecnologia – Relacionamento (Rel) 1 a Rel 9 + Rel 12 a Rel 14 (A), 2010 Total de Grupos de P&D, 2016 (B) Fontes: MCTI/CNPq-Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – Plano Tabular	UC-FluCon = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

b) Dimensão Catalisadores da Inovação - CI

Essa dimensão indica as condições de facilidade para a interação universidade-empresa, a criação de empreendimentos inovadores e a oferta de serviços técnicos e tecnológicos especializados imprescindíveis ao crescimento industrial e de serviços. É calculada pela média aritmética simples de seus indicadores. Os indicadores que a compõem, seus significados, variáveis e fórmulas de cálculo podem ser observados no Quadro 22.

Quadro 22 – Indicadores e variáveis da dimensão Catalisadores da Inovação

Indicador	Descrição/Significado	Variáveis/ fontes	Cálculo
Potencial para criação de empreendimentos inovadores (CI-CriEmp)	Informa sobre a capacidade de criação de empreendimentos inovadores, de disseminação da cultura do empreendedorismo e do estímulo à interação universidade-empresa.	No. Incubadoras em operação no estado, 2015 (A) População residente entre 25 e 44 anos, 2014 (B) Fonte: ANPROTEC e IBGE	CI-CriEmp = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado
Potencial para atração de empreendimentos inovadores – Proporção de Parques de C&T (CI-ParCet)	Informa sobre a capacidade atrair empreendimentos inovadores em função da oferta de serviços especializados, da facilitação da interação U-E-G e da oferta de benefícios da aglomeração especializada ou diversificada.	No. parques de C&T em implantação e operação no estado, 2014 (A) Total de parques de C&T no Brasil, 2014 Fonte: CDT/UnB e MCTI (2014)	CI-ParCet = (A/B) Critério de pontuação: valor próprio padronizado

Fonte: Elaboração própria

As faixas etárias populacionais escolhidas: (1) entre 25 e 64 anos; e (2) entre 25 e 44 anos, têm relação, respectivamente, com a parcela da população na qual há maturidade, autonomia e disposição para enfrentar os desafios da inovação e com a parcela que, além das qualidades de (1), é menos avessa aos riscos e incertezas inerentes às atividades de inovação (US DEPARTMENT OF COMMERCE, 2015).

6.4 Mapa de referência

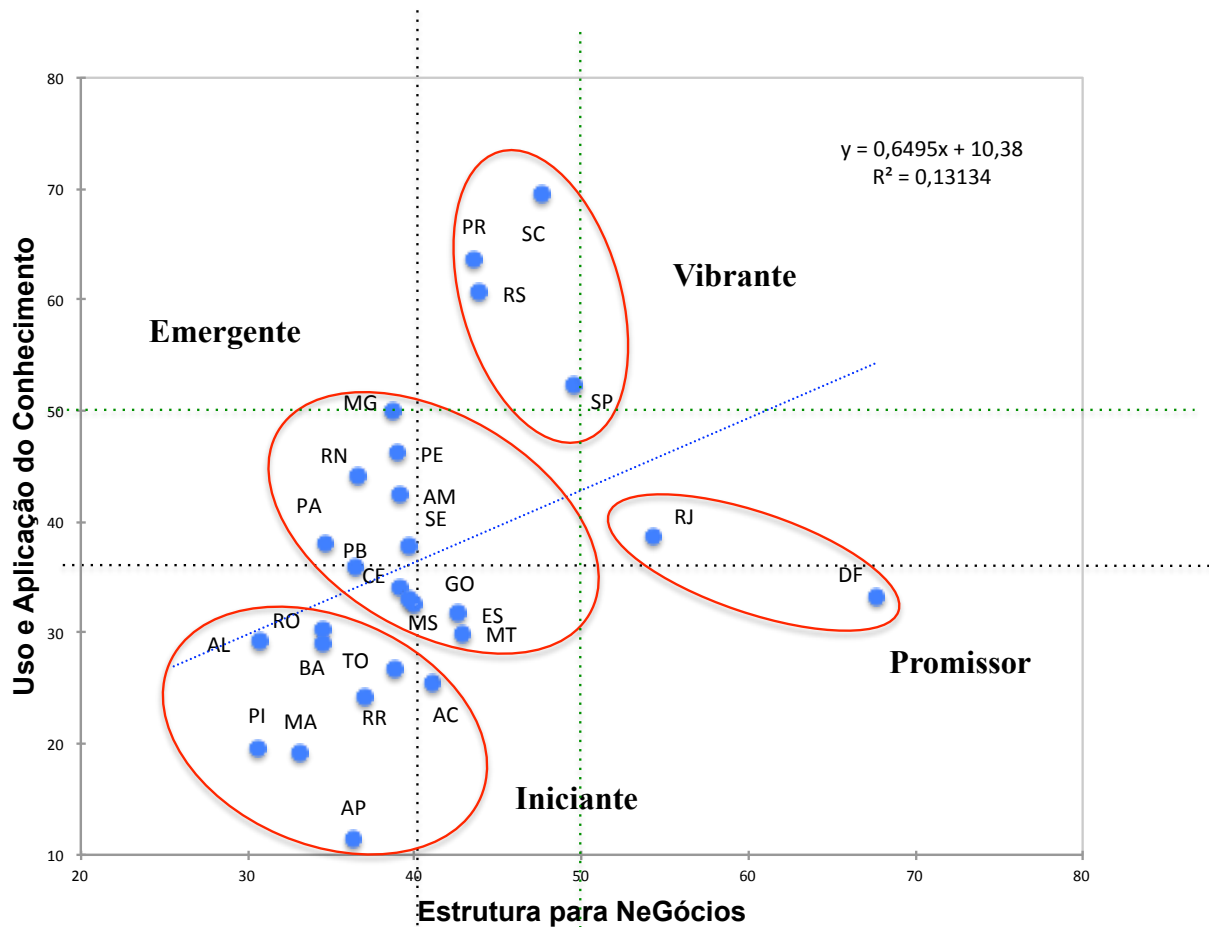
O Mapa de Referência é o repositório de informações sobre as categorias da tipologia e seu relacionamento com as macro-dimensões e as dimensões. Aqui estão descritas, também, as atividades de enquadramento e de resultado da análise (as potencialidades e fragilidades de cada tipo de ecossistema), que servirão de base para a proposição de políticas.

6.4.1 Tipos de ecossistemas estaduais de inovação

A partir da análise de agrupamentos, quatro tipos de ecossistemas estaduais de inovação foram definidos: o tipo 1 denominado Vibrante, o tipo 2 denominado Promissor, o tipo 3 chamado Emergente e o tipo 4 denominado Iniciante.

Na Figura 13, é possível observar os diferentes tipos formados em função das potencialidades e fragilidades dos ecossistemas, bem como que unidades da federação pertencem a cada grupo.

Figura 13 - Tipos de ecossistemas estaduais de inovação e seus componentes



Fonte: elaboração própria

Tipo1: Vibrante

Os Vibrantes são ecossistemas com notas acima da média nacional em ENG e bem acima da média em UAC. As potencialidades superam bastante as fragilidades para as duas macro-dimensões. As notas acima da média nacional predominam nas dimensões e as potencialidades superam fortemente as fragilidades. A infraestrutura é uma das dimensões com alguma fragilidade e a dimensão uso do conhecimento está sempre entre as de mais alta potencialidade.

Tipo 2: Promissor

Os Promissores são ecossistemas com notas bem acima da média nacional em ENG, mas próximo da média em UAC. Apresentam potencialidade em ENG, mas por vezes, fragilidade em UAC. As dimensões apresentam notas acima da média nacional em maioria e as potencialidades superam as fragilidades. São ecossistemas de inovação frequentemente com fragilidades em catalisadores da inovação e potencialidades em capital humano e mercado e negócios.

Tipo 3: Emergente

Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

Tipo 4: Iniciante

Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

6.4.2 Enquadramento dos ecossistemas

Após o cálculo das dimensões e macro-dimensões da inovação, os valores de notas obtidos são usados para identificar a que tipo o ecossistema avaliado pertence. Essa relação de pertinência é definida comparando essas notas, com as faixas estabelecidas em função dos centros de agrupamento (centroides) de cada tipo, conforme o mapa de referência apresentado no Quadro 23.

Quadro 23 – Mapa de Referência para enquadramento de ecossistemas de inovação

Tipo	Medida	CH	MN	IE	AE	ENG	UC	CI	UAC
Vibrante	Mín	64,28	58,06	35,13	55,35	43,62	70,32	58,40	52,32
	Méd	73,80	61,33	40,43	60,41	46,16	80,39	71,60	61,55
	Máx	81,97	65,29	44,65	68,50	49,59	95,40	83,67	69,45
Promissor	Mín	78,07	78,53	55,97	65,38	54,25	60,18	13,64	33,24
	Méd	86,57	83,42	64,64	78,19	60,98	61,92	23,45	35,99
	Máx	95,08	88,32	73,32	91,01	67,72	63,66	33,27	38,76
Emergente	Mín	50,11	36,97	27,59	39,85	34,67	38,18	16,42	29,98
	Méd	59,72	46,87	41,64	48,90	39,01	64,27	29,74	38,00
	Máx	73,09	55,64	53,37	68,91	42,86	80,65	49,91	50,11
Iniciante	Mín	45,66	26,64	21,37	33,82	30,56	14,19	3,53	11,35
	Méd	55,58	40,62	30,56	59,72	35,20	37,08	24,34	23,89
	Máx	70,33	57,85	35,70	84,78	41,03	53,89	41,59	30,33
Média Na		62,11	49,17	38,65	57,18	40,43	55,41	33,28	36,64

Fonte: elaboração própria

Legenda: Faixas de enquadramento

	Muito acima da média	> 30%
	Acima da média	
	Abaixo da média	
	Muito abaixo da média	< 30%

O enquadramento inicia com a identificação da faixa na qual as notas das macro-dimensões mais bem se encaixam. Isso pode ser feito comparando essas notas com as médias nacionais, dispostas na última linha do Quadro 23. Em seguida, as notas das dimensões podem ser usadas para auxiliar na confirmação do enquadramento.

6.4.3 Forças e fraquezas por dimensão

As potencialidades e fragilidades dos ecossistemas estaduais de inovação foram definidas de acordo com a faixa de referência da escala de notas. Valores inferiores à média implicam em fragilidade no conceito, e valores iguais ou superiores significam potencialidade no conceito.

Quadro 24 – Referências para potencialidades e fragilidades

Tipo	Potencialidades (> ou = média)	Fragilidades (< média)
Vibrante	ENG ocupa um intervalo de vai de 43,62 a 49,59 e sinaliza para um desempenho mediano dos ecossistemas em estrutura para negócios; UAC ocupa um intervalo de 52,32 a 69,45 e aponta para um ótimo desempenho em uso e aplicação do conhecimento. Quanto às dimensões UC e CI, esse grupo apresenta os mais altos valores do conjunto, variando de 70,32 a 95,40 em UC e de 58,40 a 83,67 em CI. Nas dimensões ligadas à ENG: CH, MN e AE apresentam desempenho também mediano, com notas de vão de 64,28 a 81,97 em CH, 58,06 a 65,29 em MN e 55,35 a 68,50 em AE.	Quanto à dimensão infraestrutura (IE), alguns dos ecossistemas possuem nota abaixo da média que se traduz em fraqueza nessa dimensão. As notas vão de 35,13 (valor abaixo da média nacional) a 44,65. Isso leva à necessidade de maior reflexão sobre os indicadores que a compõem no momento da proposição de políticas públicas.
Promissor	ENG está em um intervalo de 54,25 a 67,72 e aponta para um desempenho mediano dos ecossistemas desse grupo. Ocorre que, mesmo sendo o melhor desempenho do conjunto em ENG (as notas estão num intervalo bem acima da média nacional), os valores relativos à escala de referencia (0 a 100), deixam muito a desejar. Quanto às dimensões CH (78,07 a 95,09), MN (78,53 a 88,32), IE 55,97 a 73,32) e AE (65,38 a 91,01), todas associadas à ENG, apresentam desempenho de mediano a alto, caracterizando talvez uma distorção no sistema nacional de inovação, haja vista possuir apenas dois ecossistemas em sua composição, é preciso observar seus comportamentos nos próximos anos. Em	Em relação à UAC, o desempenho piora na comparação com o tipo 1. As notas vão de 33,24 a 38,76, ficando à media abaixo da média nacional. A dimensão CI associada à UAC apresenta desempenho abaixo e bem abaixo da média nacional, traduzindo essa dimensão como a mais frágil em todo o grupo, merecendo muita atenção durante o planejamento para a proposição de política pública para esse tipo. As notas dos ecossistemas variam de 13,64 a 33,27.

	relação à dimensão UC, este grupo apresenta desempenho mediano, variando de 60,18 a 63,66	
Emergente	UAC possui variação de notas entre 29,98 e 50,11, caracterizando desempenho de baixo a mediano dos ecossistemas deste grupo. Alguns integrantes têm notas acima da média nacional e outros não, porém ficam muito próximo a ela. Quanto à dimensão UC que varia de 38,18 a 80,65, é a responsável pelos mais altos valores do grupo. Em referência à IE associada à ENG, apresenta também desempenho parecido com UC, com variação de notas entre 27,59 a 53,37.	ENG tem variação de notas entre 34,67 e 42,86, sendo que a média nacional é 40,43. Isso implica em quase todos os integrantes com notas abaixo da média, porém próximos a ela, garantindo que nenhum dos integrantes esteja muito longe. As dimensões CH (50,11 a 73,09), MN (36,97 a 55,64) e AE (39,85 a 68,91) associadas à ENG têm desempenho de baixo a mediano. Quanto à CI, relacionada à UAC com notas entre 16,42 e 49,91 sinaliza para um baixo desempenho, devendo ser observada com cautela no momento da proposição de políticas.
Iniciante	Neste grupo, AE é a dimensão com melhor desempenho. Suas notas vão de 33,82 (muito abaixo da média) a 84,78 (muito acima da média), indicando que apesar do bom desempenho de alguns de seus integrantes em algumas dimensões, o que predomina são notas abaixo da média). CH também se destaca em alguns ecossistemas, variando de 45,66 a 70, 33. Ocorre porém que média nacional é elevada.	ENG que varia de 30,56 a 41,03 e UAC cujas notas estão entre 11,35 e 30 33 estão quase sempre abaixo da média, sinalizando para a grande fragilidade deste grupo nas duas macro-dimensões. Quanto às dimensões MN (26,24 a 57,85), IE (21,37 a 35,70), os ecossistemas estão quase todos abaixo ou bem abaixo da média nacional. Em relação à UC e CI, associadas UAC apresentam o pior desempenho do conjunto, obtendo as notas mais baixas. Sinalizam para uma profunda reestruturação ou mesmo início de operação de alguns de seus ecossistemas de inovação.

Fonte: elaboração própria

No Quadro 25, são apresentadas as notas obtidas pelos ecossistemas em cada dimensão e macro-dimensão. Os ecossistemas de inovação estão organizados conforme seus tipos, indo do tipo 4 – Iniciante na porção superior, ao tipo 1 – Vibrante, na porção inferior do quadro.

Quadro 25 - Ecossistemas estaduais de inovação por tipo e suas potencialidades e fragilidades

Ecossistemas	CH	MN	IE	AE	ENG	UC	CI	UAC
Tipo 1 – Vibrante								
SP	81,97	65,29	44,65	60,94	49,59	70,32	58,40	52,32
PR	64,28	58,06	44,38	56,85	43,62	75,56	83,67	63,74
RS	71,20	62,32	35,13	55,35	43,87	80,28	69,33	60,68
SC	77,77	59,65	37,58	68,50	47,62	95,40	75,00	69,45
Tipo 2 – Promissor								
DF	95,08	88,32	73,32	91,01	67,72	63,66	13,64	33,24
RJ	78,07	78,53	55,97	65,38	54,25	60,18	33,27	38,76
Tipo 3 - Emergente								
AM	62,77	42,61	53,37	39,85	39,04	54,91	49,91	42,40
PA	56,98	39,65	38,51	41,50	34,67	70,17	19,24	38,15
CE	57,76	51,87	42,92	47,62	39,11	56,36	24,72	33,98
PB	61,22	36,97	42,83	44,21	36,39	55,52	31,14	35,92
PE	58,57	50,90	48,63	40,70	38,95	80,65	28,61	46,19
RN	59,51	43,26	32,07	52,05	36,56	68,35	37,92	44,06
SE	50,11	55,64	43,93	54,88	39,68	66,45	23,23	37,93
GO	64,22	43,81	40,11	56,31	39,99	56,54	20,81	32,65
MT	73,09	40,70	36,40	68,91	42,86	39,19	34,83	29,98
MS	58,71	43,07	40,23	61,83	39,68	38,18	44,31	32,94
ES	58,47	53,13	46,50	61,02	42,60	58,00	16,42	31,72
MG	67,66	50,87	27,59	50,91	38,69	75,83	45,46	50,11
Tipo 4 - Iniciante								
AC	70,33	35,95	35,70	67,78	41,03	34,52	27,84	25,39
AP	53,45	39,19	28,65	65,98	36,33	14,19	13,98	11,35
RO	47,40	48,47	27,71	54,47	34,54	53,89	17,64	30,33
RR	59,63	36,96	26,67	66,80	37,00	20,64	41,59	24,16
TO	51,64	34,83	30,31	84,78	38,82	41,95	22,23	26,67
AL	45,66	26,64	29,76	56,67	30,81	43,60	27,36	29,25
BA	52,26	46,94	30,39	47,37	34,53	48,69	20,51	29,05
MA	48,83	57,85	29,04	33,82	33,17	40,12	3,53	19,12
PI	50,37	36,24	21,37	48,52	30,56	32,97	13,97	19,70
Média Na	62,11	49,17	38,66	57,19	40,43	55,41	33,28	36,64

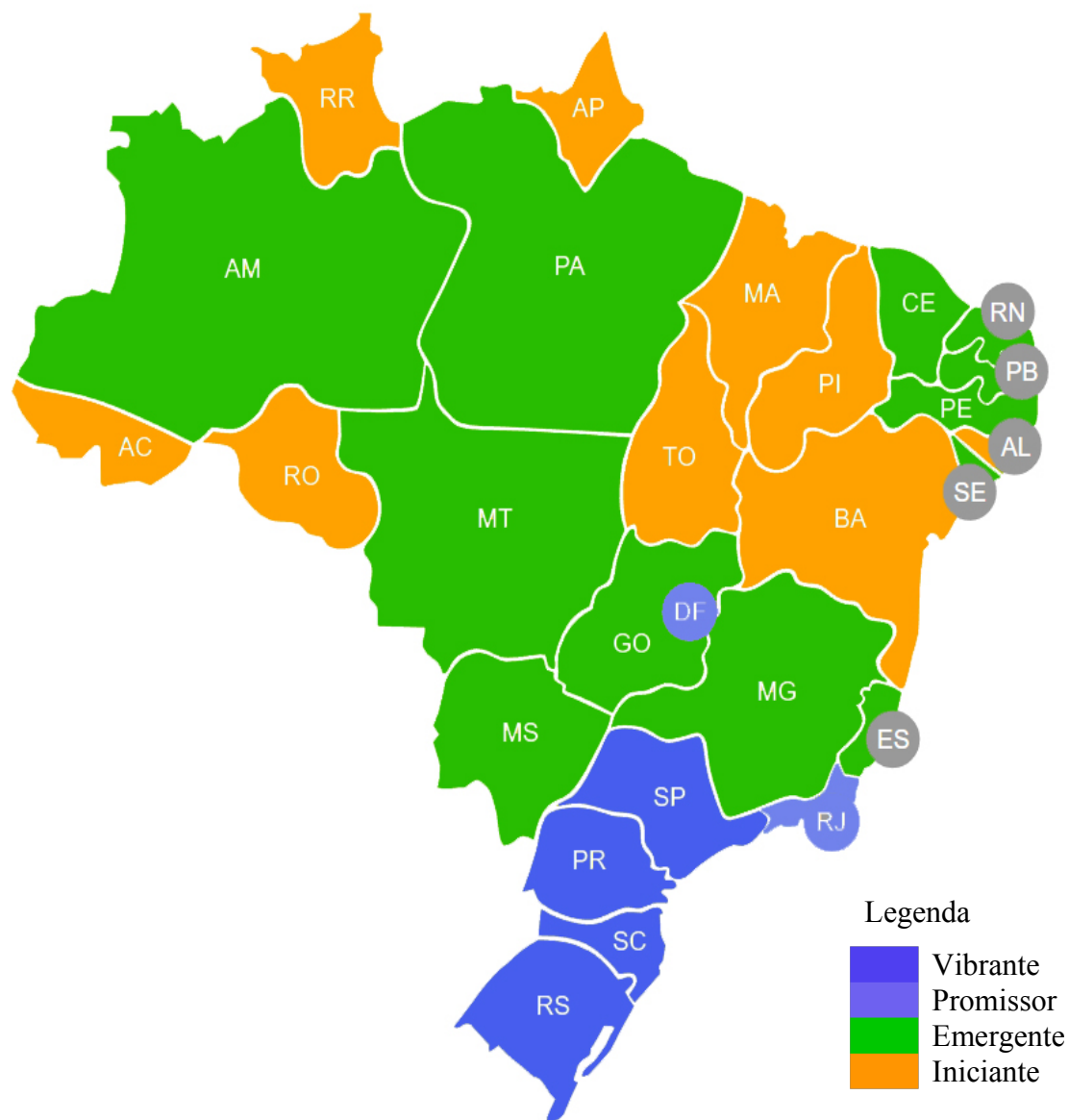
Fonte: elaboração própria

O capítulo seguinte mostra os resultados obtidos pela aplicação do modelo aos ecossistemas de inovação das 27 UF brasileiras. De forma sintética, são apresentados os valores para todos os indicadores, dimensões e macro-dimensões, bem como uma descrição sucinta sobre as potencialidade e fragilidades de cada um. Os valores da média por região político-administrativa e nacional são mostrados para que seja possível referenciar os valores obtidos pelo ecossistemas

7 RELATÓRIOS POR ECOSISTEMA ESTADUAL DE INOVAÇÃO

A distribuição espacial dos ecossistemas estaduais de inovação brasileiros em função de sua tipologia, permite observar potencialidades e fragilidades por todo território nacional conforme mostra a Figura 14.

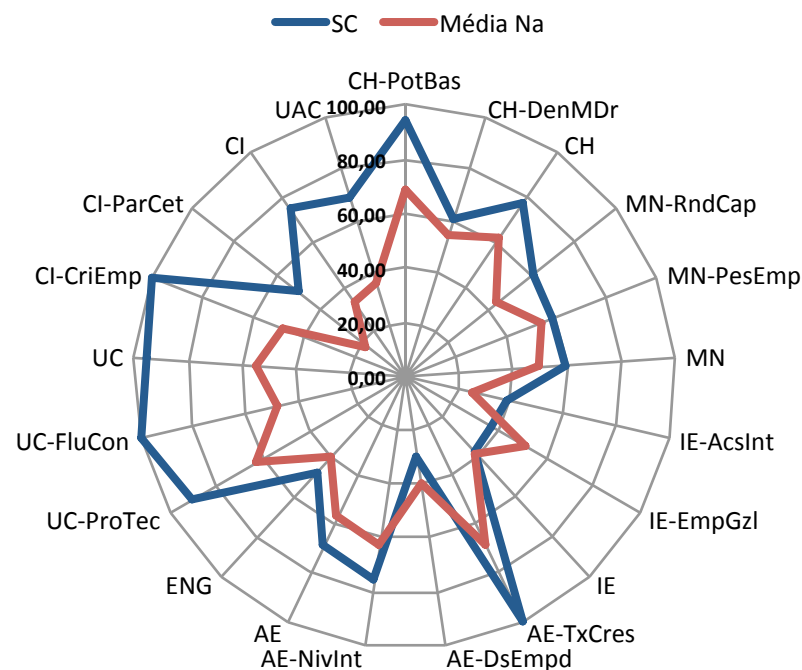
Figura 14 – Distribuição espacial das potencialidades e fragilidades



Fonte: elaboração própria

Com a intenção de contribuir para a construção de diagnósticos relevantes para a formulação de políticas públicas estaduais de inovação, foi elaborado para cada EI um relatório. Esses relatórios são apresentados a seguir, de acordo com o tipo de ecossistema correspondente.

