

SRI no Contexto Brasileiro: Inovação e Competitividade Alavancada pela Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Silvestre Labiak Jr. - Universidade Federal de Santa Catarina

Fernando Alvaro Ostuni Gauthier - Universidade Federal de Santa Catarina

Zely da Conceição - Universidade Federal de Santa Catarina

Marcelo Macedo - Sociedade Educacional de Santa Catarina

Resumo

Objetivo: O artigo pretende apresentar como foi estruturado um Sistema Regional de Inovação SRI, na região sudoeste do Paraná, Brasil. Destacar a presença de Habitats de Inovação e a sua importância na concepção do SRI Sudoeste, com a proposta inicial de criação de uma rede de atores regionais focados na inovação e competitividade regional. Ainda, pretende analisar e caracterizar os ativos de conhecimento presentes nos atores regionais, o fluxo de conhecimento através de uma ontologia destes ativos, e concluir com a análise do desenvolvimento de cenários para o SRI Sudoeste.

Caracterização: O Trabalho é um estudo de caso da concepção do SRI, sendo delimitada a área pesquisada entre três municípios: Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Pato Branco, onde é observado o desenvolvimento social, econômico, organizacional, espacial, empresarial, tecnológico e educacional, permitindo uma análise das potencialidades regionais em estruturar uma rede capaz de induzir a cultura de inovação e competitividade.

Base Conceitual: Os constructos utilizados como base conceitual para SRI, são Cooke, Ashein, Coenen e Doloreux entre outros. Os fluxos de conhecimento foram analisados pela perspectiva adaptada de Nonaka e Takeuchi, Zughe, Huang entre outros. Para a construção de cenários foram aplicados os conceitos propostos por Godet. Os constructos da engenharia e gestão do conhecimento, foram baseados em Schreiber et al., Berners-Lee, Noy e McGuinness entre outros, utilizados na estruturação do conhecimento presente na região. O trabalho tem uma abordagem sistêmica e multidisciplinar como as expostas por Bertalanffy.

Resultados Os resultados demonstram a complexidade existente nesta rede de atores regionais e identifica os fluxos de conhecimento no SRI Sudoeste.

Palavras-chave: Habitats de Inovação, Sistema Regional de Inovação, Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Introdução:

Considerando que a era do conhecimento (LASTRES e CASSIOLATO, 2003) trouxe a luz a concepção de novos paradigmas de desenvolvimento, algumas regiões perceberam que a agregação de valor através do compartilhamento de conhecimento e conseqüentemente a inovação podem proporcionar o aumento da competitividade regional, assim este artigo pretende analisar a importância da estruturação de um Sistema Regional de Inovação – SRI no Brasil. (COOKE, 1992; LUNDVALL, 1992; ASHEIM e COOKE 1997; ASHEIM e COENEN, 2006)

O objetivo central é demonstrar como está estruturado o SRI (COOKE, 1992), na região sudoeste do Paraná, Brasil, localizado próximo a fronteira com a Argentina. O Cerne do SRI está na estruturação na composição dos atores presentes na região dispostos nas três Cidades que compõem este estudo, que são: Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Pato Branco.

O caso que será relatado completa quatro anos de desenvolvimento, tendo iniciado em 2007, com a função de estruturar uma rede de atores regionais focada no desenvolvimento de empreendedor, inovador e competitivo do Sudoeste do Paranaense.

1. Caracterização do trabalho:

Os objetivos específicos deste artigo estão focados em analisar os atores regionais e seus respectivos ativos de conhecimento, para tal, foi realizada uma pesquisa de caracterização destes ativos. A construção de cenários (GODET, 2000) locais e regionais de incentivo à inovação e por fim, demonstrar como está estruturado o conhecimento na região, através da geração uma ontologia (NOY e MCGUINNES, 2005) relacionada aos ativos de conhecimento.

O artigo apresenta o desenvolvimento da concepção do SRI - Sudoeste do Paraná, a caracterização da região pesquisada, procurando identificar o potencial regional em delinear uma rede capaz de induzir a cultura de inovação e competitividade.

Região Sudoeste do Paraná

Considerada como uma região agrícola, possui características ímpares quanto ao número de atores de conhecimento científicos concentrados num mesmo território, onde num raio de 30 km, encontram-se 21 destes atores, com possibilidade de induzir o processo de inovação na região, possui ainda três cidades consideradas como eixos articulados, reforçando a influência das mesmas e seu entorno com o desenvolvimento de um território inovador. (CRESCENZI et al., 2007)

Os princípios do SRI Sudoeste estão baseados numa estruturação regional competitiva, onde a construção de uma identidade local baseada no conhecimento e na inovação (CRESCENZI et al., 2007), os atores tangíveis e intangíveis, a essência cultural e normativa e ainda, os efeitos que esta cultura exerce na economia e vice-versa, é que deverão potencializar o fluxo do conhecimento da região (SAYER, 1997; SIMMIE, 2005; BOEKEMA et al., 2000).