Ecosistema Estadual de Inovação Santa Catarina



Enquadramento: Ecosistema de inovação tipo 01 - Vibrante

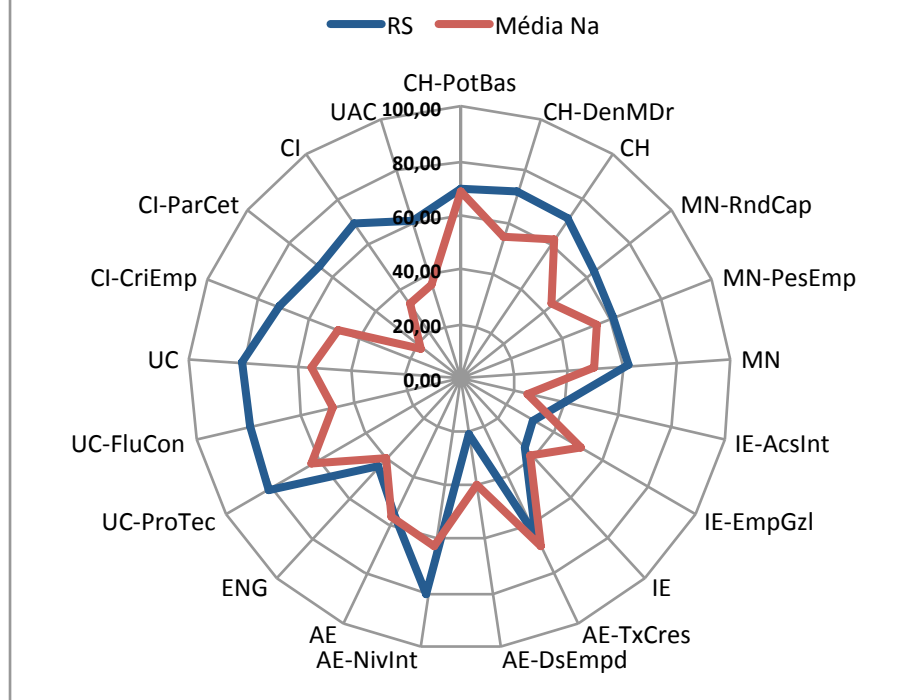
Os Vibrantes são ecossistemas com notas acima da média nacional em ENG e bem acima da média em UAC. As potencialidades superam bastante as fragilidades para as duas macro-dimensões. As notas acima da média nacional predominam nas dimensões e as potencialidades superam fortemente as fragilidades. A infraestrutura é uma das dimensões com alguma fragilidade e a dimensão uso do conhecimento está sempre entre as de mais alta potencialidade.

No caso específico de Santa Catarina, sua principal fragilidade está na proporção de empresas gazela em relação ao total de empresas industriais e de serviços na dimensão IE. As principais potencialidades estão no fluxo de contratos entre empresas e instituições de pesquisa de UC e em Criação de empreendimentos inovadores de CI. No caso, essas dimensões representam alta adequação do ecossistema a essas características.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	SC	Média S	Média Na
CH-PotBas	94,29	78,69	69,42
CH-DenMDr	61,26	63,48	54,80
CH	77,77	71,08	62,11
MN-RndCap	60,75	59,86	43,69
MN-PesEmp	58,54	60,15	54,66
MN	59,65	60,01	49,17
IE-AcsInt	38,69	44,72	25,39
IE-EmpGzl	36,48	33,34	51,92
IE	37,58	39,03	38,66
AE-TxCres	100,00	80,92	68,64
AE-DsEmpd	30,06	24,19	40,00
AE-NivInt	75,45	75,59	62,92
AE	68,50	60,23	57,19
ENG	47,62	45,04	40,43
UC-ProTec	90,79	84,64	62,87
UC-FluCon	100,00	82,86	47,95
UC	95,40	83,75	55,41
CI-CriEmp	100,00	79,78	48,66
CI-ParCet	50,00	72,22	17,90
CI	75,00	76,00	33,28
UAC	69,45	64,63	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Rio Grande do Sul



Enquadramento: Ecosistema de inovação tipo 01 - Vibrante

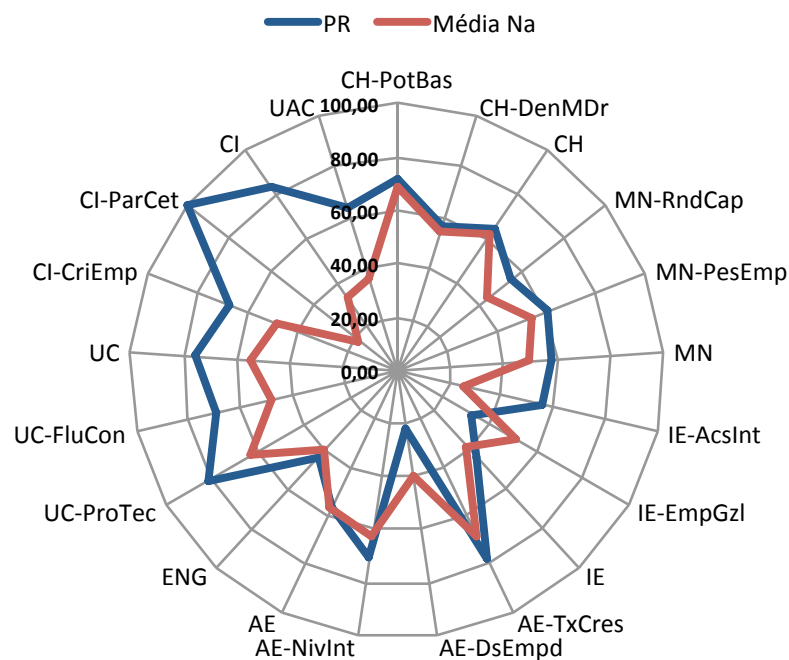
Os Vibrantes são ecossistemas com notas acima da média nacional em ENG e bem acima da média em UAC. As potencialidades superam bastante as fragilidades para as duas macro-dimensões. As notas acima da média nacional predominam nas dimensões e as potencialidades superam fortemente as fragilidades. A infraestrutura é uma das dimensões com alguma fragilidade e a dimensão uso do conhecimento está sempre entre as de mais alta potencialidade.

No caso do Rio Grande do Sul, sua principal fragilidade está em Disseminação do empreendedorismo de AE, assim como na proporção de empresas gazelas em relação ao total de empresas industriais e de serviços de IE. A principal potencialidade está em UC, onde proteção da PI mostra alta adequação do ecossistema a essa característica.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	RS	Média S	Média Na
CH-PotBas	69,91	78,69	69,42
CH-DenMDr	72,50	63,48	54,80
CH	71,20	71,08	62,11
MN-RndCap	63,72	59,86	43,69
MN-PesEmp	60,91	60,15	54,66
MN	62,32	60,01	49,17
IE-AcsInt	39,41	44,72	25,39
IE-EmpGzl	30,85	33,34	51,92
IE	35,13	39,03	38,66
AE-TxCres	64,78	80,92	68,64
AE-DsEmpd	20,70	24,19	40,00
AE-NivInt	80,56	75,59	62,92
AE	55,35	60,23	57,19
ENG	43,87	45,04	40,43
UC-ProTec	81,55	84,64	62,87
UC-FluCon	79,01	82,86	47,95
UC	80,28	83,75	55,41
CI-CriEmp	71,99	79,78	48,66
CI-ParCet	66,67	72,22	17,90
CI	69,33	76,00	33,28
UAC	60,68	64,63	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Paraná



Enquadramento: Ecosistema de inovação tipo 01 - Vibrante

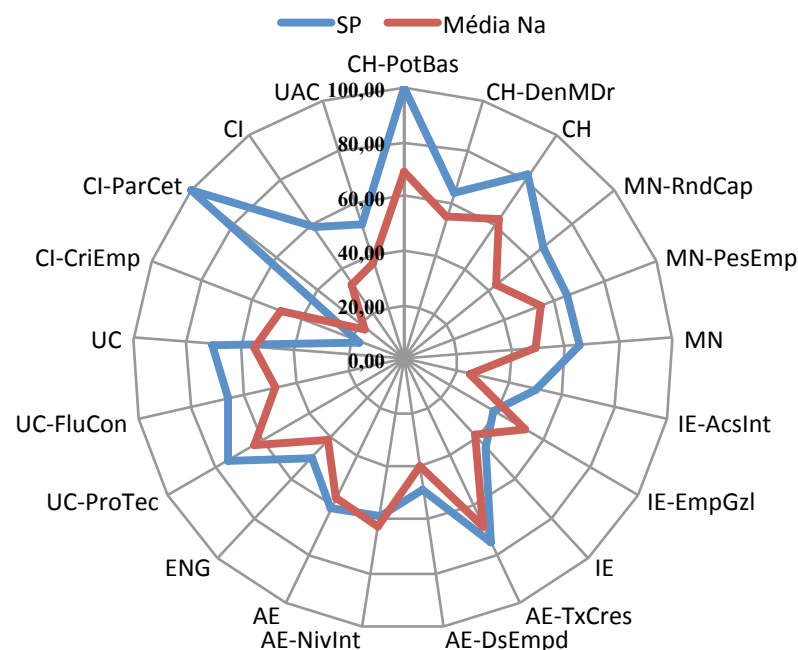
Os Vibrantes são ecossistemas com notas acima da média nacional em ENG e bem acima da média em UAC. As potencialidades superam bastante as fragilidades para as duas macro-dimensões. As notas acima da média nacional predominam nas dimensões e as potencialidades superam fortemente as fragilidades. A infraestrutura é uma das dimensões com alguma fragilidade e a dimensão uso do conhecimento está sempre entre as de mais alta potencialidade.

Especificamente o Paraná tem sua principal fragilidade em disseminação do empreendedorismo em AE, além da relação de empresas gazelas de IE. As principais potencialidades estão em CI, Parques de C&T e em UC na proteção da propriedade intelectual, onde a quantidade de patentes depositadas e obtidas representam alta adequação do ecossistema a essas características.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	PR	Média S	Média Na
CH-PotBas	71,87	78,69	69,42
CH-DenMDr	56,68	63,48	54,80
CH	64,28	71,08	62,11
MN-RndCap	55,11	59,86	43,69
MN-PesEmp	61,00	60,15	54,66
MN	58,06	60,01	49,17
IE-AcsInt	56,05	44,72	25,39
IE-EmpGzl	32,70	33,34	51,92
IE	44,38	39,03	38,66
AE-TxCres	77,99	80,92	68,64
AE-DsEmpd	21,81	24,19	40,00
AE-NivInt	70,74	75,59	62,92
AE	56,85	60,23	57,19
ENG	43,62	45,04	40,43
UC-ProTec	81,57	84,64	62,87
UC-FluCon	69,55	82,86	47,95
UC	75,56	83,75	55,41
CI-CriEmp	67,34	79,78	48,66
CI-ParCet	100,00	72,22	17,90
CI	83,67	76,00	33,28
UAC	63,74	64,63	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação São Paulo



Enquadramento: Ecosistema de inovação tipo 01 - Vibrante

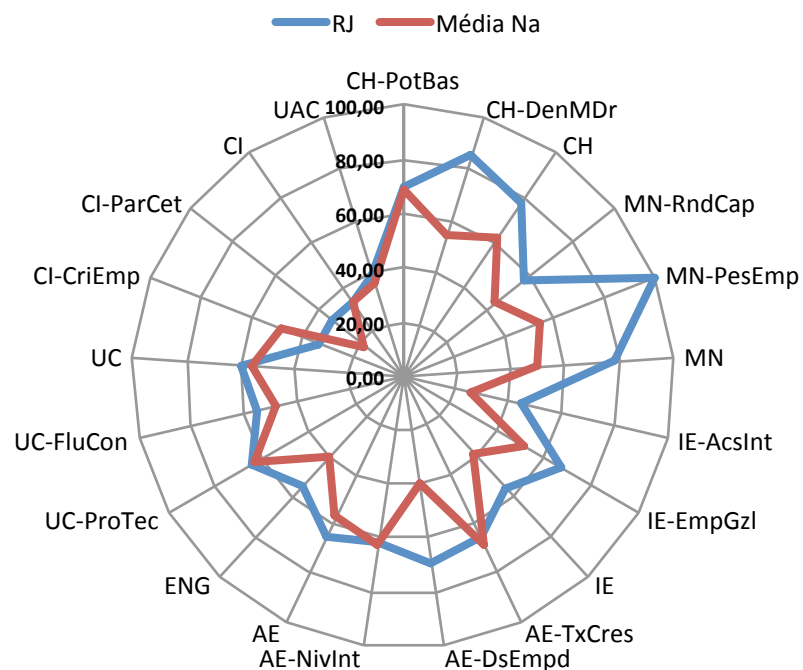
Os Vibrantes são ecossistemas com notas acima da média nacional em ENG e bem acima da média em UAC. As potencialidades superam bastante as fragilidades para as duas macro-dimensões. As notas acima da média nacional predominam nas dimensões e as potencialidades superam fortemente as fragilidades. A infraestrutura é uma das dimensões com alguma fragilidade e a dimensão uso do conhecimento está sempre entre as de mais alta potencialidade.

No caso específico de São Paulo, sua principal fragilidade está em IE, na proporção de empresas gazela em relação ao total de empresas industriais e de serviços. A principal potencialidade está em CH, onde a potencialidade da mão de obra de nível básico, quer dizer, do pessoal apto para o nível médio é um dos mais altos do país o que representa alta adequação do ecossistema a essa característica.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	SP	Média SE	Média Na
CH-PotBas	99,79	78,81	69,42
CH-DenMDr	64,15	64,27	54,80
CH	81,97	71,54	62,11
MN-RndCap	65,81	55,16	43,69
MN-PesEmp	64,77	68,75	54,66
MN	65,29	61,95	49,17
IE-AcsInt	50,28	41,37	25,39
IE-EmpGzl	39,03	45,99	51,92
IE	44,65	43,68	38,66
AE-TxCres	75,27	70,68	68,64
AE-DsEmpd	48,46	40,93	40,00
AE-NivInt	59,09	67,07	62,92
AE	60,94	59,56	57,19
ENG	49,59	46,28	40,43
UC-ProTec	74,44	75,39	62,87
UC-FluCon	66,21	56,78	47,95
UC	70,32	66,08	55,41
CI-CriEmp	16,80	30,94	48,66
CI-ParCet	100,00	45,83	17,90
CI	58,40	38,39	33,28
UAC	52,32	43,23	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Rio de Janeiro



Enquadramento: Ecosistema tipo 02 – Promissor

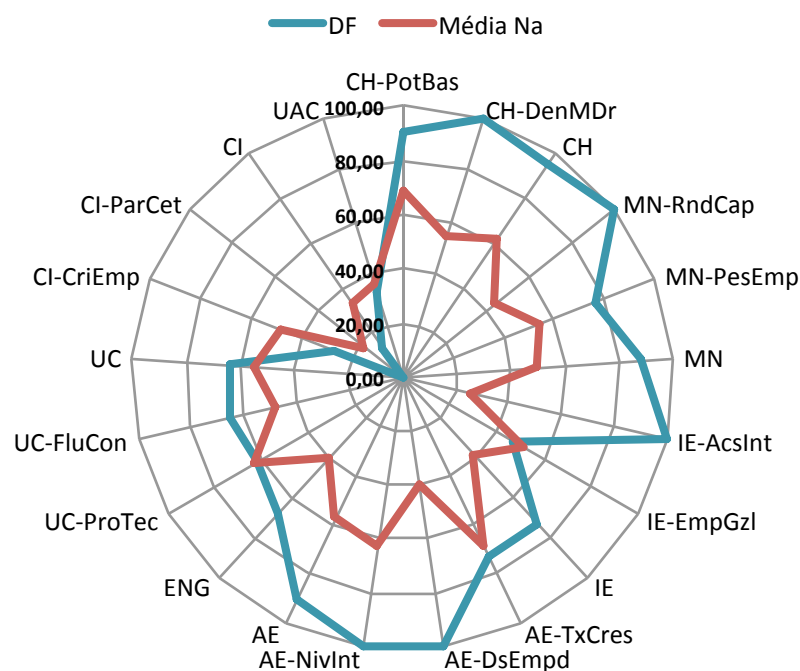
Os Promissores são ecossistemas com notas bem acima da média nacional em ENG, mas próximo da média em UAC. Apresentam potencialidade em ENG, mas por vezes, fragilidade em UAC. As dimensões apresentam notas acima da média nacional em maioria e as potencialidades superam as fragilidades. São ecossistemas de inovação frequentemente com fragilidades em catalisadores da inovação e potencialidades em capital humano e mercado e negócios.

No caso específico do Rio de Janeiro, sua principal fragilidade está em CI, no potencial para criação de empresas inovadoras e na capacidade de atrair empreendimentos pela oferta de serviços. A principal potencialidade está em MN, na quantidade de pesquisadores nas empresas, que apresenta alta adequação do ecossistema a essa característica.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	RJ	Média SE	Média Na
CH-PotBas	70,24	78,81	69,42
CH-DenMDr	85,90	64,27	54,80
CH	78,07	71,54	62,11
MN-RndCap	57,06	55,16	43,69
MN-PesEmp	100,00	68,75	54,66
MN	78,53	61,95	49,17
IE-AcsInt	44,75	41,37	25,39
IE-EmpGzl	67,19	45,99	51,92
IE	55,97	43,68	38,66
AE-TxCres	65,55	70,68	68,64
AE-DsEmpd	69,48	40,93	40,00
AE-NivInt	61,10	67,07	62,92
AE	65,38	59,56	57,19
ENG	54,25	46,28	40,43
UC-ProTec	64,71	75,39	62,87
UC-FluCon	55,66	56,78	47,95
UC	60,18	66,08	55,41
CI-CriEmp	33,21	30,94	48,66
CI-ParCet	33,33	45,83	17,90
CI	33,27	38,39	33,28
UAC	38,76	43,23	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Distrito Federal



Enquadramento: Ecosistema tipo 02 – Promissor

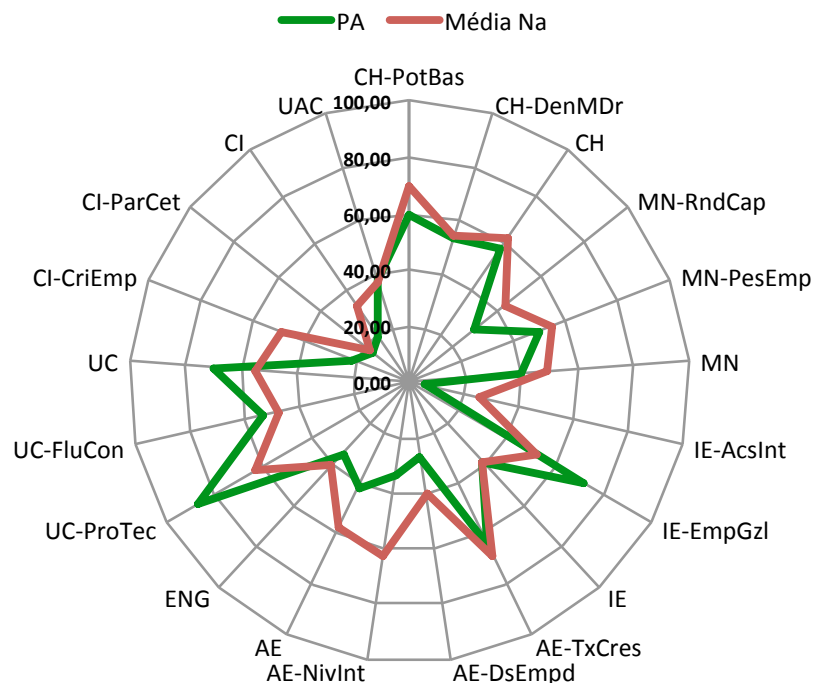
Os Promissores são ecossistemas com notas bem acima da média nacional em ENG, mas próximo da média em UAC. Apresentam potencialidade em ENG, mas por vezes, fragilidade em UAC. As dimensões apresentam notas acima da média nacional em maioria e as potencialidades superam as fragilidades. São ecossistemas de inovação frequentemente com fragilidades em catalisadores da inovação e potencialidades em capital humano e mercado e negócios.

No caso do DF, a principal fragilidade está em catalisadores da inovação, onde há baixa capacidade de criação de empresas inovadoras e escassez de Parques de C&T. A principal potencialidade está em MN e em CH, onde o rendimento médio nominal domiciliar per capita e a densidade de mestres e doutores por graduado e representam alta adequação do ecossistema a essas características.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	DF	Média CO	Média Na
CH-PotBas	90,15	84,85	69,42
CH-DenMDr	100,00	60,70	54,80
CH	95,08	72,77	62,11
MN-RndCap	100,00	60,27	43,69
MN-PesEmp	76,64	47,68	54,66
MN	88,32	53,97	49,17
IE-AcsInt	100,00	46,84	25,39
IE-EmpGzl	46,63	48,18	51,92
IE	73,32	47,51	38,66
AE-TxCres	73,04	75,90	68,64
AE-DsEmpd	100,00	57,79	40,00
AE-NivInt	100,00	74,86	62,92
AE	91,01	69,52	57,19
ENG	67,72	47,56	40,43
UC-ProTec	61,72	46,10	62,87
UC-FluCon	65,59	52,69	47,95
UC	63,66	49,39	55,41
CI-CriEmp	27,27	56,79	48,66
CI-ParCet	0,00	0,00	17,90
CI	13,64	28,40	33,28
UAC	33,24	32,20	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Pará



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

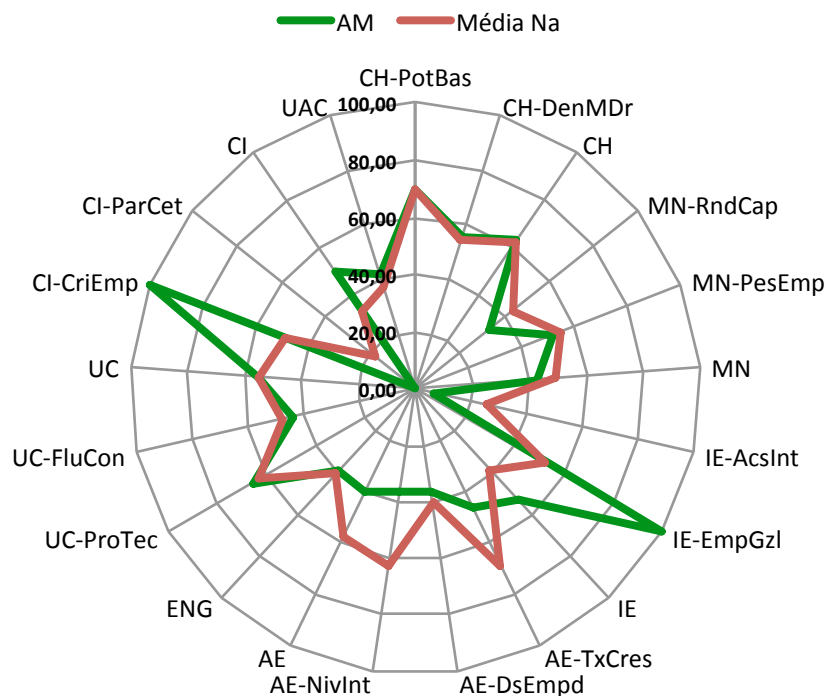
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No caso específico do Pará, suas principais fragilidades estão em IE, na baixa taxa de acesso à internet de banda larga e em CI na baixa capacidade de atrair novos empreendimentos via oferta de serviços especializados (em Parques de C&T). A principal potencialidade está em UC, na produtividade tecnológica que trata do potencial de desenvolver produtos e processos novos, representando adequação do ecossistema à essa característica.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	PA	Média N	Média Na
CH-PotBas	60,03	69,82	69,42
CH-DenMDr	53,93	45,09	54,80
CH	56,98	57,46	62,11
MN-RndCap	29,84	35,99	43,69
MN-PesEmp	49,46	43,35	54,66
MN	39,65	39,67	49,17
IE-AcsInt	5,22	4,37	25,39
IE-EmpGzl	71,80	64,46	51,92
IE	38,51	34,42	38,66
AE-TxCres	64,20	62,58	68,64
AE-DsEmpd	26,57	50,28	40,00
AE-NivInt	33,74	67,63	62,92
AE	41,50	60,17	57,19
ENG	34,67	37,34	40,43
UC-ProTec	86,86	48,21	62,87
UC-FluCon	53,48	34,73	47,95
UC	70,17	41,47	55,41
CI-CriEmp	21,82	52,60	48,66
CI-ParCet	16,67	2,38	17,90
CI	19,24	27,49	33,28
UAC	38,15	28,35	36,64

Ecossistema Estadual de Inovação Amazonas



Enquadramento: Ecossistema tipo 03 - Emergente.

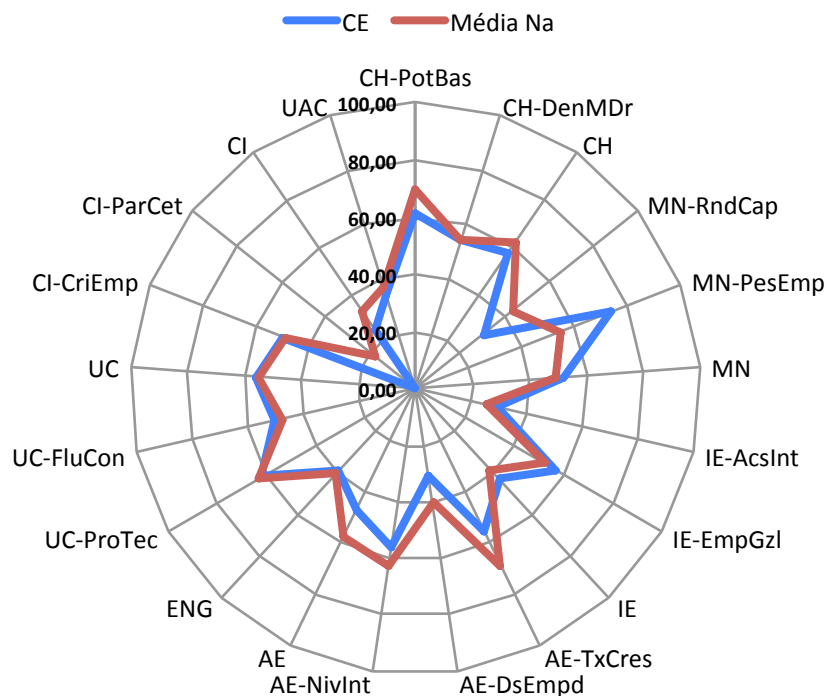
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

O ecossistema de Inovação do Amazonas tem como principal fragilidade a ausência de Parques de C&T e pouca oferta de serviços especializados, na dimensão CI e ainda baixa taxa de acesso à internet de banda larga, em IE. A principal potencialidade está na proporção de empresas gazelas por empresas industriais e serviços, em MN.

Notas do Ecossistema de Inovação

Conceito	AM	Média N	Média Na
CH-PotBas	70,21	69,82	69,42
CH-DenMDr	55,34	45,09	54,80
CH	62,77	57,46	62,11
MN-RndCap	33,39	35,99	43,69
MN-PesEmp	51,83	43,35	54,66
MN	42,61	39,67	49,17
IE-AcsInt	6,74	4,37	25,39
IE-EmpGzl	100,00	64,46	51,92
IE	53,37	34,42	38,66
AE-TxCres	46,62	62,58	68,64
AE-DsEmpd	36,16	50,28	40,00
AE-NivInt	36,77	67,63	62,92
AE	39,85	60,17	57,19
ENG	39,04	37,34	40,43
UC-ProTec	65,78	48,21	62,87
UC-FluCon	44,04	34,73	47,95
UC	54,91	41,47	55,41
CI-CriEmp	99,82	52,60	48,66
CI-ParCet	0,00	2,38	17,90
CI	49,91	27,49	33,28
UAC	42,40	28,35	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Ceará



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

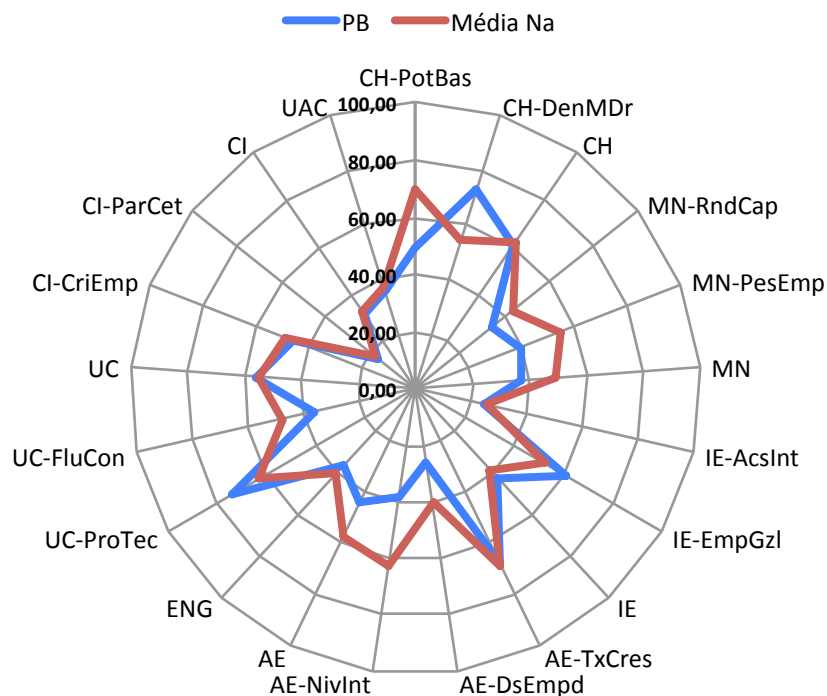
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

Algumas fragilidades do ecossistema de inovação do Ceará estão na oferta de serviços especializados via Parques de C&T, em CI, e em Disseminação do empreendedorismo, em AE. A principal potencialidade está em UC, em Produtividade tecnológica que trata da quantidade de patentes pedidas e obtidas por empresas e ICT na região.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	CE	Média NE	Média Na
CH-PotBas	61,02	54,99	69,42
CH-DenMDr	54,49	52,63	54,80
CH	57,76	53,81	62,11
MN-RndCap	30,20	31,82	43,69
MN-PesEmp	73,53	58,47	54,66
MN	51,87	45,15	49,17
IE-AcsInt	29,45	18,66	25,39
IE-EmpGzl	56,39	52,66	51,92
IE	42,92	35,66	38,66
AE-TxCres	55,53	65,12	68,64
AE-DsEmpd	31,22	28,96	40,00
AE-NivInt	56,10	47,87	62,92
AE	47,62	47,31	57,19
ENG	39,11	35,53	40,43
UC-ProTec	61,74	68,92	62,87
UC-FluCon	50,98	40,57	47,95
UC	56,36	54,75	55,41
CI-CriEmp	49,45	39,48	48,66
CI-ParCet	0,00	7,41	17,90
CI	24,72	23,44	33,28
UAC	33,98	32,80	36,64

Ecossistema Estadual de Inovação Paraíba



Enquadramento: Ecossistema tipo 03 - Emergente.

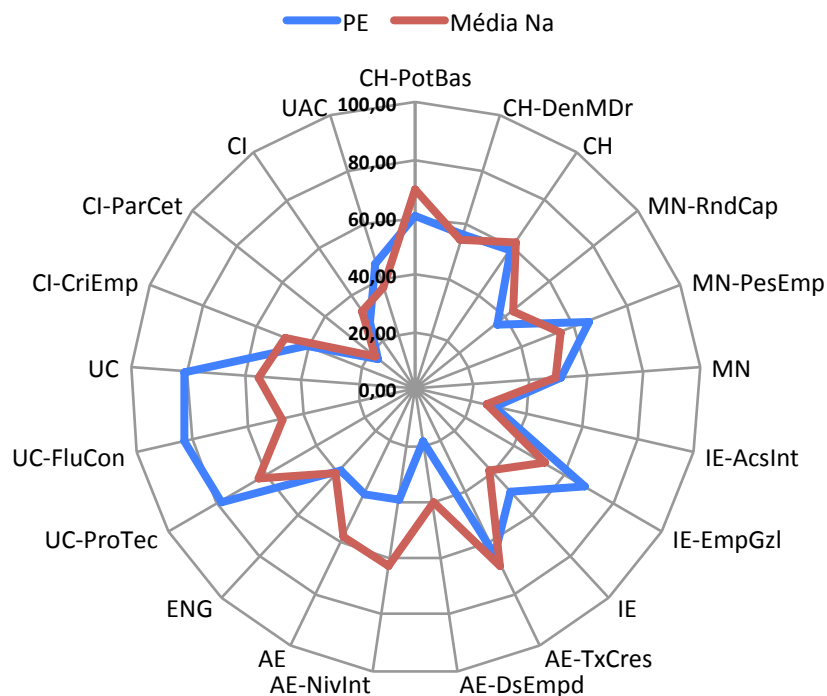
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No caso específico da Paraíba, duas fragilidades que merecem destaque são a baixa disseminação do empreendedorismo e o pouco interesse da população pelo tema do empreendedorismo, em AE. A principal potencialidade está na densidade de mestres e doutores no total de graduados. Há grande concentração de pessoal capacitado a coordenar projetos de P&D.

Notas do Ecossistema de Inovação

Conceito	PB	Média NE	Média Na
CH-PotBas	49,43	54,99	69,42
CH-DenMDr	73,02	52,63	54,80
CH	61,22	53,81	62,11
MN-RndCap	34,46	31,82	43,69
MN-PesEmp	39,48	58,47	54,66
MN	36,97	45,15	49,17
IE-AcsInt	24,21	18,66	25,39
IE-EmpGzl	61,46	52,66	51,92
IE	42,83	35,66	38,66
AE-TxCres	67,91	65,12	68,64
AE-DsEmpd	26,50	28,96	40,00
AE-NivInt	38,20	47,87	62,92
AE	44,21	47,31	57,19
ENG	36,39	35,53	40,43
UC-ProTec	74,38	68,92	62,87
UC-FluCon	36,65	40,57	47,95
UC	55,52	54,75	55,41
CI-CriEmp	45,62	39,48	48,66
CI-ParCet	16,67	7,41	17,90
CI	31,14	23,44	33,28
UAC	35,92	32,80	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Pernambuco



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

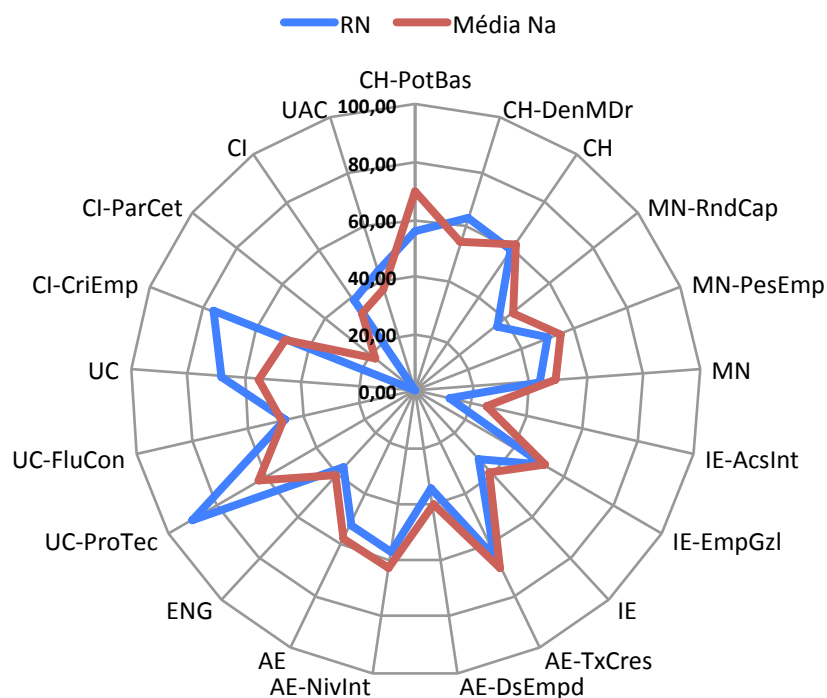
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

Em Pernambuco, o ecossistema de inovação é caracterizado por fragilidades em Disseminação do empreendedorismo, de AE, e em rendimento nominal médio domiciliar per capita, de MN, que demonstra o poder aquisitivo da população local. Suas potencialidades estão em Fluxo de contratos entre ICT e empresas, de UC e na proporção de empresas gazela em relação as empresas industriais e de serviços locais.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	PE	Média NE	Média Na
CH-PotBas	60,95	54,99	69,42
CH-DenMDr	56,19	52,63	54,80
CH	58,57	53,81	62,11
MN-RndCap	36,50	31,82	43,69
MN-PesEmp	65,30	58,47	54,66
MN	50,90	45,15	49,17
IE-AcsInt	28,50	18,66	25,39
IE-EmpGzl	68,76	52,66	51,92
IE	48,63	35,66	38,66
AE-TxCres	64,42	65,12	68,64
AE-DsEmpd	18,93	28,96	40,00
AE-NivInt	38,76	47,87	62,92
AE	40,70	47,31	57,19
ENG	38,95	35,53	40,43
UC-ProTec	78,49	68,92	62,87
UC-FluCon	82,82	40,57	47,95
UC	80,65	54,75	55,41
CI-CriEmp	40,55	39,48	48,66
CI-ParCet	16,67	7,41	17,90
CI	28,61	23,44	33,28
UAC	46,19	32,80	36,64

Ecossistema Estadual de Inovação Rio Grande do Norte



Enquadramento: Ecossistema tipo 03 - Emergente.

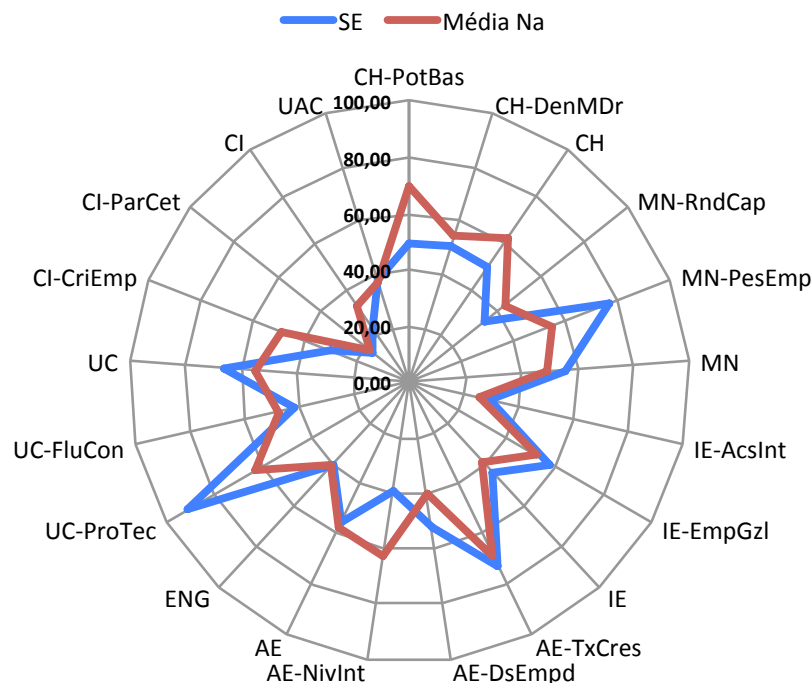
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

O ecossistema do Rio Grande do Norte apresenta fragilidades em acesso à internet de banda larga, da IE, que gera problemas de interação dentro e fora da região. A principal potencialidade está em UC, no fluxo de contratos entre ICT e empresas da região, representando alta adequação do ecossistema a essa característica.

Notas do Ecossistema de Inovação

Conceito	RN	Média NE	Média Na
CH-PotBas	56,07	54,99	69,42
CH-DenMDr	62,94	52,63	54,80
CH	59,51	53,81	62,11
MN-RndCap	36,32	31,82	43,69
MN-PesEmp	50,20	58,47	54,66
MN	43,26	45,15	49,17
IE-AcsInt	12,47	18,66	25,39
IE-EmpGzl	51,67	52,66	51,92
IE	32,07	35,66	38,66
AE-TxCres	64,74	65,12	68,64
AE-DsEmpd	34,08	28,96	40,00
AE-NivInt	57,33	47,87	62,92
AE	52,05	47,31	57,19
ENG	36,56	35,53	40,43
UC-ProTec	90,03	68,92	62,87
UC-FluCon	46,66	40,57	47,95
UC	68,35	54,75	55,41
CI-CriEmp	75,84	39,48	48,66
CI-ParCet	0,00	7,41	17,90
CI	37,92	23,44	33,28
UAC	44,06	32,80	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Sergipe



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

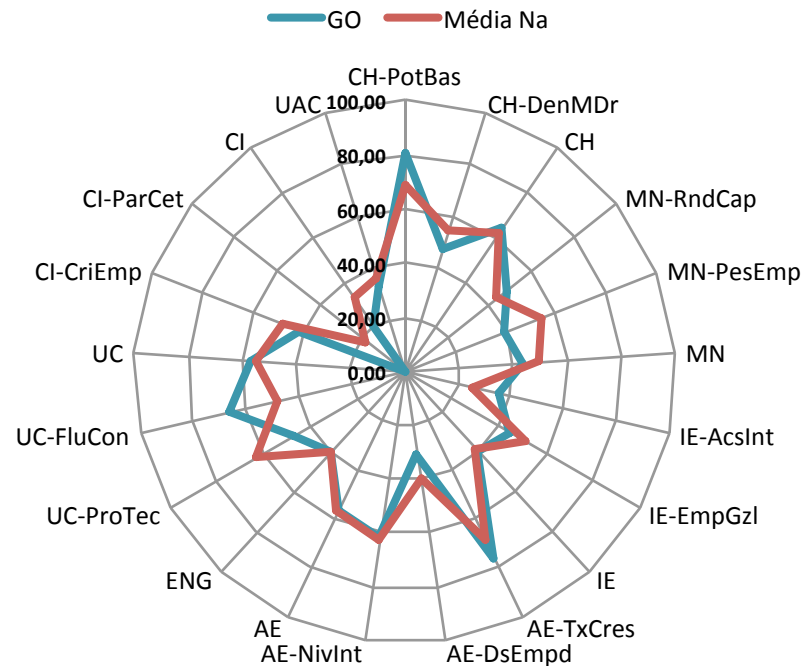
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No caso de Sergipe, sua principal fragilidade está em CI, na baixa taxa de criação de empresas inovadoras e a escassez de parques de C&T. Uma das principais potencialidades está em AE, na taxa de crescimento empresarial, definida pela razão entre a taxa de entrada e a taxa de saída de empresas no mercado local.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	SE	Média NE	Média Na
CH-PotBas	49,65	54,99	69,42
CH-DenMDr	50,56	52,63	54,80
CH	50,11	53,81	62,11
MN-RndCap	34,72	31,82	43,69
MN-PesEmp	76,55	58,47	54,66
MN	55,64	45,15	49,17
IE-AcsInt	29,63	18,66	25,39
IE-EmpGzl	58,22	52,66	51,92
IE	43,93	35,66	38,66
AE-TxCres	72,77	65,12	68,64
AE-DsEmpd	52,76	28,96	40,00
AE-NivInt	39,11	47,87	62,92
AE	54,88	47,31	57,19
ENG	39,68	35,53	40,43
UC-ProTec	91,30	68,92	62,87
UC-FluCon	41,59	40,57	47,95
UC	66,45	54,75	55,41
CI-CriEmp	29,80	39,48	48,66
CI-ParCet	16,67	7,41	17,90
CI	23,23	23,44	33,28
UAC	37,93	32,80	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Goiás



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

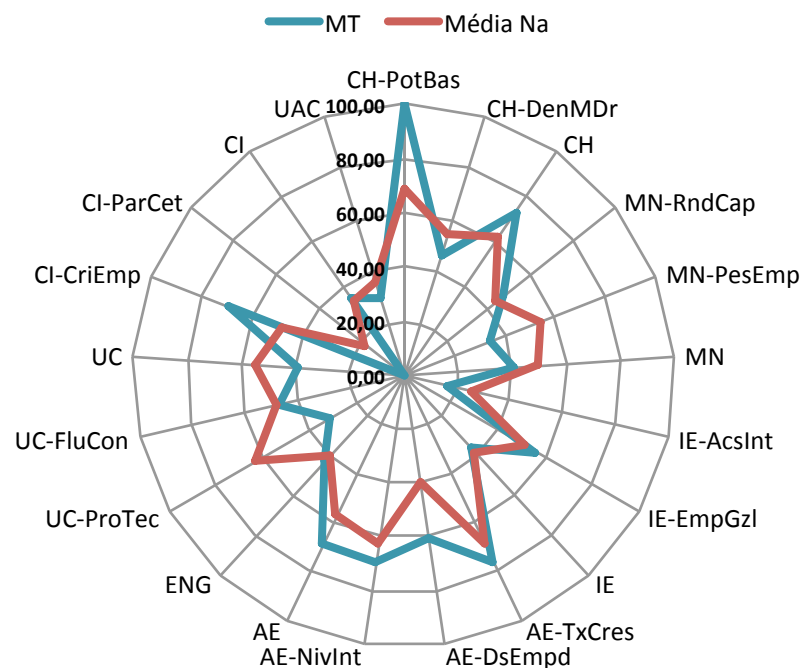
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No caso específico de Goiás, sua principal fragilidade está em CI, na baixa capacidade de atrair empreendimentos inovadores, por meio de serviços especializados oferecidos por Parques de C&T. A principal potencialidade está em AE, na taxa de crescimento empresarial, definida pela razão entre a taxa de entrada e a taxa de saída de empresas no mercado local.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	GO	Média CO	Média Na
CH-PotBas	80,84	84,85	69,42
CH-DenMDr	47,61	60,70	54,80
CH	64,22	72,77	62,11
MN-RndCap	47,82	60,27	43,69
MN-PesEmp	39,80	47,68	54,66
MN	43,81	53,97	49,17
IE-AcsInt	35,95	46,84	25,39
IE-EmpGzl	44,27	48,18	51,92
IE	40,11	47,51	38,66
AE-TxCres	76,50	75,90	68,64
AE-DsEmpd	31,20	57,79	40,00
AE-NivInt	61,24	74,86	62,92
AE	56,31	69,52	57,19
ENG	39,99	47,56	40,43
UC-ProTec	46,98	46,10	62,87
UC-FluCon	66,10	52,69	47,95
UC	56,54	49,39	55,41
CI-CriEmp	41,61	56,79	48,66
CI-ParCet	0,00	0,00	17,90
CI	20,81	28,40	33,28
UAC	32,65	32,20	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Mato Grosso