Figura 1 – Delimitação e localização da região sudoeste do Paraná, com as características geográficas:



Fonte: Labiak Junior et.al. 2007.

Considerando que os atores empresariais e científico e tecnológico encontram-se organizados e focados no desenvolvimento regional inovador, as bases para que ocorram os fluxos de conhecimentos (ZHUGE, 2006; HUANG et al.; 2007) entre estes principais atores do sistema (DOLOREUX, 2003), estão potencializados pela proximidade dos mesmos, o que permite um contato direto, “face a face” (STORPER, 2010).

Caracterização dos Atores Empresariais e de Conhecimento Científico e Tecnológico:

A distribuição regional dos atores de conhecimento científico e tecnológico, conta com os 3 Campi da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, 5 Faculdades e Centros Universitários privados, localizados nas cidades estudadas, unidades do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, escritórios do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR.. Estes atores são compostos de ativos de conhecimento classificados em físicos e humanos, onde existe cerca de 1200 professores universitários, destes aproximadamente 300 doutores, possui aproximadamente 6000 alunos distribuídos entre o ensino superior, especialização, mestrado e doutorado, constituindo-se num bom capital de conhecimento (LABIAK JUNIOR, et al., 2007)

Os atores empresariais, estão estruturados em 4 Arranjos Produtivos Locais, sendo um de Tecnologia da Informação, Confecções, Móveis e Utensílios Domésticos, sendo que o associativismo e cooperativismo fazem parte da cultura local.(LABIAK JUNIOR, et al., 2007)

A organização local em forma de rede congrega os **atores Empresariais¹, de Conhecimento Científico e Tecnológico², Habitats de Inovação³, atores Governamentais⁴, Institucionais⁵ e de Fomento⁶**, formando uma “estrela sêxtupla” conforme a Figura 2. A formação desta rede

¹ Empresas isoladas ou em arranjos produtivos.

² Universidades, Faculdades e Centros de Pesquisa Públicos ou Privados.

³ Pré- Incubadoras, Incubadoras e Parques Científicos ou Tecnológicos.

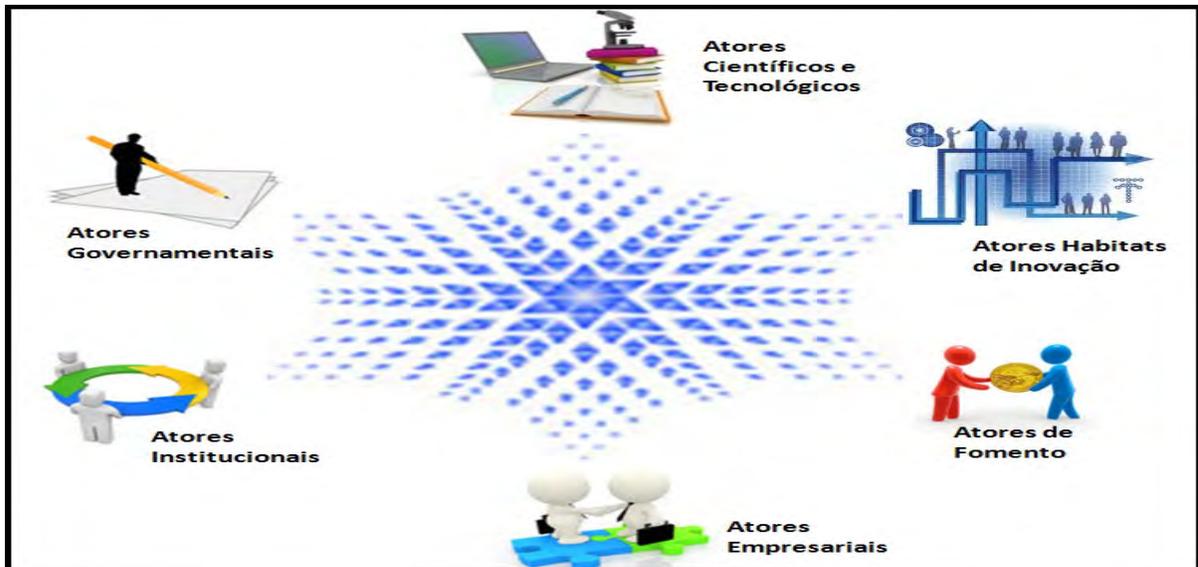
⁴ Prefeituras e secretarias municipais de incentivo ao desenvolvimento empresarial e tecnológico.