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

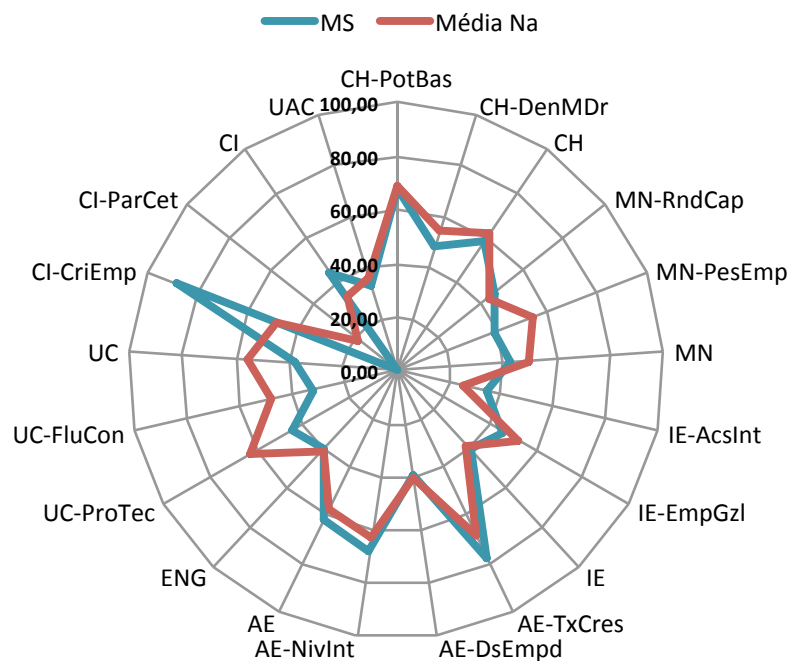
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No caso do Mato Grosso, o ecossistema de inovação tem como uma das principais fragilidades o acesso restrito à internet banda larga, em IE, que aponta para a baixa capacidade de favorecer a interação e a troca de informações intra e inter-regionalmente. A principal potencialidade está na qualidade da mão de obra que ingressa no ensino técnico e médio, em CH.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	MT	Média CO	Média Na
CH-PotBas	100,00	84,85	69,42
CH-DenMDr	46,18	60,70	54,80
CH	73,09	72,77	62,11
MN-RndCap	46,85	60,27	43,69
MN-PesEmp	34,55	47,68	54,66
MN	40,70	53,97	49,17
IE-AcsInt	16,86	46,84	25,39
IE-EmpGzl	55,94	48,18	51,92
IE	36,40	47,51	38,66
AE-TxCres	76,44	75,90	68,64
AE-DsEmpd	60,25	57,79	40,00
AE-NivInt	70,02	74,86	62,92
AE	68,91	69,52	57,19
ENG	42,86	47,56	40,43
UC-ProTec	30,98	46,10	62,87
UC-FluCon	47,40	52,69	47,95
UC	39,19	49,39	55,41
CI-CriEmp	69,65	56,79	48,66
CI-ParCet	0,00	0,00	17,90
CI	34,83	28,40	33,28
UAC	29,98	32,20	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Mato Grosso do Sul



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

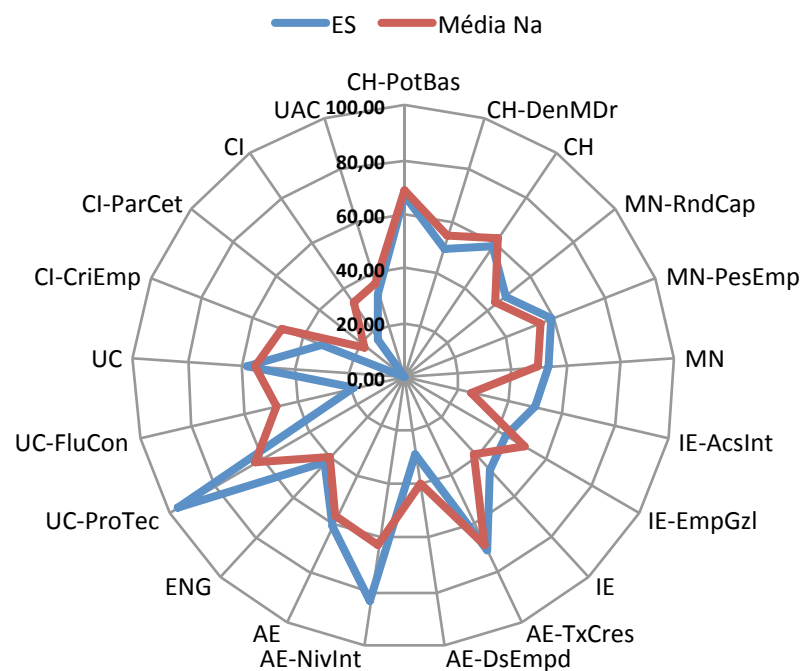
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No caso do Mato Grosso do Sul, o ecossistema de inovação apresenta fragilidades na capacidade das empresas locais em absorverem conhecimento, dada em função da densidade de pesquisadores nas empresas, em MN e na baixa capacidade de atrair empreendimentos pela oferta de serviços especializados, via Parques de C&T, em CI. Suas potencialidades entretanto aparecem na taxa de crescimento empresarial e em Nível de interesse pelo tema do empreendedorismo, ambas em AE.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	MS	Média CO	Média Na
CH-PotBas	68,39	84,85	69,42
CH-DenMDr	49,04	60,70	54,80
CH	58,71	72,77	62,11
MN-RndCap	46,40	60,27	43,69
MN-PesEmp	39,74	47,68	54,66
MN	43,07	53,97	49,17
IE-AcsInt	34,57	46,84	25,39
IE-EmpGzl	45,88	48,18	51,92
IE	40,23	47,51	38,66
AE-TxCres	77,62	75,90	68,64
AE-DsEmpd	39,71	57,79	40,00
AE-NivInt	68,18	74,86	62,92
AE	61,83	69,52	57,19
ENG	39,68	47,56	40,43
UC-ProTec	44,70	46,10	62,87
UC-FluCon	31,67	52,69	47,95
UC	38,18	49,39	55,41
CI-CriEmp	88,62	56,79	48,66
CI-ParCet	0,00	0,00	17,90
CI	44,31	28,40	33,28
UAC	32,94	32,20	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Espírito Santo



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

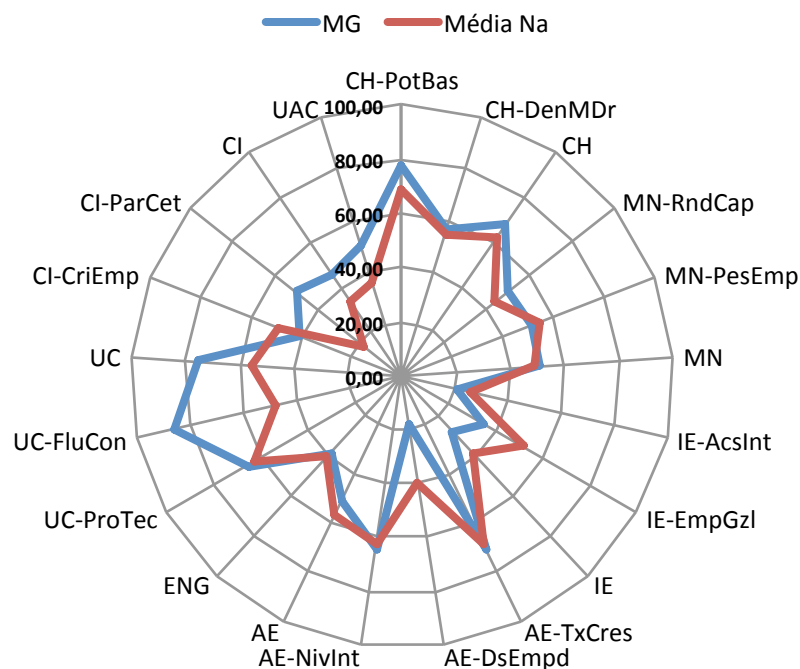
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No ecossistema do Espírito Santo, as potencialidades estão na taxa de crescimento das empresas e no nível de interesse em empreendedorismo da AE. As fragilidades estão postas na oferta de serviços especializados para atração de empreendimentos inovadores, via Parques de C&T, em CI e no baixo fluxo de contratos entre ICT e empresas industriais e de serviços locais.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	ES	Média SE	Média Na
CH-PotBas	66,90	78,81	69,42
CH-DenMDr	50,04	64,27	54,80
CH	58,47	71,54	62,11
MN-RndCap	47,69	55,16	43,69
MN-PesEmp	58,56	68,75	54,66
MN	53,13	61,95	49,17
IE-AcsInt	49,73	41,37	25,39
IE-EmpGzl	43,26	45,99	51,92
IE	46,50	43,68	38,66
AE-TxCres	71,07	70,68	68,64
AE-DsEmpd	28,28	40,93	40,00
AE-NivInt	83,72	67,07	62,92
AE	61,02	59,56	57,19
ENG	42,60	46,28	40,43
UC-ProTec	96,67	75,39	62,87
UC-FluCon	19,34	56,78	47,95
UC	58,00	66,08	55,41
CI-CriEmp	32,84	30,94	48,66
CI-ParCet	0,00	45,83	17,90
CI	16,42	38,39	33,28
UAC	31,72	43,23	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Minas Gerais



Enquadramento: Ecosistema tipo 03 - Emergente.

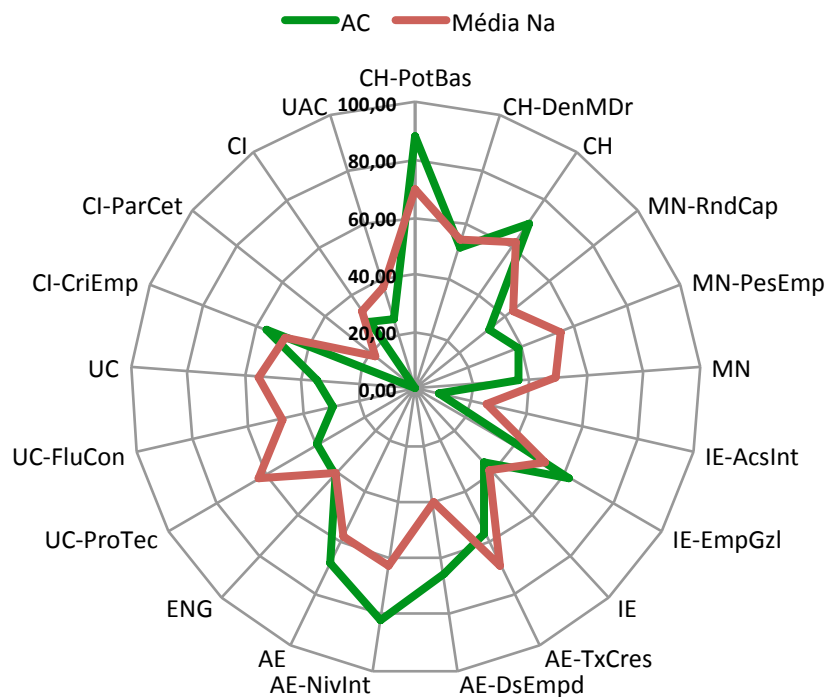
Os emergentes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional para ENG e notas acima ou próximas da média nacional, em relação à UAC, e portanto, apresentam fragilidades em ENG e, por vezes, potencialidades em UAC. As notas das dimensões estão parte acima e parte abaixo da média, indicando que as fragilidades ainda predominam sobre as potencialidades, entretanto, pelo menos três dimensões sempre apresentam potencialidades.

No caso específico de Minas Gerais, Disseminação do empreendedorismo de AE e Acesso à internet de banda larga, são as principais fragilidades do ecossistema. As potencialidades estão em Fluxo de Contratos de ICT com empresas, de UC, por exemplo, e na taxa de crescimento empresarial, da AE, definida pela razão entre a taxa de entrada e a taxa de saída de empresas no mercado local.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	MG	Média SE	Média Na
CH-PotBas	78,30	78,81	69,42
CH-DenMDr	57,01	64,27	54,80
CH	67,66	71,54	62,11
MN-RndCap	50,09	55,16	43,69
MN-PesEmp	51,66	68,75	54,66
MN	50,87	61,95	49,17
IE-AcsInt	20,72	41,37	25,39
IE-EmpGzl	34,47	45,99	51,92
IE	27,59	43,68	38,66
AE-TxCres	70,84	70,68	68,64
AE-DsEmpd	17,52	40,93	40,00
AE-NivInt	64,37	67,07	62,92
AE	50,91	59,56	57,19
ENG	38,69	46,28	40,43
UC-ProTec	65,73	75,39	62,87
UC-FluCon	85,92	56,78	47,95
UC	75,83	66,08	55,41
CI-CriEmp	40,92	30,94	48,66
CI-ParCet	50,00	45,83	17,90
CI	45,46	38,39	33,28
UAC	50,11	43,23	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Acre



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

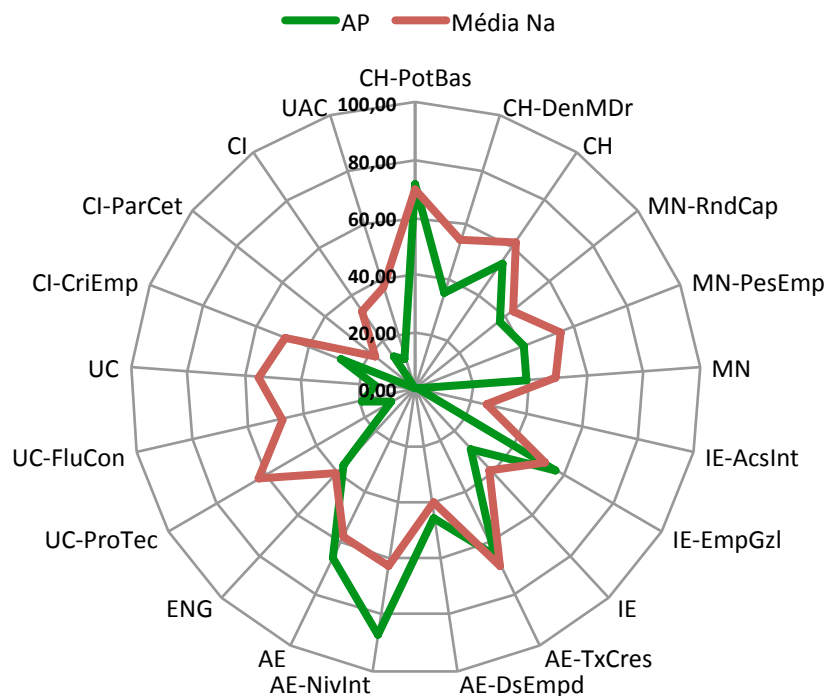
Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

No caso específico do Acre, sua principal fragilidade está em CI, na oferta de serviços especializados para a atração de empreendimentos inovadores, pois lá não existem Parques de C&T. A principal potencialidade está em CH na potencialidade da mão de obra disponível para ingressar no ensino médio, técnico ou profissionalizante.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	AC	Média N	Média Na
CH-PotBas	88,67	69,82	69,42
CH-DenMDr	52,00	45,09	54,80
CH	70,33	57,46	62,11
MN-RndCap	33,39	35,99	43,69
MN-PesEmp	38,52	43,35	54,66
MN	35,95	39,67	49,17
IE-AcsInt	8,81	4,37	25,39
IE-EmpGzl	62,59	64,46	51,92
IE	35,70	34,42	38,66
AE-TxCres	56,05	62,58	68,64
AE-DsEmpd	65,35	50,28	40,00
AE-NivInt	81,93	67,63	62,92
AE	67,78	60,17	57,19
ENG	41,03	37,34	40,43
UC-ProTec	39,34	48,21	62,87
UC-FluCon	29,71	34,73	47,95
UC	34,52	41,47	55,41
CI-CriEmp	55,69	52,60	48,66
CI-ParCet	0,00	2,38	17,90
CI	27,84	27,49	33,28
UAC	25,39	28,35	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Amapá



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

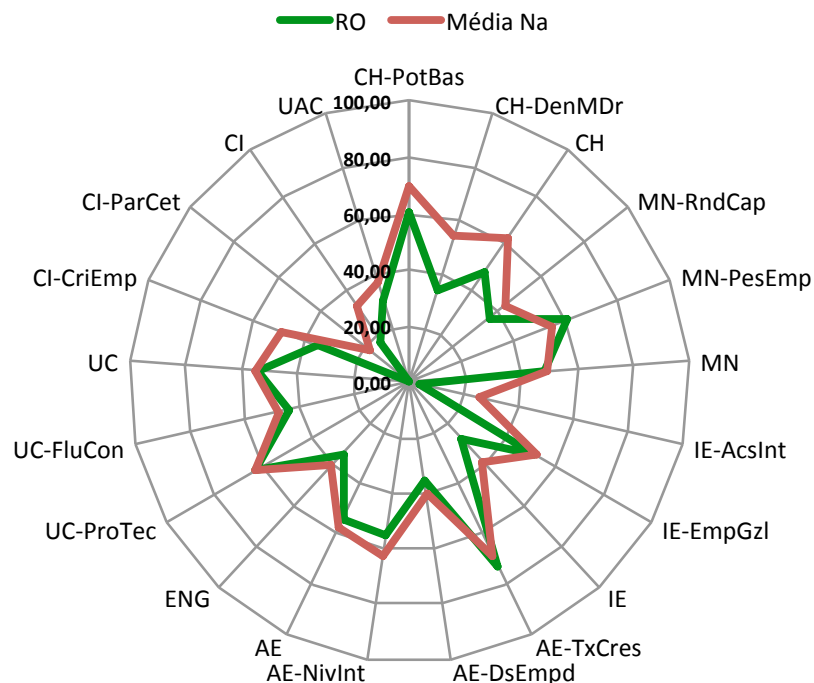
Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

No caso específico do Amapá, suas fragilidades estão em CI, na ausência de Parques de C&T e de serviços especializados, bem como, em IE, no fraco acesso à internet de banda larga, que caracteriza baixa capacidade par troca de informações com pessoas de fora e da própria região. A principal potencialidade está em AE no alto nível de interesse da população local pelo tema do empreendedorismo.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	AP	Média N	Média Na
CH-PotBas	71,97	69,82	69,42
CH-DenMDr	34,92	45,09	54,80
CH	53,45	57,46	62,11
MN-RndCap	37,70	35,99	43,69
MN-PesEmp	40,68	43,35	54,66
MN	39,19	39,67	49,17
IE-AcsInt	0,64	4,37	25,39
IE-EmpGzl	56,66	64,46	51,92
IE	28,65	34,42	38,66
AE-TxCres	64,91	62,58	68,64
AE-DsEmpd	46,01	50,28	40,00
AE-NivInt	87,03	67,63	62,92
AE	65,98	60,17	57,19
ENG	36,33	37,34	40,43
UC-ProTec	9,57	48,21	62,87
UC-FluCon	18,81	34,73	47,95
UC	14,19	41,47	55,41
CI-CriEmp	27,96	52,60	48,66
CI-ParCet	0,00	2,38	17,90
CI	13,98	27,49	33,28
UAC	11,35	28,35	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Rondônia



No caso específico de Rondônia, sua principal fragilidade está em CI, pois existem poucas Incubadoras de empresas e não há Parques de C&T implantados. Isso significa que o ecossistema possui baixa capacidade de criar empresas inovadoras, bem como de atraí-las. A principal potencialidade está em AE, na taxa de crescimento empresarial, definida pela razão entre a taxa de entrada e a taxa de saída de empresas no mercado local.

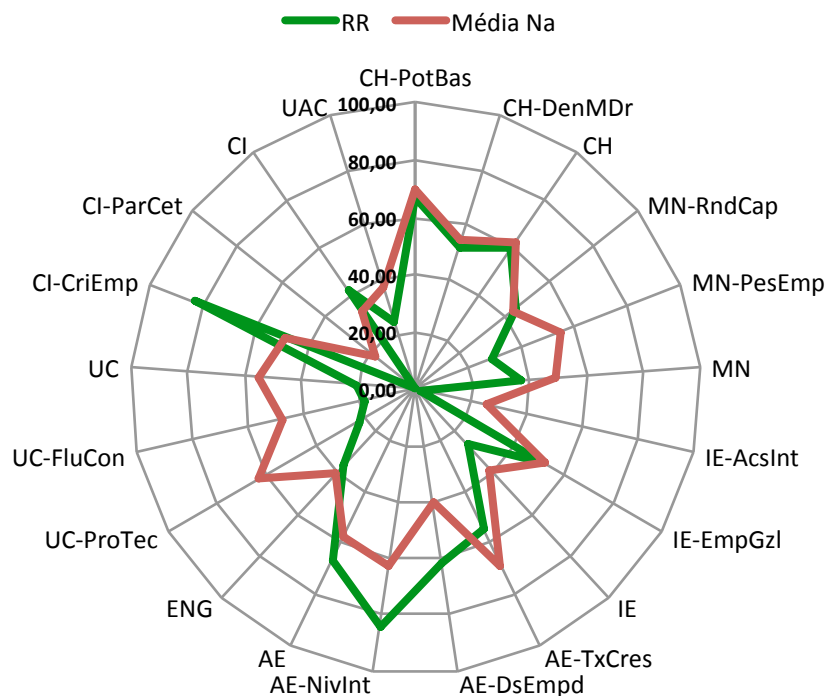
Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	RO	Média N	Média Na
CH-PotBas	60,14	69,82	69,42
CH-DenMDr	34,65	45,09	54,80
CH	47,40	57,46	62,11
MN-RndCap	36,50	35,99	43,69
MN-PesEmp	60,43	43,35	54,66
MN	48,47	39,67	49,17
IE-AcsInt	3,60	4,37	25,39
IE-EmpGzl	51,82	64,46	51,92
IE	27,71	34,42	38,66
AE-TxCres	73,25	62,58	68,64
AE-DsEmpd	35,03	50,28	40,00
AE-NivInt	55,14	67,63	62,92
AE	54,47	60,17	57,19
ENG	34,54	37,34	40,43
UC-ProTec	63,48	48,21	62,87
UC-FluCon	44,30	34,73	47,95
UC	53,89	41,47	55,41
CI-CriEmp	35,27	52,60	48,66
CI-ParCet	0,00	2,38	17,90
CI	17,64	27,49	33,28
UAC	30,33	28,35	36,64

Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

Ecosistema Estadual de Inovação Roraima



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

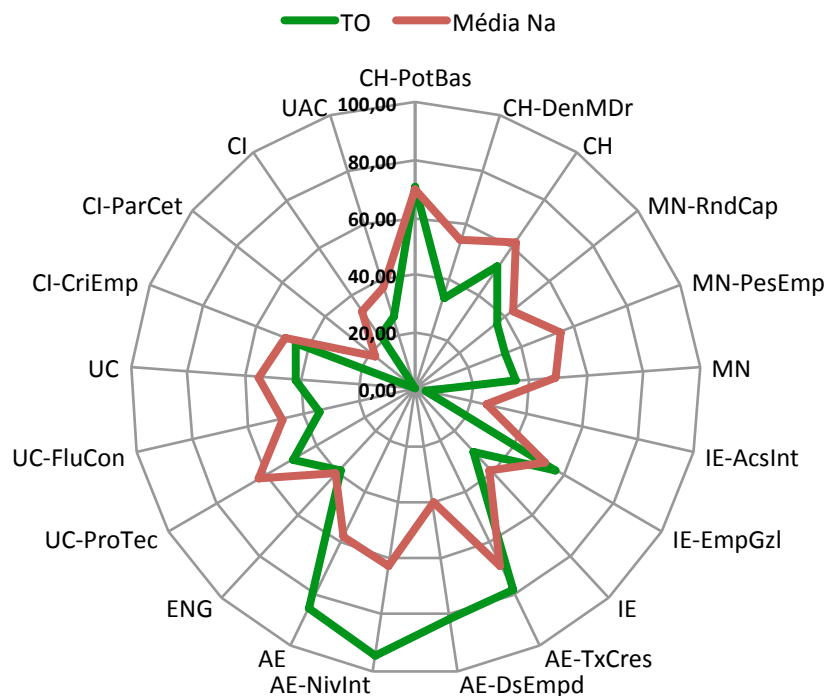
Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

No caso de Roraima, o ecossistema apresenta fragilidade em IE, especificamente na pequena capacidade de troca de informações demonstrada pelo baixo indicador de acesso à internet de banda larga, enquanto que sua principal potencialidade está em AE no nível de interesse que a população local demonstra pelo tema do empreendedorismo.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	RR	Média N	Média Na
CH-PotBas	67,47	69,82	69,42
CH-DenMDr	51,79	45,09	54,80
CH	59,63	57,46	62,11
MN-RndCap	44,76	35,99	43,69
MN-PesEmp	29,15	43,35	54,66
MN	36,96	39,67	49,17
IE-AcsInt	1,59	4,37	25,39
IE-EmpGzl	51,75	64,46	51,92
IE	26,67	34,42	38,66
AE-TxCres	54,70	62,58	68,64
AE-DsEmpd	61,29	50,28	40,00
AE-NivInt	84,40	67,63	62,92
AE	66,80	60,17	57,19
ENG	37,00	37,34	40,43
UC-ProTec	23,08	48,21	62,87
UC-FluCon	18,21	34,73	47,95
UC	20,64	41,47	55,41
CI-CriEmp	83,19	52,60	48,66
CI-ParCet	0,00	2,38	17,90
CI	41,59	27,49	33,28
UAC	24,16	28,35	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Tocantins



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

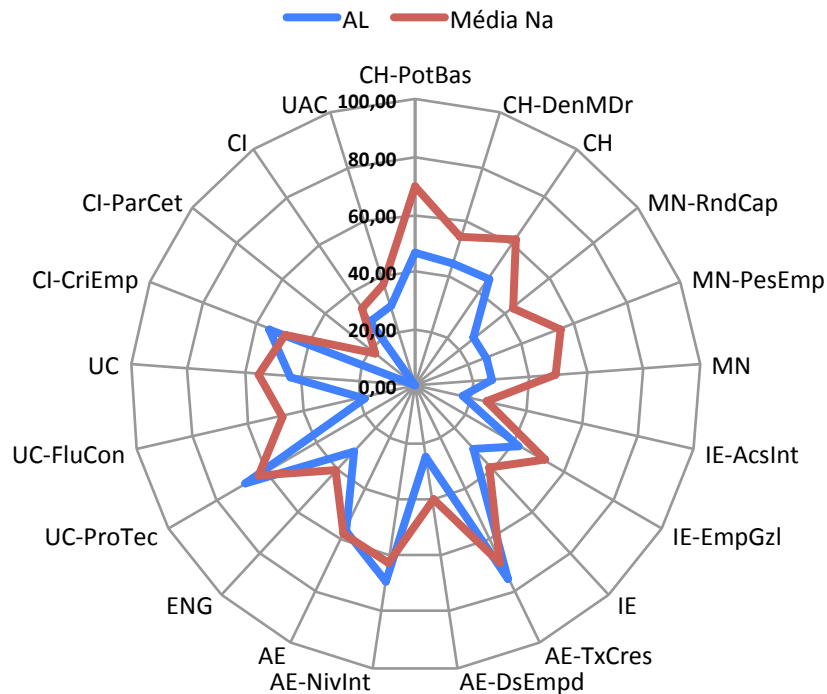
Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

No caso específico do Tocantins suas fragilidades estão em CI, pois não existem Parques de C&T e em IE, pois o acesso à internet de banda larga é bastante restrito, diminuindo a capacidade local de interação e troca de informações. A principal potencialidade está em Disseminação do empreendedorismo e no nível de interesse da população local pelo tema, ambos da AE.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	TO	Média N	Média Na
CH-PotBas	70,27	69,82	69,42
CH-DenMDr	33,01	45,09	54,80
CH	51,64	57,46	62,11
MN-RndCap	36,32	35,99	43,69
MN-PesEmp	33,35	43,35	54,66
MN	34,83	39,67	49,17
IE-AcsInt	3,99	4,37	25,39
IE-EmpGzl	56,64	64,46	51,92
IE	30,31	34,42	38,66
AE-TxCres	78,36	62,58	68,64
AE-DsEmpd	81,56	50,28	40,00
AE-NivInt	94,42	67,63	62,92
AE	84,78	60,17	57,19
ENG	38,82	37,34	40,43
UC-ProTec	49,33	48,21	62,87
UC-FluCon	34,57	34,73	47,95
UC	41,95	41,47	55,41
CI-CriEmp	44,46	52,60	48,66
CI-ParCet	0,00	2,38	17,90
CI	22,23	27,49	33,28
UAC	26,67	28,35	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Alagoas



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

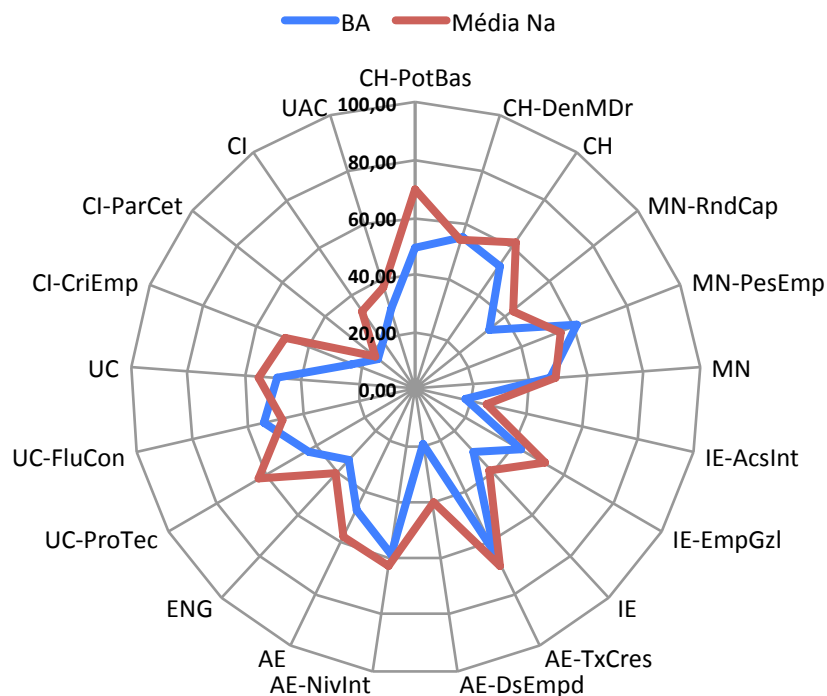
Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

O ecossistema de Alagoas é caracterizado por fragilidades em CI, pois não existem Parques de C&T e em UC, no fluxo de conhecimento entre ICT e empresas. A maior potencialidade está em AE na taxa de crescimento empresarial, definida pela razão entre a taxa de entrada e a taxa de saída de empresas no mercado local.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	AL	Média NE	Média Na
CH-PotBas	46,38	54,99	69,42
CH-DenMDr	44,94	52,63	54,80
CH	45,66	53,81	62,11
MN-RndCap	26,55	31,82	43,69
MN-PesEmp	26,73	58,47	54,66
MN	26,64	45,15	49,17
IE-AcsInt	17,52	18,66	25,39
IE-EmpGzl	42,01	52,66	51,92
IE	29,76	35,66	38,66
AE-TxCres	75,21	65,12	68,64
AE-DsEmpd	25,31	28,96	40,00
AE-NivInt	69,49	47,87	62,92
AE	56,67	47,31	57,19
ENG	30,81	35,53	40,43
UC-ProTec	68,87	68,92	62,87
UC-FluCon	18,33	40,57	47,95
UC	43,60	54,75	55,41
CI-CriEmp	54,72	39,48	48,66
CI-ParCet	0,00	7,41	17,90
CI	27,36	23,44	33,28
UAC	29,25	32,80	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Bahia



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

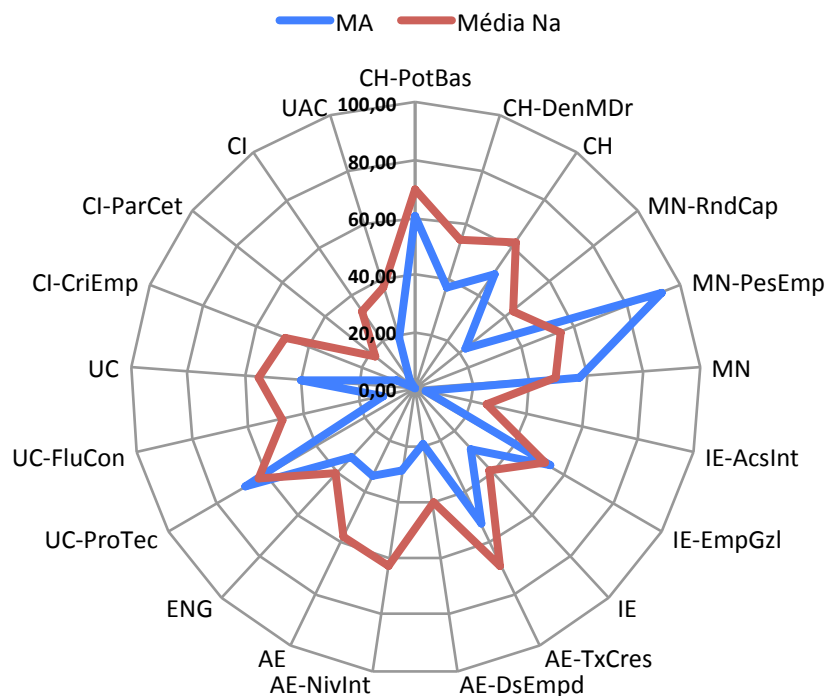
Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

No caso específico de Bahia, suas fragilidades passam pela questão do acesso limitado à internet de banda larga, em IE e em CI, pois são reduzidos as incubadoras de empresas e os Parques de C&T. As principais potencialidades estão em fluxo de conhecimento, que indica boa capacidade de intercâmbio de ICT e empresas, da UC e a densidade de pesquisadores nas empresas, que sinaliza para uma boa capacidade de absorção de conhecimentos pelas empresas locais, em MN.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	BA	Média NE	Média Na
CH-PotBas	49,24	54,99	69,42
CH-DenMDr	55,28	52,63	54,80
CH	52,26	53,81	62,11
MN-RndCap	32,68	31,82	43,69
MN-PesEmp	61,20	58,47	54,66
MN	46,94	45,15	49,17
IE-AcsInt	17,72	18,66	25,39
IE-EmpGzl	43,06	52,66	51,92
IE	30,39	35,66	38,66
AE-TxCres	63,58	65,12	68,64
AE-DsEmpd	19,93	28,96	40,00
AE-NivInt	58,60	47,87	62,92
AE	47,37	47,31	57,19
ENG	34,53	35,53	40,43
UC-ProTec	43,27	68,92	62,87
UC-FluCon	54,11	40,57	47,95
UC	48,69	54,75	55,41
CI-CriEmp	24,35	39,48	48,66
CI-ParCet	16,67	7,41	17,90
CI	20,51	23,44	33,28
UAC	29,05	32,80	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Maranhão



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

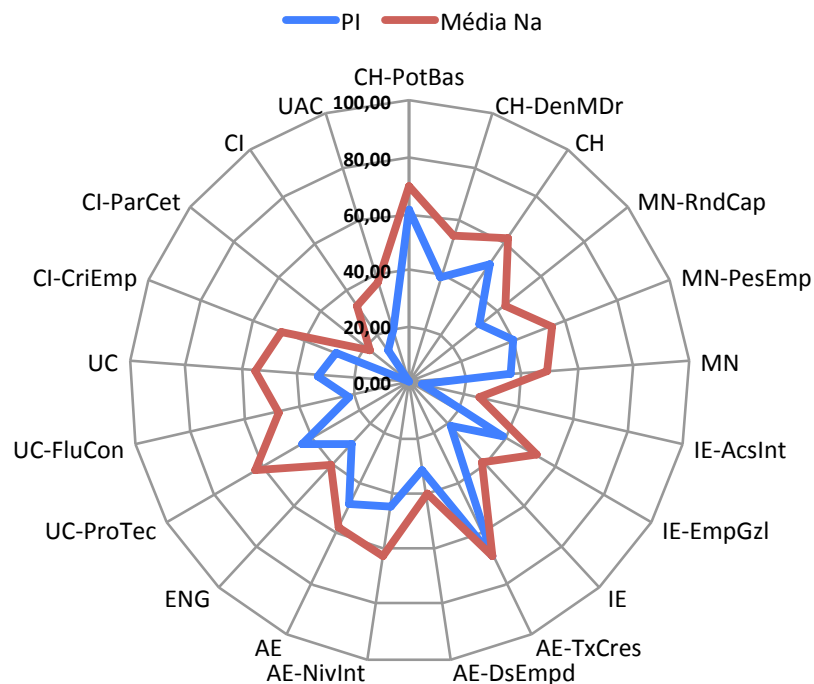
Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

No caso específico de Maranhão, sua principal fragilidade está em CI, pois há pouquíssimas Incubadoras de empresas e inexistente Parque de C&T, dificultando tanto a capacidade de criação como de atração de empreendimentos inovadores. A principal potencialidade está em MN na densidade de pesquisadores nas empresas locais, o que traduz capacidade de absorção de conhecimento pelas empresas locais.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	MA	Média NE	Média Na
CH-PotBas	60,38	54,99	69,42
CH-DenMDr	37,29	52,63	54,80
CH	48,83	53,81	62,11
MN-RndCap	22,60	31,82	43,69
MN-PesEmp	93,10	58,47	54,66
MN	57,85	45,15	49,17
IE-AcsInt	3,88	18,66	25,39
IE-EmpGzl	54,20	52,66	51,92
IE	29,04	35,66	38,66
AE-TxCres	52,74	65,12	68,64
AE-DsEmpd	19,91	28,96	40,00
AE-NivInt	28,82	47,87	62,92
AE	33,82	47,31	57,19
ENG	33,17	35,53	40,43
UC-ProTec	68,62	68,92	62,87
UC-FluCon	11,61	40,57	47,95
UC	40,12	54,75	55,41
CI-CriEmp	7,05	39,48	48,66
CI-ParCet	0,00	7,41	17,90
CI	3,53	23,44	33,28
UAC	19,12	32,80	36,64

Ecosistema Estadual de Inovação Piauí



Enquadramento: Ecosistema tipo 04 - Iniciante

Os iniciantes são ecossistemas com as notas abaixo da média nacional em ENG e bem abaixo da média em UAC e, portanto, fragilidades nas duas macro-dimensões. As dimensões estão predominantemente abaixo da média, indicando que as fragilidades superam as potencialidades. As maiores fragilidades são em uso do conhecimento e infraestrutura e potencialidades podem ser encontradas em aculturação empreendedora e capital humano.

No caso do Piauí, as maiores fragilidades estão na ausência de Parques de C&T e na quantidade reduzida de incubadoras de empresas, em CI, dificultando tanto a capacidade de criação como de atração de empreendimentos inovadores. A potencialidade está em AE, na taxa de crescimento empresarial, definida pela razão entre a taxa de entrada e a taxa de saída de empresas no mercado local.

Notas do Ecosistema de Inovação

Conceito	PI	Média NE	Média Na
CH-PotBas	61,78	54,99	69,42
CH-DenMDr	38,96	52,63	54,80
CH	50,37	53,81	62,11
MN-RndCap	32,37	31,82	43,69
MN-PesEmp	40,12	58,47	54,66
MN	36,24	45,15	49,17
IE-AcsInt	4,59	18,66	25,39
IE-EmpGzl	38,15	52,66	51,92
IE	21,37	35,66	38,66
AE-TxCres	69,14	65,12	68,64
AE-DsEmpd	31,98	28,96	40,00
AE-NivInt	44,43	47,87	62,92
AE	48,52	47,31	57,19
ENG	30,56	35,53	40,43
UC-ProTec	43,61	68,92	62,87
UC-FluCon	22,33	40,57	47,95
UC	32,97	54,75	55,41
CI-CriEmp	27,93	39,48	48,66
CI-ParCet	0,00	7,41	17,90
CI	13,97	23,44	33,28
UAC	19,70	32,80	36,64

8 CONCLUSÃO

Contribuir para a geração de conhecimento sobre os ecossistemas de inovação de unidades da federação brasileira e para a ampliação da capacidade desses ecossistemas de favorecer a inovação foram as principais alavancas desta pesquisa. A capacidade de favorecer a inovação ou o desempenho inovador dos ecossistemas está associada a seus vários aspectos denominados macro-dimensões, dimensões e indicadores que expressam o potencial/capacidade de determinados conceitos (elementos, interações, forças etc.) de interferir na dinâmica de ecossistemas de inovação.

Como a produção da inovação é incerta e imprevisível, a capacidade de interferir nesse processo também é problemática. Algumas características, entretanto, podem ajudar a elucidar parte da equação adequada à operação dos ecossistemas em suas capacidades máximas e a ampliar esses limites. Essa ampliação diz respeito às combinações – de conceitos internos e externos, que esses ecossistemas são capazes de produzir e depende, sobretudo, do esforço e do comprometimento de seus próprios atores.

A possibilidade de identificar quais aspectos estão sendo explorados e quais estão sendo negligenciados, bem como em que intensidade isso acontece, traz avanços ao processo de planejamento do desenvolvimento regional, por meio de uma visão mais clara do entorno que favorece a inovação. De toda sorte, a pretensão desta investigação limitou-se à tentativa de exprimir em termos quantitativos alguns desses vários aspectos, sem a intenção de esgotá-los.

O intuito foi o de contribuir para a quantificação de aspectos relevantes a ser observados, monitorados e explorados por ações de política pública, na direção que pode levar ao desenvolvimento dos estados brasileiros.

A capacidade de favorecer a inovação apontada pelas macro-dimensões latentes, tampouco é suficiente para julgar se um território, no caso uma unidade federativa brasileira, tem competências suficientes ou insuficientes para promover seu desenvolvimento pautado no paradigma do conhecimento e da inovação, a ideia aqui foi prover uma ferramenta alternativa que pudesse auxiliar na adequação de ações e instrumentos que tenham a capacidade de influenciar positivamente o crescimento do ecossistema de inovação.

Por certo, outros estudos precisarão ser realizados para que seja possível estabelecer um diagnóstico mais preciso sobre os ecossistemas. No caso em questão, as macro-dimensões, as dimensões e os indicadores foram postos como demonstrativos das potencialidades e fragilidades dos seus ecossistemas de inovação.

Outro ponto que merece destaque é o fato de um valor (nota) alto (a), ou um valor (nota) baixo (a), em determinada dimensão, ou nas macro-dimensões, não significar dizer que aquele ecossistema vai muito bem, ou muito mal no tocante à inovação, simplesmente significa que, em relação aos demais ecossistemas de estados brasileiros, ele está mais bem ou mais mal posicionado. Essas medidas são relativas aos valores do desempenho desses ecossistemas e não podem ser usadas para comparações com outros, sejam eles, de regiões, de estados ou de cidades em qualquer outro lugar do mundo.

Ao mesmo tempo, é desejável que o desempenho em cada dimensão possa ser usado para conferir a evolução ou a co-evolução dos aspectos relacionados à ambiência que favorece a inovação e que as potencialidades e fragilidades apontadas nos diferentes tipos identificados possam ser úteis ao planejamento e implementação de ações que promovam o desenvolvimento equilibrado das potencialidades de cada ecossistema de inovação.

Algumas limitações metodológicas desta tese envolvem os erros de medida na obtenção dos dados e pelo emprego de variáveis substitutas como representativas dos fatores durante a ACP. A inclusão ou exclusão de indicadores no modelo sempre acrescentará viés à análise.

Outro ponto que se destacou foi a indisponibilidade ou inexistência, por vezes, de dados para uso na pesquisa. Um dos maiores desafios enfrentados foi a obtenção de informações adequadas à escala de análise deste estudo.

Por outro lado, a exploração de diferentes bases de dados permitiu grande diversidade de informações orientadas à questão da inovação, que juntamente com o conhecimento obtido sobre seus relacionamentos, levou a algumas possibilidades de extensão desta pesquisa, como, por exemplo: usar diferentes variáveis substitutas para definir as dimensões; testar diferentes classificações a seguir; e ainda, propor ações e instrumentos para dinamizar ou despertar ecossistemas estaduais de inovação.

Os resultados obtidos mostraram um modelo analítico alternativo para conhecer e mensurar características da ambiência facilitadora da inovação nos ecossistemas. O próprio entendimento do estado como um espaço/ente político-administrativo capaz de interferir de forma planejada na dinâmica da inovação contribui para a definição de esforços compatíveis com a escala regional e a situação socioeconômica nacional.

No tocante às contribuições científicas e socioeconômicas, foi possível, por meio deste estudo:

- Gerar conhecimento sobre os ecossistemas de inovação de vinte e sete unidades da federação brasileira;
- Contribuir para o aperfeiçoamento do *framework* analítico dos sistemas regionais de inovação, por meio da proposição de uma alternativa de detalhamento operacional das atividades de análise e acompanhamento da operação;
- Subsidiar (fundamentar) ações para aprimorar, minimizar problemas e/ou tornar operacional os ecossistemas, por meio da proposição e aplicação de um modelo de análise;
- Propor tipologia para os ecossistemas estaduais brasileiros de inovação para possibilitar a identificação de potencialidades e fragilidades;
- Definir características adequadas à escala de análise e à condição social e econômica de países em desenvolvimento, com o intuito de mensurar a capacidade de favorecer a inovação, ou seja, seu desempenho, que auxiliará a proposição fundamentada de políticas públicas para inovação e desenvolvimento regional.

O modelo proposto se diferencia por trazer informações, não apenas quantitativas e obtidas em fontes secundárias, mas também, adequadas à observação periódica e sensíveis à intervenção em aspectos relevantes do processo de inovar, com a oferta de diagnóstico sobre as fragilidades e potencialidades de cada ecossistema, permitindo que os atores locais possam planejar e tomar decisões com base em um retrato expressivo, mesmo que parcial, da realidade do contexto inovativo.

A distribuição espacial dos ecossistemas estaduais de inovação brasileiros em função de sua tipologia, permitiu observar potencialidades e fragilidades por todo território nacional. É flagrante, também, as marcantes diferenças de comportamento dos ecossistemas em relação às macro-dimensões, dimensões e indicadores, com predominância de um baixo desempenho inovador no país.

O tipo atribuído a alguns ecossistemas surpreendeu pelo fato de apresentarem características aquém do esperado, haja vista, ser do entendimento geral, o investimento sistemático em questões de desenvolvimento nos recentes anos. O destaque ficou por conta do EI da Bahia.

Uma possível causa do maior número de fragilidades apontadas, no EI baiano, pode ser advinda da natureza do investimento em andamento. O Modelo analítico considera vários aspectos da dinâmica local da inovação, e o desempenho desse ecossistema, em aspectos como estrutura para negócios e uso e aplicação do conhecimento, ficou abaixo da média nacional e mesmo abaixo da média de sua região. Talvez a proporcionalidade atribuída à maioria dos indicadores trabalhados, também possa ter afetado o resultado para o seu desempenho, uma vez que desvaloriza a concentração de esforços apenas em poucos locais, em benefício de uma melhor distribuição espacial dos investimentos. Outro fator relevante seria o tempo – pode não ter havido tempo suficiente para que os investimentos realizados pudessem ser percebidos pela escala analítica do modelo.

A natureza relativista do esquema analítico corrige algumas distorções atribuídas a números absolutos, principalmente no caso de SP, mas também, por certo, enviesa de alguma forma a valoração de uns poucos indicadores. Entretanto, é preciso ter em mente que o principal objetivo da análise é identificar potencialidades e fragilidades em aspectos relevantes para o desempenho de um ecossistema de inovação. O potencial é algo latente que pode se concretizar ou não, dependendo do investimento e da atuação dos agentes promotores do ecossistema. Ele só pode ser capturado se a comparação entre os diferentes ecossistemas puder ser de algum modo relativizada, ou seja, ser proporcional à capacidade instalada no ecossistema. A leitura de números absolutos, por vezes, é necessária e faz diferença. Acontece, porém, que nessa situação, o que está sendo medida é a capacidade absoluta e não uma possibilidade de realização caso as mesmas condições estivessem proporcionalmente presentes nos diferentes territórios.

O que se pretendeu foi uma ferramenta de auto diagnose que pudesse ser usada por atores locais para balizar ações de política de inovação e desenvolvimento intra-regional e não criar um “*ranking*” estadual para qualquer propósito nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGHION, P., HOWITT, P. **Endogenous Growth Theory**. MIT Press, Cambridge, MA. 1998.
- ALMIRALL, E., LEE, M., MAJCHRZAC, A., Open innovation requires integrated competition-community ecosystems: Lessons learned from civic open innovation. **Business Horizons** 57, 391—400. 2014. Kelley School of Business, Indiana University. Elsevier Inc.
- ANLLÓ, G; SUÁREZ, D; DE ANGELIS, Y. **Indicadores de innovación en América Latina: Diez años del manual de Bogotá**. Notas metodológicas. 2011. RICYT. Disponível em <http://innovacion.ricyt.org/files/3_3Innovacion.pdf> Acesso em: 03/11/2015.
- ARCHIBUGI, D., DENNI, M., FILIOOETTI, A. The technological capabilities of nations: The state of the art of synthetic indicators. **Technological Forecasting & Social Change**. 76. 917–931. 2009.
- ASHEIM, B, BOSCHMA, R., COOKE, P., Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases, **Regional Studies**, 45:7, 893-904, 2011.
- ASHEIM, B., COENEN, L. Knowledge bases and regional innovation systems: comparing Nordic clusters, **Research Policy** 34(8), 1173–1190. 2005.
- ASHEIM, B., BOSCHMA, R., COOKE, P. Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. Papers in **Evolutionary Economic Geography** #07.09, Utrecht University. 2007.
- ASHEIM, B., COENEN, L., MOODYSSON, J., VANG, J. Constructing knowledge-based regional advantage: implications for regional innovation policy, **International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management** 7(2–5), 140–155. 2007.
- ASHEIM, B., GERTLER, M. The geography of innovation: regional innovation systems, in FAGERBERG J., MOWERY D. and NELSON R. (Eds) **The Oxford Handbook of Innovation**, pp. 291–317. Oxford University Press, Oxford. 2005.
- AUTIO, E. Evaluation of RTD in regional systems of innovation. **European Planning Studies** 6:131–140. 1998.
- BAKKE, H.A., LEITE, A.S.M, SILVA, L.B., Estatística multivariada: aplicação da análise fatorial na engenharia de produção. **Revista Gestão Industrial**. v. 04, n. 04: p. 01-14, 2008.
- BANCO MUNDIAL. **Knowledge Assessment Methodology 2012**. The Skills and Innovation Policy Program – SIP. Disponível em: <www.worldbank.org/kam>. Acesso em: vários acessos.
- BAUM, J., SINGH, J., Organization-environment coevolution. In J. Baum & J. Singh (Eds.), **Evolutionary dynamics of organizations** (pp. 379-402). New York: Oxford University Press. 1994.
- BELUSSIA, F., SAMMARRAB, A., SEDTAA, S.R., Learning at the boundaries in an “Open Regional Innovation System”: A focus on firms’ innovation strategies in the Emilia Romagna life science Industry. **Research Policy** 39 (2010) 710–721.

BORRÁS, S., EDQUIST, C. The choice of innovation policy instruments. **Technological Forecasting & Social Change** 80, 1513–1522. 2013.

BOSCHMA, R. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional Studies**, 39(1):61–74. 2005.

BOSCHMA, R., FRENKEN, K. Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. **Journal of Economic Geography** 6(3):273. 2006.

BOSCHMA, R., FRENKEN, K. Technological relatedness and regional branching, in BATHELT H., FELDMAN M.P. and KOGLER D. F. (Eds) **Dynamic Geographies of Knowledge Creation and Innovation**. Routledge, Taylor & Francis, Abingdon. 2011.

BOSCHMA, R., IAMMARINO, S. Related variety, trade variety and regional growth in Italy. Papers in **Evolutionary Economic Geography** #08.02, Utrecht University. 2008.

BRYMAN, A., **Research methods and organization studies**. Londres: Unwin Hyman, 1989.

BURNS, P. **Entrepreneurship and small business**, Palgrave Macmillan, New York, p. 516. 2011.

CALINSKI, T.; HARABASZ, J. A dendrite method for cluster analysis. **Communications in Statistics** 3: 1-27. 1974.

CARAYANNIS, G., BARTH. D., CAMPBELL D., The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, 1(2):1-12. 2012.

CARLSSON, B., ELIASSON, G. The nature and importance of economic competence. **Ind. Corp. Change** 3 (1), 687–711. 1994.

CARLSSON, B., STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. **Journal of Evolutionary Economics** 1, 93–118. 1991.

CARLSSON, B., STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. In: Carlsson, B. (Ed.), **Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation**. Kluwer Academic Publishers, Boston, Dordrecht, London. 1995.

CARLSSON, B., JACOBSSON, S., HOLMÉN, M., RICKNE, A., Innovation systems: analytical and methodological issues. **Research Policy** 31, 233–245. 2002.

CARVALHO, M.M., **Inovação: estratégia e comunidades de conhecimento**. Atlas. São Paulo. 2009.

CASTRO, P.V. **Plano de Desenvolvimento do Polo Tecnológico da Ilha da Madeira**. Documento de trabalho. Lisboa. 2000.

CASSIOLATO, J.E., A Economia do Conhecimento e as Novas Políticas Industriais e Tecnológicas. In: LASTRES, H.M.M.; ALBAGLI, S. (orgs.) **Informação e Globalização na Era do Conhecimento**. Rio de Janeiro, Campus. 1999.

CASSIOLATO, J.E., LASTRES, H., **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais.** (Coordenadores). SEBRAE. 2003.

CASSON, M.C. **The Entrepreneur: an Economic Theory.** Oxford: Martin Robertson. 1982.

CENTRO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - CDT/UnB, MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI. **Estudo de Projetos de Alta complexidade: Indicadores de Parques Tecnológicos.** Brasília: CDT/UnB, 2014, 100f.: il.

CHALMERS, A. F., **O que é ciência, afinal?** Brasiliense. São Paulo. 1995.

CHANG, Y.C., CHEN, MH. Comparing approaches to systems of innovation: the knowledge perspective. **Technology in Society** 26. 17–37. 2004.

CHARLES, D., NAUWELAERS, C., MOUTON, B., BRADLEY, D. **Assessment of the Regional Innovation and Technology Transfer Strategies and infrastructures (RITTS) scheme.** Final Evaluation report. European Commission. Brussels. 2000.

CHESBROUGH, H.W. The Era of Open Innovation. **Sloan Management Review** 44, 3 (Spring): 35-41. 2003.

CHILES, T., MEYER, A., HENCH, T. Organizational emergence: The origin and transformation of Branson, Missouri's Musical Theaters. **Organization Science** 15, 499–520. 2004.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** Cortez: 8a ed. São Paulo. 2006.

CHRISTENSEN, C.M. **The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail.** Harvard Business School Press. Boston. 1997.

CIMOLI, M., DELLA GIUSTA, M. The Nature of Technological Change and its Main Implications on National and Local Systems of Innovation. In: Batten, P. & Martellato, D (eds). **Innovation and Regional Development**, Kluwer Academic, Boston/Dordrecht/London. 2000.

COOKE, P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. **Industrial and Corporate Change** 10 (4): 945-974. 2001.

COOKE, P., BOEKHOLT, P., TODTLING, F. **The governance of innovation in Europe.** London: Pinter; 2000.

COOKE, P., HEIDENREICH, M., BRACZYK, J. **Regional Innovation Systems. The Role of Governance in a Globalized World.** 2nd ed. Routledge, London. 2004.

COOKE, P., MORGAN, K. J. **The Associational Economy: Firms, Regions and Innovation.** Oxford: Oxford University Press. 1998.

COOKE, P., URANGA, M. G., ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research Policy** 26, 475-491, 1997.

COOKE, P., URANGA, M. G., ETXEBARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. **Environment Planning** 30:1563–84. 1998.

CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, WIPO. **The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development**, Fontainebleau, Ithaca, and Geneva. 2015.

CREVOISIER, O., CAMAGNI, R. **Les milieux urbains: innovation, systèmes de production et ancrage**. Neuchâtel: EDES. 2001.

DAHMEËN, E. 'Developing blocks' in industrial economics. **Scand Econ Hist Rev** 1988; 1:3–14.

DALUM, B., JOHNSON, B., LUNDEVALL, B. Public policy in the learning society. In: Lundvall BA (ed) **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. Printer, London. 1992.

DAVID, P. Clio and the economics of QWERTY. **American Economic Review** 75(2): 332. 1985.

DAVID, P. Some new standards for the economics of standardization in the information age. In: Dasgupta, P., Stoneman, P. (eds) **Economic policy and technological performance**. Cambridge University Press, Cambridge. 1987.

DE BRUIJN, P., LAGENDIJK, A. Regional innovation systems in the Lisbon strategy. **European Planning Studies** 13(8): 1153–1172. 2005.

D'ESTE, P., IAMMARINO, S., SAVONA, M., VON TUNZELMANN, N. What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. **Research Policy** 41, 482–488. 2012.

DE TONI, A. F., BIOTTO, G., BATTISTELLA, C. Organizational design drivers to enable emergent creativity in web-based communities. **The Learning Organization** 19, 335–349. 2012.

DOLATA, U. Technological innovations and sectoral change: transformative capacity, adaptability, patterns of change: an analytical framework. **Research Policy** 38, 1066–1076. 2009.

DOLOREUX, D. What we should know about regional systems of innovation. **Technology in Society** 24, 243–263. 2002.

DOLOREUX, D., PARTO, S. Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. **Technology in Society** 27. 133–153. 2005.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy** 11 (3). 1982.

DOSI, G. The nature of innovation process. In: Dosi G et al, editor. **Technical change and economic theory**. London: Pinter; 1988.

DURST, S., POUTANEN, P. **Success factors of innovation ecosystems: Initial insights from a literature review**. CO-CREATE 2013: The Boundary-Crossing Conference on Co-Design in Innovation, Aalto University, 27-38. 2013.

EDQUIST, C. **Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations**. Pinter, London. 1997.

EDQUIST, C. Systems of innovation. perspectives and challenges. In: Fagerberg, J., Mowery,

D., Nelson, R. (Eds.), **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press, Oxford, pp. 181–208. 2005.

EDQUIST, C. Systems of innovation – a critical review of the state of the art. In: Fagerberg J, Mowery D, Nelson R, editors. **Handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press; 2004.

ENDEAVOR BRASIL. **Índice de Cidades Empreendedoras 2015**. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/indice-cidades-empreendedoras-2015/>>. Acesso em: vários acessos.

ETZKOWITZ, H. Tech Transfer Cornerstone: Passing the Bayh-Dole Act, Part II, **Technology Access Report XI** (12), 10-11, 1998.

ETZKOWITZ, H., KLOFSTEN, M. The Innovating Region: Towards a theory of knowledge based regional development. **Research Management** 35 (3): 243-255. 2005.

ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L. The Endless Transition: A “Triple Helix” of University-Industry- Government Relations, **Minerva** 36 (3), 203-208, 1998.

ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L. The Future Location of Research and Technology Transfer. **Journal of Technology Transfer** 24: 111-123. 1999. Kluwer Academic Publishers, Boston. Manufactured in the Netherlands. 1999.

ETZKOWITZ, H., & RANGA, M. A Triple Helix System for Knowledge-based Regional Development : From “ Spheres ” to “ Spaces ” **In VIII Triple Helix Conference**. Madrid. 2010.

EUROPEAN COMMISSION. **Constructing Regional Advantage. Principles, Perspectives, Policies**. Final Report. DG Research, Brussels. 2006.

EUROPEAN COMMISSION. Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. **Regional Innovation Scoreboard 2014**. Disponível em: <<http://bookshop.europa.eu/en/regional-innovation-scoreboard-2014-pbNBBC14001>>. Acesso em: vários acessos.

EVERITT, B.S., LANDAU, S., LEESE, M., STHAL, D. **Cluster Analysis** 5th ed. Chichester, UK: Wiley. 2011.

FELDMAN, MP. Innovation in cities: science-based diversity, specialization, and localized competition. **European Economic Review** 43:409–29. 1999.

FLORIDA, R. Toward the learning region. **Futures** 27(5):527–36. 1995.

FORAY, D. **The new economics of technology policy**. Northampton, MA: Elgar Publishing. 2009.

FONSECA, J.S., MARTINS, G.A., TOLEDO, G.L. **Estatística aplicada**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

FREEL, M.S. Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. **Research Policy** 32(5): 751–770. 2003.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Londres: Pinter, 1982.

- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lesson from Japan**. London: Frances Pinter; 1987.
- FREEMAN, C. Japan: A new national innovation system? in G. Dosi, C. Freeman, R. R. Nelson, G. Silverberg and L. Soete (eds.) **Technology and economy theory**, London: Pinter. 1988.
- FREEMAN, C. The ‘national system of innovation’ in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics** 19(1):5–24. 1995.
- FRENKEN, K. VAN OORT, F., VERBURG, T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. **Regional Studies** 41:685–697. 2007.
- FOSTER, J., MELLOR, M. Economy and ecology. **Organization and Environment** 10(1), 12–15. 1997.
- FUKUYAMA, F. **Social Capital and the Civil Society**. IMF Working Paper Number 74. International Monetary Fund (IMF). Washington, DC. 2000.
- GERTLER M. S. Rules of the game: the place of institutions in regional economic change, **Regional Studies** 44, 1–15. 2010.
- GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMANN, S., SCOTT, P., TROW, M. **The New Production of Knowledge**. Sage Publications. 1994.
- GIBNEY, J., COPELAND, S., MURIE, A. Toward a “New” Strategic Leadership of Place for the Knowledge-based Economy. **Leadership** 5 (1): 5-23. 2009.
- GUILHON, B. Technologie, Organisation et Performances: Les Cas de la Firme-Reseau. **Revue d’Economie Politique**. Jui/Aug. Pp563-592. 1992.
- HÄRDLE, W.; SIMAR, L. **Applied multivariate statistical analysis**. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2007.
- HAIR JUNIOR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HASSINK, R. How to unlock regional economies from path dependency? From learning region to learning cluster. **European Planning Studies** 13(4): 521–535. 2005.
- HAUSMANN, R., HIDALGO, C.A., BUSTOS, S., CHUNG, M., JIMENEZ, J., SIMOES, A., YILDIRIM, M. **The Atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity**. DRAFT. Harvard’s Center for International Development, Harvard Kennedy School and the MIT Media Lab. 2011. Disponível em <<http://atlas.media.mit.edu>> Acesso em: vários acessos.
- HEKKERT, M.P., SUURS, R.A.A., NEGRO, S.O., KUHLMANN, S., SMITS, R.E.H.M. Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change. **Technological Forecasting & Social Change** 74, 413–432. 2007.
- HIDALGO, C.A., HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** 106(26). 2009.
- HOSPERS, G., BEUGELSDIJK, S. Regional cluster policies: learning by comparing? **Kyklos** 55(3): 381. 2002.

- HOWELLS, J. Innovation and regional economic development: a matter of perspective. **Research Policy** 34(8): 1220. 2005.
- HUGGINS, R., WILLIAMS, N. Entrepreneurship and regional competitiveness: The role and progression of policy. **Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal**, 23:9-10, 907-932, 2011.
- HWANG, V. W.; HOROWITT, G. **The Rainforest – The Secret to Building the Next Silicon Valley**. Regenwald Publishers, USA. 2012.
- IAMMARINO, S. An evolutionary integrated view of regional systems of innovation: concepts, measures and historical perspectives. **European Planning Studies** 13(4):497. 2005.
- JACKSON, D. **What is innovation ecosystem?** National Science Foundation. Pp1-12. 2011.
- JENSEN, M.B., JOHNSON, B., LORENZ, E., LUNDEVALL, B. Forms of knowledge and modes of innovation. **Research Policy** 36, 680–693. 2007.
- JOHNSON, A., JACOBSSON, S. Inducement and blocking mechanisms in the development of a new industry: the case of renewable energy technology in Sweden. In: COOMBS, R., GREEN, K., RICHARDS, A., WALSH, V. (Eds.), **Technology and the Market. Demand, Users and Innovation**. Edward Elgar Publishing Inc., Cheltenham/Northampton, pp. 89–111. 2001.
- JUCEVICIUS, G., GRUMADAITE, K. Smart development of innovation ecosystem. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 156. 125 – 129. 2014.
- KAUFFMAN, S. **The origins of order: Self-organization and selection in evolution**. New York: Oxford University Press. 1993.
- KERR, P. Saved from extinction: evolutionary theorising, politics and the state. **British Journal of Politics & International Relations** 4(2):330–358. 2002.
- KIRAT, T., LUNG, Y. Innovation and proximity: territories as loci of collective learning processes. **European Urban Regional Studies**. 6(1):27–38. 1999.
- KOMNINOS, N. Regional Intelligence: distributed localized information system for innovation and development. **International Journal for Technology Management**. 28 (3-4-5-6): pp 483-506. 2004.
- KOMNINOS, N. **Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks**. (Regions and Cities). Routledge. USA and Canada. 2008.
- KUHN, T. **The Structure of Scientific Revolutions**. Chicago: University of Chicago Press. 1962.
- LAMBOOY, J.G., BOSCHMA, R.A. Evolutionary economics and regional policy. **Annals of Region Science** 35(1):113–131. 2001.
- LANDAU, R., ROSENBERG, N. (eds.) **The Positive sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth**. Washington, D.C.: National Academy Press. 1986.
- LANDES, D. **The Wealth and Poverty of Nations: Why Some Are So Rich and Some so Poor**, New York: Norton, 1998.

- LANGTON, C. **Artificial life**. New York: Addison-Wesley. 1992.
- LARANJA, M., UYARRA, E., FLANAGAN, K., 2008, Policies for science, technology and innovation: translating rationales into regional policies in a multi-level setting. **Research Policy**. 37 823-835.
- LASTRES, H.M.M., FERRAZ, J.C. **Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado, em informação e globalização na era do conhecimento**. Helena M. M. Lastres, Sarita Albagli (organizadoras). Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- LEYDESDORFF, L. 2003. The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics. **Scientometrics** 58 (2): 445-467. 2003.
- LEYDESDORFF, L. 2008. Configurational Information as Potentially Negative Entropy: The Triple Helix Model. **Entropy** 10 (4): 391-410. 2008.
- LEYDESDORFF, L., ETZKOWITZ, H. 1996. Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, **Science and Public Policy** 23 (5): 279-286. 1996.
- LEYDESDORFF, L., ETZKOWITZ, H. 1998. Triple Helix of Innovation: Introduction, **Science and Public Policy** 25 (6): 358-364. 1998.
- LEYDESDORFF, L., MEYER, M. 2006. Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems - Introduction to the special issue. **Research Policy** 35 (10): 1441- 449. 2006.
- LEYDESDORFF, L., DOLFSMA, G. V. Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among 'technology, organization, and territory'. **Research Policy** 35 (2): 181-199. 2006.
- LEYDESDORFF, L., FRITSCH, M., Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics. **Research Policy** 35, 1538-1553. 2006.
- LAIHONEN, H. Knowledge flows in self-organizing systems. **Journal of Knowledge Management** 10, 127-13. 2006.
- LONGAIR, M. (Ed.) **The large, the small, and the human mind**. Cambridge, England: Cambridge University Press. 1997.
- LUCAS R. E. On the mechanics of economic development, **Journal of Monetary Economics** 22, 3-42. 1988.
- LUNDEVALL, B. **Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation**, pp. 349-369 in Dosi et al.1988.
- LUNDEVALL, B. (ed.) **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**, London: Pinter. 1992.
- MCCANNA, P., ORTEGA-ARGILÉS, R. Modern regional innovation policy. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society** 6, 187-216. 2013.
- MACKINNON, D., CUMBERS, A., CHAPMAN, K. Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates. **Progress in Human Geography** 26(3): 293-

311. 2002.

MACREADY, W., MEYER, C. Adaptive operations: Creating business processes that evolve. In J. Clippinger (Ed.), **The biology of business: Decoding the natural laws of enterprise** (pp. 181-199). San Francisco: Jossey-Bass. 1999.

MAILLAT, D. AND L. KÉBIR, L. Conditions-cadres et compétitivité des régions: une relecture. **Canadian Journal of Regional Science** 24 (1): 41-56. 2001.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation. In: **Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe**. Cambridge University Press. Cambridge. 2004.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. **Economics of Innovation and New Technology** 14, 63–82. 2005.

MALERBA, F. Innovation and the evolution of industries. **Journal of Evolutionary Economics** 16, 3-23. 2006.

MALMBERG A, MASKELL P. Toward an explanation of regional specialization and industrial agglomeration. **European Planning Studies** 5(1):25–41. 1997.

MARTINS, R.A. Princípios da pesquisa científica. In: MIGUEL, P.A.C. (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

McKELVEY, M.H. How do national system of innovation differ? A critical analysis of Porter, Free- man, Lundvall and Nelson. In: Hodgson G, Screpanti E, editors. **Rethinking economics: market, technology and economic evolution**. Aldershot: Edward Elgar; p. 117–37. 1991.

MERCIER-LAURENT, E. **Innovation Ecosystems**. Wiley. 2011.

MERCAN, B. AND GÖKTA, D. Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study. In **International Research Journal of Finance and Economics** 76:102-112. 2011.

MIGUEL, P.A.C., SOUZA, R. O método do estudo de caso na engenharia de produção. In: MIGUEL, P.A.C. (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MILES, H. AND HUBERMAN, M. **Qualitative Data Analysis: A Sourcebook**, Sage Publications, Beverly Hills, CA. 1994.

MILLIGAN, G.W.; COOPER, M.C. An examination of procedures for determine the number of clusters in a dataset. **Psychometrika** 50: 159-179. 1985.

MOORE, J. Predators and prey: A new ecology of competition. **Harvard Business Review** 71(3), 75-84. 1993.

MOREAU, R. The role of the state in evolutionary economics. **Cambridge Journal of Economics** 28: 847–874. 2004.

MURTHY, V. K., KRISHNAMURTHY, E. V. Entropy and Smart Systems, **International Journal of Smart Engineering System Design** 5, 481- 490. 2003.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. Directorate for Engineering. The Role of the National Science Foundation in the Innovation Ecosystem Overview America's. Version 08/25/2010. Disponível em: www.nsf.gov/attachments/117873/public/InnovationEcosystem-NSF.pdf. Acesso em: 03/01/2016.

NELSON, R. (ed.), **National Innovation Systems: A Comparative Study**, New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. **National Innovation Systems: A Retrospective on a Study in "Systems of Innovation: Growth, Competitiveness, and Employment,"** Vol. 2. Elgar Publishing: Northampton, MA. 2002.

NILL, J., KEMP, R. Evolutionary approaches for sustainable innovation policies: From niche to paradigm? **Research Policy** 38, 668–680, 2009.

NISHIGUCHI, T. Coevolution of interorganizational relations. In I. Nonaka & T. Nishiguchi (Eds.), **Knowledge emergence** (pp. 197-222). Oxford, England: Oxford University Press. 2001.

NONAKA, I., NISHIGUCHI, T. (Eds.) **Knowledge emergence: Social, technical, and evolutionary dimensions of knowledge creation**. Oxford, England: Oxford University Press. 2001.

NORTH D. C. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**. Cambridge University Press, New York, NY. 1990.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3a. edição. Tradução: FINEP, Rio de Janeiro. 2005.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Science, Technology and Industry Scoreboard 2007: Innovation and Performance in The Global Economy**. 2007. Disponível em: < <http://www.oecd-ilibrary.org>>. Acesso em: 10/09/2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo manual**. Eurostat, EU, Pages: 122. 1997. Disponível em: < <http://www.oecd-ilibrary.org>>. Acesso em: 10/09/2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Innovation to strengthen growth and address global and social challenges**, 2010. Disponível em <<http://www.oecd.org/sti/45326349.pdf>>. Acesso em: 23/05/2015.

OSBORNE, D. **Laboratories of Democracy: A New Breed of Governor Creates Models for National Growth**, Boston: Harvard Business School Press, 1988.

PASCALÉ, R. Surfing the edge of chaos. **Sloan Management Review** 83 (94). Spring. 1999.

PAVITT K. Sectoral patterns of technical change: towards taxonomy and a theory. **Research Policy**. 13:343–73. 1984.

PELLEGRIN, J. Regional innovation strategies in the EU or a regionalized EU innovation strategy? **Innovation** 20(3):203–221. 2007.

PEREZ, C. Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems. **Futures** vol.15, n. 5.1983.

PITTAWAY, L., ROBERTSON, M., MUNIR, K., DENYER, D., NEELY, A. Networking and innovation: a systematic review of the evidence. **International Journal of Management Reviews**. 5-6 (3-4): pp. 137-168.

PORTER, M. **The competitive advantage of nations**. New York: Free Press; 1990.

PORTER, M. How competitive forces shape strategy. **Harvard Business Review**. 137-145. Nov/Dec. 1979.

PORTER, M. Clusters and the New Economics of Competition. **Harvard Business Review**, pp. 77-90. 1998.

PORTER, T.B. Coevolution As A Research Framework For Organizations And The Natural Environment. **Organization & Environment**, Vol. 19 No. 4, 479-504, December 2006. Sage Publications.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. Co-creation experiences: The next practice in value creation. **Journal of Interactive Marketing** 18(3): 5-14. 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/2027.42/35225>>. Acesso em: 26/07/2013.

PUTNAM R. D. **Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy**. Princeton University Press, Princeton, NJ. 1993.

PUTNAM R. D. **Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community**. Simon & Schuster, New York, NY. 2000.

RABELO, R.J., BERNUS, P. A Holistic Model of Building Innovation Ecosystems. **IFAC-PapersOnLine** 48-3; 2250-2257. 2015.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – RICYT, OBSERVATORIO IBEROAMERICANO DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA SOCIEDAD DE LA ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS – OEI, CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE CIENCIA, DESARROLLO Y EDUCACIÓN SUPERIOR – REDES. **El estado de la ciência - Principales Indicadores de Ciencia e Tecnología** . Altuna Impressores. Buenos Aires, Argentina. 2016.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – RICYT. **Manual de Lisboa**. 2009. Disponível em <http://www.ricyt.org/publicaciones>

RODRIGUEZ-POSE, A., CRESCENZI, R. Mountains in a flat world: why proximity still matters for the Resilient regions: re‘place’ing regional competitiveness location of economic activity. **Contemporary Economic Policy** 1: 371-388. 2008.

RODRÍGUEZ-POSE, A. Do Institutions Matter for Regional Development? **Regional Studies** 47:7, 1034-1047. 2013.

SÁBATO, J., BOTANA, N., **La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina**, en Herrera Amílcar y otros. América Latina: Ciencia y Tecnología en el desarrollo de la

sociedad, Colección Tiempo latino-americano, Editorial Universitaria SA, Santiago de Chile, pp.59-76. 1970.

SALERNO, M.; KUBOTA, L. Estado e Inovação. In: Kubota, L.; De Negri, J. (orgs.) **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil**. IPEA: Brasília. Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. Brasília: IPEA. 2008.

SCOTT, A. Technopolis: **High Technology Industry and Regional Development in Southern California**, Berkeley: University of California Press, 1993.

SCHUMPETER, J.A. **Capitalism, Socialism and Democracy**. Harper Torchbooks, New York. 1975.

SCHUMPETER, J.A. **The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**. Harvard University Press (1934).

SHIELDS, D., SOLAR, S., MARTIN, W., The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. **Ecological Indicator**, v. 2, n. 1-2, p. 149-160. 2002.

SICHE, R., AGOSTINHO, F., ORTEGA, E., ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & sociedade**. Campinas v. X, n. 2. p. 137-148. jul-dez. 2007.

SIEDENBERG, D.R. **Desenvolvimento em questão**. editora Unijuí • ano 1 • n. 1 • jan./jun. • 2003.

SIMMIE, J. (edit.). **Innovative cities**. London: Spon Press; 2001.

SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira. 3 ed. São Paulo : Atlas, 2009.

SLEMBECK, T. The formation of economic policy: a cognitive-evolutionary approach to policy-making. **Constitutional Political Economy** 8(3):225–254. 1997.

SOARES, T.J.C.C., TORKOMIAN, A.L.V., NAGANO, M.S., MOREIRA, F.G.P., O Sistema de inovação brasileiro: uma análise crítica e reflexões. **Interciencia**. Vol.41, num.10, pp. 713-721. October 2016.

STORPER, M. **The regional world**. New York: Guilford Press; 1997.

SUTZ, J. The university–industry–government relations in Latin America. **Research Policy**, v.29(2), p. 279–290. 2000.

TÖDTLING, F., TRIPPL, M. One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. **Research Policy** 34:1203–1219. 2005.

TOMA, S., GRIGOREA, A., MARINESCU, P. Economic development and entrepreneurship. **Procedia Economics and Finance** 8, 436 – 443. 2014.

TRIPLE HELIX BRASIL. Disponível em <<http://www.triple-helix.uff.br>>. Acesso em: 28/07/2013.

US DEPARTMENT OF COMMERCE. **Innovation in American Regions**. Projeto do Economic Development Administration – EDA. Disponível em <www.statsamarica.org/innovation/index.html> Acesso em: 18/09/2015.

UYARRA, E. What is evolutionary about ‘regional systems of innovation’? Implications for regional policy. **Journal of Evolutionary Economics**, 20:115–137. 2010.

UYARRA, E., FLANAGAN, K. From regional systems of innovation to regions as innovation policy spaces. **Environment and Planning C: Government and Policy**, vol. 28, pages 681-695. 2010.

VESSURI, H. Personal communication to Henry Etzkowitz, Caracas, May 1998, in The Future Location of Research and Technology Transfer. **Journal of Technology Transfer** 24: 111-123. 1999. Kluwer Academic Publishers, Boston. Manufactured in the Netherlands. 1999.

VOSS, C., TSIKRIKTSIS, N., FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations and Productions Management**. v. 22, n. 2, p. 195-219. 2002.

WEBER, K.M., ROHRACHERB, H. Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive ‘failures’ framework. **Research Policy**, v. 41, p. 1037–1047. 2012.

WERKER, C., ATHREYE, S. Marshalls disciples: knowledge and innovation driving regional economic development and growth. **Journal of Evolutionary Economics** 14(5): 505–523. 2004.

WHITE, M., MARIN, D., BRAZEAL, D., FRIEDMAN, W. The evolution of organizations: Suggestions from complexity theory about the interplay between natural selection and adaptation. **Human Relations** 50(11), 1383-1400. 1997.

WOHLGEMUTH, M. Evolutionary approaches to politics. **Kyklos** 55(2): 223–246. 2002.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Global Competitiveness Report 2015**. Disponível em:<<http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2015>>. Acesso em: vários acessos.

ZOUAIN, D.M., PLONSKI, G.A. **Parques Tecnológicos: planejamento e gestão**. ANPROTEC : SEBRAE. 140p. 2006.

APÊNDICE – MEMÓRIA DE CÁLCULO E/OU DEFINIÇÃO DE INDICADORES, FATORES E CLASSES

1. Testes de adequação para AF;
2. Análise Fatorial: Análise de componentes principais – ACP das dimensões e seus indicadores. Redução de dados;
3. Análise Fatorial: Análise de fatores comuns – AFC das dimensões. Definição das macro-dimensões;
4. Análise de Agrupamentos combinada: AA hierárquica método de Ward, AA não-hierárquica de otimização com centroides definidos a partir da AA hierárquica, validação da solução de 4 classes (Etapas 1 e 2);
5. Estatística F para soluções de 4, 5 e 6 classes;
6. Centroides para AA das dimensões, aplicando os centroides da solução de 4 classes.

```
1 //Testes de Adequação dos dados à Análise Fatorial//
```

```
2
```

```
3
```

```
-----
```

```
-
```

```
4 . global aillist AIDisGov AIRdInov AIDivPro
```

```
5
```

```
-----
```

```
-
```

```
6 . factortest $ailist
```

```
7
```

```
8 Determinant of the correlation matrix
```

```
9 Det = 0.271
```

```
10
```

```
11
```

```
12 Bartlett test of sphericity
```

```
13
```

```
14 Chi-square = 31.520
```

```
15 Degrees of freedom = 3
```

```
16 p-value = 0.000
```

```
17 H0: variables are not intercorrelated
```

```
18
```

```
19
```

```
20 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
```

```
21 KMO = 0.466
```

```
22
```

```
23
```

```
24 . alpha $ailist
```

```
25
```

```
26 Test scale = mean(unstandardized items)
```

```
27
```

```
28 Average interitem covariance: 90.97265
```

```
29 Number of items in the scale: 3
```

```
30 Scale reliability coefficient: 0.5909
```

```
31
```

```
32 . corr $ailist
```

```
33 (obs=27)
```

```
34
```

```
35 | AIDisGov AIRdInov AIDivPro
```

```
36 -----
```

```
37 AIDisGov | 1.0000
```

```
38 AIRdInov | 0.1877 1.0000
```

```
39 AIDivPro | 0.8390 0.0382 1.0000
```

```
40
```

```
41
```

```
42
```

```
-----
```

```
-
```

```
43 . global chlist CHPotBas CHPotMed CHDenTec CHDenSup CHDenMDr
```

```
44
```

```
-----
```

```
-
```

```
45 . factortest $chlist
```

```
46
```

```
47 Determinant of the correlation matrix
```

```
48 Det = 0.018
```

```
49
```

```
50
```

```
51 Bartlett test of sphericity
```

```
52
```

```
53 Chi-square = 94.953
```

```
54 Degrees of freedom = 10
```

```
55 p-value = 0.000
```

```
56 H0: variables are not intercorrelated
```

```
57
```

```

58
59 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
60 KMO          =      0.708
61
62
63 . alpha $chlist
64
65 Test scale = mean(unstandardized items)
66
67 Average interitem covariance:      156.0011
68 Number of items in the scale:      5
69 Scale reliability coefficient:      0.8645
70
71 . corr $chlist
72 (obs=27)
73
74          | CHPotBas CHPotMed CHDenTec CHDenSup CHDenMDr
75 -----+-----
76 CHPotBas |  1.0000
77 CHPotMed |  0.7393  1.0000
78 CHDenTec |  0.3365  0.5564  1.0000
79 CHDenSup |  0.6365  0.9219  0.6264  1.0000
80 CHDenMDr |  0.2169  0.5199  0.3330  0.6686  1.0000
81
82
83 -----
84 . global mnlst MNRndCap MNCredIn MNEpgCon MNPesEmp
85 -----
86
87 . factortest $mnlst
88
89 Determinant of the correlation matrix
90 Det          =      0.067
91
92 Bartlett test of sphericity
93
94 Chi-square      =      64.558
95 Degrees of freedom =      6
96 p-value        =      0.000
97 H0: variables are not intercorrelated
98
99
100 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
101 KMO          =      0.610
102
103
104 . alpha $mnlst
105
106 Test scale = mean(unstandardized items)
107
108 Average interitem covariance:      179.1506
109 Number of items in the scale:      4
110 Scale reliability coefficient:      0.8140
111
112
113
114
115 . corr $mnlst
116 (obs=27)
117

```



```

117
118          | MNRndCap MNCredIn MNEpgCon MNPesEmp
119 -----+-----
120 MNRndCap | 1.0000
121 MNCredIn | 0.6600 1.0000
122 MNEpgCon | 0.8911 0.6918 1.0000
123 MNPesEmp | 0.2585 0.2000 0.4725 1.0000
124
125 -----
126 -
127 . global uclist UCProTec UCFluCon
128 -----
129 -
129 . factortest $uclist
130
131 Determinant of the correlation matrix
132 Det = 0.838
133
134 Bartlett test of sphericity
135
136 Chi-square = 4.330
137 Degrees of freedom = 1
138 p-value = 0.037
139 H0: variables are not intercorrelated
140
141
142 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
143 KMO = 0.500
144
145
146 . alpha $uclist
147
148 Test scale = mean(unstandardized items)
149
150 Average interitem covariance: 209.8592
151 Number of items in the scale: 2
152 Scale reliability coefficient: 0.5934
153
154 . corr $uclist
155 (obs=27)
156
157          | UCProTec UCFluCon
158 -----+-----
159 UCProTec | 1.0000
160 UCFluCon | 0.4025 1.0000
161
162 -----
163 -
164
165 . global ielist IEProCie IEAcSInt IESusEco IEEmpGzl
166 -----
167 -
167 . factortest $ielist
168
169 Determinant of the correlation matrix
170 Det = 0.343
171
172
173 Bartlett test of sphericity
174

```

```

175 Chi-square = 25.483
176 Degrees of freedom = 6
177 p-value = 0.000
178 H0: variables are not intercorrelated
179
180
181 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
182 KMO = 0.640
183
184
185 . alpha $ielist
186
187 Test scale = mean(unstandardized items)
188 Reversed items: IEProCie IEAcsInt
189
190 Average interitem covariance: 127.4952
191 Number of items in the scale: 4
192 Scale reliability coefficient: 0.6895
193
194 . corr $ielist
195 (obs=27)
196
197 | IEProCie IEAcsInt IESusEco IEEmpGzl
198 -----|-----
199 IEProCie | 1.0000
200 IEAcsInt | 0.3158 1.0000
201 IESusEco | -0.3363 -0.1660 1.0000
202 IEEmpGzl | -0.5054 -0.3514 0.6726 1.0000
203
204 -----|-----
205
206 . global cilist CICriEmp CIParCet CIEfeNit CICenIno
207 -----|-----
208
209 . factortest $cilist
210 Determinant of the correlation matrix
211 Det = 0.266
212
213
214 Bartlett test of sphericity
215
216 Chi-square = 31.550
217 Degrees of freedom = 6
218 p-value = 0.000
219 H0: variables are not intercorrelated
220
221
222 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
223 KMO = 0.514
224
225
226 . alpha $cilist
227
228 Test scale = mean(unstandardized items)
229
230 Average interitem covariance: 175.1113
231 Number of items in the scale: 4
232 Scale reliability coefficient: 0.5479
233

```

```

234 . corr $cilst
235 (obs=27)
236
237          | CICriEmp CIParCet CIEfeNit CICenIno
238 -----+-----
239 CICriEmp | 1.0000
240 CIParCet | 0.0278 1.0000
241 CIEfeNit | 0.0481 0.1838 1.0000
242 CICenIno | 0.0137 0.8506 0.1401 1.0000
243
244
245 -----
246 . global aelist AETxCres AEDsEmpd AENivInt
247 -----
248
249 . factortest $aelist
250 Determinant of the correlation matrix
251 Det = 0.613
252
253
254 Bartlett test of sphericity
255
256 Chi-square = 11.835
257 Degrees of freedom = 3
258 p-value = 0.008
259 H0: variables are not intercorrelated
260
261
262 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
263 KMO = 0.469
264
265
266 . alpha $aelist
267
268 Test scale = mean(unstandardized items)
269
270 Average interitem covariance: 101.0403
271 Number of items in the scale: 3
272 Scale reliability coefficient: 0.5905
273
274 . corr $aelist
275 (obs=27)
276
277          | AETxCres AEDsEmpd AENivInt
278 -----+-----
279 AETxCres | 1.0000
280 AEDsEmpd | 0.0565 1.0000
281 AENivInt | 0.3297 0.5436 1.0000
282
283

```

1 //Análise Fatorial: Análise de Componentes principais – ACP das dimensões

2
3
4 . global chlist CHPotBas CHPotMed CHDenTec CHDenSup CHDenMDr

5
6 . pca \$chlist, components(2)

7
8 Principal components/correlation Number of obs = 27
9 Number of comp. = 2
10 Trace = 5
11 Rotation: (unrotated = principal) Rho = 0.8218

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	3.29733	2.4859	0.6595	0.6595
Comp2	.811426	.170121	0.1623	0.8218
Comp3	.641305	.443067	0.1283	0.9500
Comp4	.198237	.14653	0.0396	0.9897
Comp5	.0517072	.	0.0103	1.0000

22
23 Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
CHPotBas	0.4057	-0.6545	.1099
CHPotMed	0.5201	-0.1681	.0853
CHDenTec	0.3837	0.1155	.5038
CHDenSup	0.5324	0.0815	.06009
CHDenMDr	0.3666	0.7235	.1322

34
35 . rotate, varimax

36
37 Principal components/correlation Number of obs = 27
38 Number of comp. = 2
39 Trace = 5
40 Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off) Rho = 0.8218

Component	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.39458	.680418	0.4789	0.4789
Comp2	1.71417	.	0.3428	0.8218

48
49 Rotated components

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
CHPotBas	0.7181	-0.2778	.1099
CHPotMed	0.5163	0.1792	.0853
CHDenTec	0.2366	0.3234	.5038
CHDenSup	0.3758	0.3858	.06009
CHDenMDr	-0.1435	0.7983	.1322

cargas fatoriais significativas > 0,60

variância acumula da > 0,70

60
61 Component rotation matrix

62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123

	Comp1	Comp2
Comp1	0.7980	0.6026
Comp2	-0.6026	0.7980

```
. global mnlst MNRndCap MNCredIn MNEpgCon MNPesEmp
. pca $mnlst, components(2)
```

Principal components/correlation Number of obs = 27
 Number of comp. = 2
 Trace = 4
 Rotation: (unrotated = principal) Rho = 0.8872

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.67814	1.80765	0.6695	0.6695
Comp2	.870488	.49528	0.2176	0.8872
Comp3	.375209	.299044	0.0938	0.9810
Comp4	.0761643	.	0.0190	1.0000

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
MNRndCap	0.5561	-0.2276	.1266
MNCredIn	0.4982	-0.3343	.2379
MNEpgCon	0.5882	0.0153	.07324
MNPesEmp	0.3107	0.9145	.01361

variância explicada > 0,50 para todas as variáveis

```
. rotate, varimax
```

Principal components/correlation Number of obs = 27
 Number of comp. = 2
 Trace = 4
 Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off) Rho = 0.8872

Component	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.4845	1.42036	0.6211	0.6211
Comp2	1.06413		0.2660	0.8872

cargas fatoriais significativas > 0,60

Rotated components

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
MNRndCap	0.6000	-0.0330	.1266
MNCredIn	0.5802	-0.1528	.2379
MNEpgCon	0.5508	0.2070	.07324
MNPesEmp	-0.0058	0.9658	.01361

variância acumula da > 0,70

123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184

Component rotation matrix

	Comp1	Comp2
Comp1	0.9449	0.3273
Comp2	-0.3273	0.9449

```
. global ielist IEProCie IEAcsInt IESusEco IEEmpGzl
```

```
. pca $ielist, components(2)
```

Principal components/correlation Number of obs = 27
Number of comp. = 2
Trace = 4
Rotation: (unrotated = principal) Rho = 0.7731

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.21373	1.33486	0.5534	0.5534
Comp2	.878862	.253669	0.2197	0.7731
Comp3	.625193	.342974	0.1563	0.9294
Comp4	.282219	.	0.0706	1.0000

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
IEProCie	-0.4884	0.1882	.4408
IEAcsInt	-0.3707	0.8052	.126
IESusEco	0.5170	0.5264	.1647
IEEmpGzl	0.5972	0.1980	.1759

```
. rotate, varimax
```

Principal components/correlation Number of obs = 27
Number of comp. = 2
Trace = 4
Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off) Rho = 0.7731

Component	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	1.89654	.700491	0.4741	0.4741
Comp2	1.19605	.	0.2990	0.7731

Variância acumulada > 0,70

Rotated components

```

185
186
187
188
189
190
191

```

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
IEProCie	-0.3347	0.4024	.4408
IEAcsInt	0.0688	0.8837	.126
IESusEco	0.7080	0.2076	.1647
IEEmpGzl	0.6180	-0.1182	.1759

Component rotation matrix

```

192
193
194
195
196
197
198
199
200
201

```

	Comp1	Comp2
Comp1	0.8731	-0.4875
Comp2	0.4875	0.8731

duas variáveis com cargas fatoriais significativas > 0,60 em Comp1. Elimina a variável IEProCie por não apresentar carga significativa em nenhum dos componentes e executa nova análise.

```

202 . global ielist1 IEAcsInt IESusEco IEEmpGzl //segunda iteração//
203

```

```

204 . factorstest $ielist1
205

```

```

206 Determinant of the correlation matrix
207 Det = 0.475
208

```

Bartlett test of sphericity

```

212 Chi-square = 17.991
213 Degrees of freedom = 3
214 p-value = 0.000
215 H0: variables are not intercorrelated
216

```

teste de adequação do novo conjunto de variáveis

```

218 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
219 KMO = 0.518
220

```

```

222 . pca $ielist1, components(2)
223

```

```

224 Principal components/correlation          Number of obs = 27
225                                          Number of comp. = 2
226                                          Trace = 3
227 Rotation: (unrotated = principal)      Rho = 0.9004
228

```

```

229
230
231
232
233
234
235

```

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	1.83515	.969188	0.6117	0.6117
Comp2	.865958	.567062	0.2887	0.9004
Comp3	.298896	.	0.0996	1.0000

Principal components (eigenvectors)

```

237
238
239
240
241
242
243
244
245

```

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
IEAcsInt	-0.4057	0.8891	.01342
IESusEco	0.6209	0.4382	.1263
IEEmpGzl	0.6708	0.1321	.1592

246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306

```
. rotate, varimax
```

```
Principal components/correlation      Number of obs   =      27
                                     Number of comp. =       2
                                     Trace           =       3
Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off)  Rho             =     0.9004
```

Component	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	1.66089	.620677	0.5536	0.5536
Comp2	1.04021	.	0.3467	0.9004

```
Rotated components
```

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
IEAcsInt	0.0096	0.9773	.01342
IESusEco	0.7481	0.1336	.1263
IEEmpGzl	0.6635	-0.1647	.1592

variância acumulada > 0,70

```
Component rotation matrix
```

	Comp1	Comp2
Comp1	0.9057	-0.4240
Comp2	0.4240	0.9057

cargas fatoriais (cf) significativas > 0,60. Embora IESusEco tenha apresentado maior cf, a variável IEEmpGzl é mais importante conceitualmente para o estudo do que a IESusEco.

```
. global cilist CICriEmp CIParCet CIEfeNit CICenIno
```

```
. pca $cilist, components(2)
```

```
Principal components/correlation      Number of obs   =      27
                                     Number of comp. =       2
                                     Trace           =       4
Rotation: (unrotated = principal)  Rho             =     0.7323
```

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	1.91015	.891033	0.4775	0.4775
Comp2	1.01912	.0965675	0.2548	0.7323
Comp3	.922548	.774359	0.2306	0.9630
Comp4	.148189	.	0.0370	1.0000

```
Principal components (eigenvectors)
```

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
CICriEmp	0.0443	0.8847	.1985
CIParCet	0.6879	-0.0895	.08805
CIEfeNit	0.2462	0.4397	.6872
CICenIno	0.6814	-0.1260	.09695

variância explicada < 0,50. Excluir variável e executar nova análise

307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368

```
. global cilist1 CICriEmp CIParCet CICenIno //segunda iteração//
```

```
. factortest $cilist1
```

Determinant of the correlation matrix

Det = 0.276

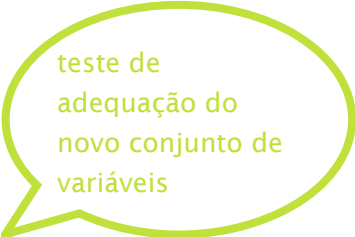
Bartlett test of sphericity

Chi-square = 31.092

Degrees of freedom = 3

p-value = 0.000

H0: variables are not intercorrelated



Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy

KMO = 0.500

```
. pca $cilist1, components(2)
```

Principal components/correlation

Number of obs = 27

Number of comp. = 2

Trace = 3

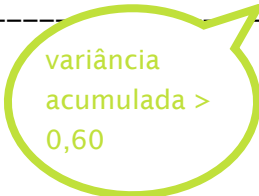
Rotation: (unrotated = principal)

Rho = 0.9502

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	1.85158	.852477	0.6172	0.6172
Comp2	.999104	.849788	0.3330	0.9502
Comp3	.149316	.	0.0498	1.0000

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
CICriEmp	0.0345	0.9993	.00002054
CIParCet	0.7068	-0.0161	.07468
CICenIno	0.7065	-0.0327	.07462



```
. rotate, varimax
```

Principal components/correlation

Number of obs = 27

Number of comp. = 2

Trace = 3

Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off)

Rho = 0.9502

Component	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	1.85057	.85045	0.6169	0.6169
Comp2	1.00012	.	0.3334	0.9502

Rotated components

366 rotated components

369

370

Variable	Comp1	Comp2	Unexplained
CICriEmp	-0.0000	0.9999	.00002054
CIParCet	0.7070	0.0083	.07468
CICenIno	0.7072	-0.0083	.07462

376

377

378 Component rotation matrix

379

	Comp1	Comp2
Comp1	0.9994	0.0345
Comp2	-0.0345	0.9994

385

386

387

388

389

cargas fatoriais > 0,60.
 Variável CIParCet escolhida
 como variável substituta por
 ser mais confiável e ter maior
 importância conceitual do que
 CICenIno.

```

1 //Análise Fatorial: Análise de Fatores Comuns – AFC das Dimensões//
2
3 -----
4 . global dimlist AI CH MN UC IE CI AE
5 -----
6 . factortest $dimlist
7
8 Determinant of the correlation matrix
9 Det = 0.027
10
11 Bartlett test of sphericity
12
13 Chi-square = 82.759
14 Degrees of freedom = 21
15 p-value = 0.000
16 H0: variables are not intercorrelated
17
18
19 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
20 KMO = 0.731
21
22
23
24 . alpha $dimlist
25
26 Test scale = mean(unstandardized items)
27
28 Average interitem covariance: 79.45635
29 Number of items in the scale: 7
30 Scale reliability coefficient: 0.7968
31
32 . factor $dimlist, pcf mineigen(1)
33 (obs=27)
34
35 Factor analysis/correlation Number of obs = 27
36 Method: principal-component factors Retained factors = 2
37 Rotation: (unrotated) Number of params = 13
38
39 -----
40 Factor | Eigenvalue | Difference | Proportion | Cumulative
41 -----|-----|-----|-----|-----
42 Factor1 | 3.54886 | 2.23153 | 0.5070 | 0.5070
43 Factor2 | 1.31733 | 0.34812 | 0.1882 | 0.6952
44 Factor3 | 0.96921 | 0.54896 | 0.1385 | 0.8336
45 Factor4 | 0.42025 | 0.09499 | 0.0600 | 0.8937
46 Factor5 | 0.32526 | 0.08644 | 0.0465 | 0.9401
47 Factor6 | 0.23883 | 0.05858 | 0.0341 | 0.9743
48 Factor7 | 0.18025 | . | 0.0257 | 1.0000
49 -----
50 LR test: independent vs. saturated: chi2(21) = 86.38 Prob>chi2 = 0.0000
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61 Factor loadings (pattern matrix) and unique variances

```

teste de
adequação do
conjunto de
variáveis à AFC

variância
acumulada > 0,60

62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123

Variable	Factor1	Factor2	Uniqueness
AI	0.8063	-0.0412	0.3481
CH	0.8842	0.2141	0.1724
MN	0.8334	0.0907	0.2973
UC	0.6462	-0.6220	0.1956
IE	0.7430	0.2164	0.4011
CI	0.5359	-0.5390	0.4223
AE	0.4070	0.7330	0.2970

Uniqueness =
inverso da
comunalidade.
todas > 0,50

```
. rotate, varimax
```

```
Factor analysis/correlation      Number of obs      =      27
Method: principal-component factors  Retained factors   =       2
Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off)  Number of params   =     13
```

Factor	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	2.87051	0.87483	0.4101	0.4101
Factor2	1.99568	.	0.2851	0.6952

```
LR test: independent vs. saturated:  chi2(21) = 86.38 Prob>chi2 = 0.0000
```

Rotated factor loadings (pattern matrix) and unique variances

Variable	Factor1	Factor2	Uniqueness
AI	0.6500	0.4790	0.3481
CH	0.8557	0.3089	0.1724
MN	0.7453	0.3838	0.2973
UC	0.1962	0.8752	0.1956
IE	0.7392	0.2291	0.4011
CI	0.1499	0.7452	0.4223
AE	0.7437	-0.3871	0.2970

cf < 0,70. Excluir
variável e executar
nova análise

cargas fatoriais > 0,70

Factor rotation matrix

	Factor1	Factor2
Factor1	0.8343	
Factor2	0.5513	-0.8343

```
. global dimlist1 CH MN UC IE CI AE //segunda iteração//
```

```
. factortest $dimlist1
```

```
Determinant of the correlation matrix
Det = 0.059
```

Bartlett test of sphericity

```
Chi-square = 65.691
Degree of freedom = 15
```

```

123 degrees of freedom = 17
124 p-value = 0.000
125 H0: variables are not intercorrelated
126
127

```

```

128 Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy
129 KMO = 0.654
130
131

```

teste de adequação do novo conjunto de variáveis

```

132 . alpha $dimlist1
133
134 Test scale = mean(unstandardized items)
135

```

```

136 Average interitem covariance: 74.59591
137 Number of items in the scale: 6
138 Scale reliability coefficient: 0.7414
139

```

```

140 . factor $dimlist1, pcf mineigen(1)
141 (obs=27)
142

```

```

143 Factor analysis/correlation          Number of obs   =    27
144 Method: principal-component factors  Retained factors =    2
145 Rotation: (unrotated)                Number of params =   11
146

```

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	2.97979	1.66388	0.4966	0.4966
Factor2	1.31591	0.39332	0.2193	0.7159
Factor3	0.92259	0.59012	0.1538	0.8697
Factor4	0.33248	0.06711	0.0554	0.9251
Factor5	0.26537	0.08150	0.0442	0.9694
Factor6	0.18386	.	0.0306	1.0000

```

156
157 LR test: independent vs. saturated: chi2(15) = 68.53 Prob>chi2 = 0.0000
158

```

```

159 Factor loadings (pattern matrix) and unique variances
160

```

variância acumulada > 0,60

Variable	Factor1	Factor2	Uniqueness
CH	0.8898	0.2021	0.1674
MN	0.8490	0.0725	0.2740
UC	0.6618	-0.6370	0.1561
IE	0.7892	0.1935	0.3398
CI	0.4970	-0.5351	0.4666
AE	0.3993	0.7350	0.3004

comunalidade > 0,50

```

172 . rotate, varimax
173

```

```

174 Factor analysis/correlation          Number of obs   =    27
175 Method: principal-component factors  Retained factors =    2
176 Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off)  Number of params =   11
177

```

Factor	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	2.51568	0.73566	0.4193	0.4193
Factor2	1.78002	.	0.2967	0.7159

184

LR test: independent vs. saturated: $\chi^2(15) = 68.53$ Prob> $\chi^2 = 0.0000$

186

Rotated factor loadings (pattern matrix) and unique variances

188

189

Variable	Factor1	Factor2	Uniqueness
CH	0.8623	0.2983	0.1674
MN	0.7592	0.3868	0.2740
UC	0.2256	0.8905	0.1561
IE	0.7723	0.2525	0.3398
CI	0.1394	0.7169	0.4666
AE	0.7273	-0.4132	0.3004

198

199

Factor rotation matrix

201

202

	Factor1	Factor2
Factor1	0.8492	
Factor2	0.5281	-0.8492

207

208

209

210

cargas fatoriais > 0,70.
Fim da AFC

```

1 //Análise de Agrupamento Método de Ward//
2
3
4 . cluster wardslinkage ENGcf UACcf, measure(L2) name(clus)
5
6 . cluster list clus
7 clus (type: hierarchical, method: wards, dissimilarity: L2)
8     vars: clus_id (id variable)
9           clus_ord (order variable)
10          clus_hgt (height variable)
11     other: cmd: cluster wardslinkage ENGcf UACcf, measure(L2) name(clus)
12            varlist: ENGcf UACcf
13            range: 0 .
14
15 . cluster dendrogram clus
16
17
18 //Agrupamento hierárquico com 4 classes//
19
20 . cluster generate clus4=groups(4), name(clus) ties (error)
21
22 . tabulate clus4
23
24         clus4 |          Freq.      Percent      Cum.
25 -----+-----
26         1 |             9       33.33       33.33
27         2 |            12       44.44       77.78
28         3 |             3       11.11       88.89
29         4 |             3       11.11      100.00
30 -----+-----
31         Total |           27      100.00
32
33 . tabstat ENGcf UACcf, by(clus4)
34
35 Summary statistics: mean
36   by categories of: clus4
37
38         clus4 |          ENGcf      UACcf
39 -----+-----
40         1 |    35.19761    23.89105
41         2 |    39.01664    38.00354
42         3 |    57.18628    41.43746
43         4 |    45.03961    64.6268
44 -----+-----
45         Total |    40.4317    36.63906
46 -----+-----
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57 //Agrupamento hierárquico com 5 classes//
58
59 . cluster generate clus5 = groups(5), name(clus) ties(error)
60
61 . tabulate clus5

```

```
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
```

clus5	Freq.	Percent	Cum.
1	9	33.33	33.33
2	4	14.81	48.15
3	8	29.63	77.78
4	3	11.11	88.89
5	3	11.11	100.00
Total	27	100.00	

```
73 . tabstat ENGcf UACcf, by(clus5)
```

```
74
75 Summary statistics: mean
76 by categories of: clus5
```

```
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
```

clus5	ENGcf	UACcf
1	35.19761	23.89105
2	38.30822	45.69215
3	39.37086	34.15924
4	57.18628	41.43746
5	45.03961	64.6268
Total	40.4317	36.63906

```
90 //Agrupamento hierárquico com 6 classes//
```

```
91
92 . cluster generate clus6=groups(6), name(clus) ties(error)
```

```
93
94 . tabulate clus6
```

```
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
```

clus6	Freq.	Percent	Cum.
1	6	22.22	22.22
2	3	11.11	33.33
3	4	14.81	48.15
4	8	29.63	77.78
5	3	11.11	88.89
6	3	11.11	100.00
Total	27	100.00	

```
107 . tabstat ENGcf UACcf, by(clus6)
```

```
108
109 Summary statistics: mean
110 by categories of: clus6
```

```
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
```

clus6	ENGcf	UACcf
1	36.11955	27.47478
2	33.35375	16.72359
3	38.30822	45.69215
4	39.37086	34.15924
5	57.18628	41.43746
6	45.03961	64.6268
Total	40.4317	36.63906


```

125 .
126 //Agrupamentos não-hierárquicos com centroides definidos pelos agrupamentos//
127 //hierárquicos//
128 //Agrupamento K-means com 4 classes//
129
130 . cluster kmeans ENGcf UACcf, k(4) measure(L2) start(group(clus4)) generate(
kclus4)
131 cluster name: _clus_2
132
133 _clus_2 (type: partition, method: kmeans, dissimilarity: L2)
134   vars: kclus4 (group variable)
135   other: cmd: cluster kmeans ENGcf UACcf, k(4) measure(L2) start(group(
clus4)) generate(kclus4)
136   varlist: ENGcf UACcf
137   k: 4
138   start: group(clus4)
139   range: 0 .
140
141 . tabulate kclus4
142
143      kclus4 |          Freq.          Percent          Cum.
144 -----+-----
145          1 |              9             33.33             33.33
146          2 |             12             44.44             77.78
147          3 |              2              7.41             85.19
148          4 |              4             14.81            100.00
149 -----+-----
150      Total |             27            100.00
151
152
153 . tabstat ENGcf UACcf, by(kclus4)
154
155 Summary statistics: mean
156   by categories of: kclus4
157
158      kclus4 |          ENGcf          UACcf
159 -----+-----
160          1 |    35.19761    23.89105
161          2 |    39.01664    38.00354
162          3 |    60.98289    35.99706
163          4 |    46.17797    61.54967
164 -----+-----
165      Total |    40.4317    36.63906
166 -----+-----
167
168
169 //Agrupamento K-means com 5 classes//
170
171 . cluster kmeans ENGcf UACcf, k(5) measure(L2) start(group(clus5)) generate(
kclus5)
172 cluster name: _clus_3
173
174
175 _clus_3 (type: partition, method: kmeans, dissimilarity: L2)
176   vars: kclus5 (group variable)
177   other: cmd: cluster kmeans ENGcf UACcf, k(5) measure(L2) start(group(
clus5)) generate(kclus5)
178   varlist: ENGcf UACcf
179   k: 5
180   start: aroup(clus5)

```

```

181         range: 0 .
182
183 . tabulate kclus5
184
185         kclus5 |           Freq.    Percent    Cum.
186 -----+-----
187             1 |             8     29.63     29.63
188             2 |             5     18.52     48.15
189             3 |             9     33.33     81.48
190             4 |             2      7.41     88.89
191             5 |             3     11.11    100.00
192 -----+-----
193         Total |            27    100.00
194
195
196 . tabstat ENGcf UACcf, by(kclus5)
197
198 Summary statistics: mean
199   by categories of: kclus5
200
201         kclus5 |           ENGcf    UACcf
202 -----+-----
203             1 |    35.2802    23.086
204             2 |    40.56519   47.01737
205             3 |    38.83376   33.73392
206             4 |    60.98289   35.99706
207             5 |    45.03961   64.6268
208 -----+-----
209         Total |    40.4317   36.63906
210 -----+-----
211
212 //Agrupamento K-means com 6 classes//
213
214 . cluster kmeans ENGcf UACcf, k(6) measure(L2) start(group(clus6)) generate(
215 kclus6)
216 cluster name: _clus_4
217
218 _clus_4 (type: partition, method: kmeans, dissimilarity: L2)
219   vars: kclus6 (group variable)
220   other: cmd: cluster kmeans ENGcf UACcf, k(6) measure(L2) start(group(
221 clus6)) generate(kclus6)
222   varlist: ENGcf UACcf
223   k: 6
224   start: group(clus6)
225   range: 0 .
226
227 . tabulate kclus6
228
229         kclus6 |           Freq.    Percent    Cum.
230 -----+-----
231             1 |             6     22.22     22.22
232             2 |             3     11.11     33.33
233             3 |             5     18.52     51.85
234             4 |             8     29.63     81.48
235             5 |             2      7.41     88.89
236             6 |             3     11.11    100.00
237 -----+-----
238         Total |            27    100.00
239

```

```

240
241
242 . tabstat ENGcf UACcf, by(kclus6)
243
244 Summary statistics: mean
245 by categories of: kclus6
246
247 kclus6 |      ENGcf      UACcf
248 -----+-----
249      1 |  36.11955  27.47478
250      2 |  33.35375  16.72359
251      3 |  40.56519  47.01737
252      4 |  39.37086  34.15924
253      5 |  60.98289  35.99706
254      6 |  45.03961  64.6268
255 -----+-----
256 Total |  40.4317  36.63906
257 -----
258
259
260
261
262 //k-means com centroides aleatórios para a validação da solução de 4 classes//
263 //Etapa 1//
264
265 . cluster kmeans ENGcf UACcf, k(4) measure(L2) name(km4teste) start(prandom)
266
267 . tabulate km4teste
268
269 km4teste |      Freq.      Percent      Cum.
270 -----+-----
271      1 |          4      14.81      14.81
272      2 |          2       7.41      22.22
273      3 |         13      48.15      70.37
274      4 |          8      29.63     100.00
275 -----+-----
276 Total |         27     100.00
277
278 . tabstat ENGcf UACcf, by(km4teste)
279
280 Summary statistics: mean
281 by categories of: km4teste
282
283 km4teste |      ENGcf      UACcf
284 -----+-----
285      1 |  46.17797  61.54967
286      2 |  60.98289  35.99706
287      3 |  37.06955  26.33168
288      4 |  37.88427  41.09376
289 -----+-----
290 Total |  40.4317  36.63906
291 -----
292
293
294
295
296 //validação da solução de 4 classes// Etapa 2//
297 //Validade Preditiva//
298 //comparação entre as classes kclus4 final da AA e a Dim4 que considerou as
299 //dimensões CH e UC//
300

```

```

301
302 . cluster wardslinkage CH UC, measure(L2) name(Varpdt)
303
304 . cluster list Varpdt
305 Varpdt (type: hierarchical, method: wards, dissimilarity: L2)
306     vars: Varpdt_id (id variable)
307           Varpdt_ord (order variable)
308           Varpdt_hgt (height variable)
309     other: cmd: cluster wardslinkage CH UC, measure(L2) name(Varpdt)
310            varlist: CH UC
311            range: 0 .

```

```

312
313
314 . cluster generate varpdt4=groups(4), name(Varpdt) ties(error)
315
316 . tabulate varpdt4

```

varpdt4	Freq.	Percent	Cum.
1	4	14.81	14.81
2	7	25.93	40.74
3	8	29.63	70.37
4	8	29.63	100.00
Total	27	100.00	

```

326
327 . tabstat CH UC, by(varpdt4)

```

```

328
329 Summary statistics: mean
330 by categories of: varpdt4

```

varpdt4	CH	UC
1	64.12487	27.13626
2	50.69614	42.77281
3	58.87944	60.78585
4	74.32395	75.23535
Total	62.1111	55.41201

```

340
341
342 . anova CH varpdt4

```

```

343
344             Number of obs =          27      R-squared      =  0.6099
345             Root MSE      =          7.8313   Adj R-squared =  0.5590
346
347             Source | Partial SS          df          MS          F          Prob>F
348 -----+-----
349             Model | 2205.1091           3      735.03638     11.99     0.0001
350             varpdt4 | 2205.1091           3      735.03638     11.99     0.0001
351             Residual | 1410.5725          23      61.329239
352 -----+-----
353             Total | 3615.6816          26     139.06468

```

```

354
355
356
357 . anova UC varpdt4

```

```

358
359             Number of obs =          27      R-squared      =  0.8082
360             Root MSE      =          8.9085   Adj R-squared =  0.7832
361
362             Source | Partial SS          df          MS          F          Prob>F

```

	Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
362						
363						
364	Model	7691.0618	3	2563.6873	32.30	0.0000
365						
366	varpdt4	7691.0618	3	2563.6873	32.30	0.0000
367						
368	Residual	1825.3128	23	79.361424		
369						
370	Total	9516.3745	26	366.0144		
371						
372						
373						
374						

```

1
2 //Estatística F para as variáveis da AA hierárquica em soluções de 4,5 e 6
  classes//
3
4

```

```
5 . anova ENGcf clus4
```

```
6
7           Number of obs =          27      R-squared      = 0.7728
8           Root MSE      = 3.87827      Adj R-squared = 0.7431
9

```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	1176.4354	3	392.14515	26.07	0.0000
clus4	1176.4354	3	392.14515	26.07	0.0000
Residual	345.94282	23	15.040992		
Total	1522.3783	26	58.55301		

```
19
20 . anova UACcf clus4
```

```
21
22           Number of obs =          27      R-squared      = 0.7985
23           Root MSE      = 6.54527      Adj R-squared = 0.7722
24

```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	3903.9636	3	1301.3212	30.38	0.0000
clus4	3903.9636	3	1301.3212	30.38	0.0000
Residual	985.33159	23	42.840504		
Total	4889.2952	26	188.04981		

```
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35 . anova ENGcf clus5
```

```
36
37           Number of obs =          27      R-squared      = 0.7747
38           Root MSE      = 3.94814      Adj R-squared = 0.7338
39

```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	1179.4466	4	294.86165	18.92	0.0000
clus5	1179.4466	4	294.86165	18.92	0.0000
Residual	342.93164	22	15.587802		
Total	1522.3783	26	58.55301		

61

62 . anova UACcf clus5

63

64 Number of obs = 27 R-squared = 0.8710
 65 Root MSE = 5.35403 Adj R-squared = 0.8476

66

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	4258.6514	4	1064.6628	37.14	0.0000
clus5	4258.6514	4	1064.6628	37.14	0.0000
Residual	630.64378	22	28.665627		
Total	4889.2952	26	188.04981		

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77 . anova ENGcf clus6

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92 . anova UACcf clus6

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

```

1 //AA não-hierárquica das dimensões com centroides definidos na AA combinada
  de 4 classes//
2
3
4 . cluster kmeans CH MN IE AE UC CI, k(4) measure(L2) name(DimGkclus4) start(
  group(kclus4))

```

```

5
6 . tabulate DimGkclus4

```

DimGkclus4	Freq.	Percent	Cum.
1	11	40.74	40.74
2	10	37.04	77.78
3	2	7.41	85.19
4	4	14.81	100.00
Total	27	100.00	

```

15
16
17 . tabstat CH MN IE AE UC CI, by(DimGkclus4)

```

```

18
19 Summary statistics: mean
20 by categories of: DimGkclus4

```

DimGkclus4	CH	MN	IE	AE	UC	CI
1	55.57931	40.62223	30.5658	59.72056	37.08679	24.34371
2	59.72604	46.87021	41.64603	48.90554	64.27695	29.74682
3	86.57295	83.42421	64.64453	78.19462	61.919	23.45307
4	73.80522	61.3274	40.43586	60.40969	80.39052	71.5997
Total	62.1111	49.17425	38.65617	57.18554	55.41201	33.27978

```

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32 .
33

```