⁵ SEBRAE, Associação de Desenvolvimento Regional, Federação das Indústrias.

⁶ Agências Públicas e Privadas de Fomento: FINEP, CNPq, Fundações Estaduais, Empresas de Venture Capital.

traz a luz o conceito de SRI alinhado com as características institucionais encontradas no Brasil.

Figura 2. Relação de Interações entre os Atores do SRI Sudoeste em Estrela.



Fonte: Os Autores.

Esta é a relação proposta em que cada ator se relaciona e deveria compartilhar conhecimento formando uma rede de fluxos de conhecimento, porém alguns dos desafios na estruturação de um SRI é modificar a percepção que cada ator tem em relação ao outro (LABIAK JUNIOR e GAUTHIER, 2010):

- **Atores Científicos e Tecnológicos:** muitas vezes são vistos como isolados e que desenvolvem apenas ciência básica desconectada com a realidade e necessidade empresarial;
- **Atores Empresariais:** são vistos como descrentes, independentes e que não compreendem o foco dos demais atores;
- **Atores de Fomento:** principalmente os privados procuram altas margens de lucro com mínimo risco, já os públicos possuem processos burocráticos e morosos na concessão de fomento;
- **Atores Habitats de Inovação:** geram empresas muito pequenas que tem pequena participação no PIB, principalmente as oriundas das incubadoras;
- **Atores Governamentais:** resultados a curto e médio prazo, sem muita continuidade nas políticas de incentivo à inovação e desconectados de um alinhamento regional;
- **Atores Institucionais:** muitas iniciativas, com poucas “acabativas” e em alguns casos resultante do pequeno volume de ativos de conhecimento relativos a tecnologia.

Ou seja, para que o SRI trabalhe de forma integrada, cooperada e em rede, essas percepções devem ser dirimidas, para que exista um ambiente de confiança e sinergia capaz de incentivar o fluxo de conhecimento (ZHUGE, 2006; HUANG et al.; 2007) e provavelmente a inovação.

Com este panorama, iniciaram-se os trabalhos para dirimir as percepções e construir uma em que os atores soubessem o foco de cada um, possibilitando o compartilhamento de um objetivo comum, da construção de uma região competitiva e inovadora através de uma rede de atores forte. Os três “clusters” presentes motivaram e induziram a possibilidade de estruturação do SRI sudoeste, pois a condição de existência destes “clusters” (PORTER, 1990) vem a ser o trabalho cooperado.

2. Alicerces do SRI Sudoeste

Os Atores Científicos e Tecnológicos, Habitats de Inovação presentes na região formaram os alicerces para o desenvolvimento do SRI, demonstram estrutura importante para dar suporte as demandas de inovação presentes na região. A geração de “start-up’s”, oriundas das pesquisas de laboratórios e abrigadas nas pré incubadoras (CHABAUD et al., 2003), posteriormente nas incubadoras (ANPROTEC, 2002), assim como, as empresas presentes nos parques tecnológicos (IASP, 2011), começou a induzir uma cultura de empreendedorismo inovador, que aliada a cultura de cooperação encontrada nos “clusters”, tem potencializado a criação de uma região voltada a inovação e competitividade.

Estrutura de Habitats de Inovação:

A presença de 3 pré incubadoras, 3 incubadoras e 2 parques tecnológicos facilitam o desenvolvimento de uma cultura empreendedora inovadora (FILION, 1999). As pré incubadoras encontram-se vinculadas a UTFPR e fazem parte de um programa de empreendedorismo inovador da Universidade, o qual gerou na região sudoeste mais de 20 empresas oriundas dos laboratórios universitários em pouco mais de 4 anos.

Nas três cidades existem incubadoras focadas no desenvolvimento de empresas baseadas em tecnologia, as mesmas fazem parte da política local de incentivo ao empreendedorismo inovador. Estas incubadoras possuem um histórico curto e exitoso, sendo que a terceira incubadora implantada na região (Francisco Beltrão), a qual surgiu a partir das iniciativas do próprio SRI. (LABIAK JUNIOR e GAUTHIER, 2010)

Os parques tecnológicos presentes na região distinguem-se em relação a suas formatações e concepções. O Parque Tecnológico (PBTec) de Pato Branco esta vinculado diretamente ao município, sendo que sua estrutura e suporte advêm do poder publico, embora a grande motriz deste processo seja a UTFPR, com sua estrutura de pesquisadores, laboratórios e material humano. O Parque de Dois Vizinhos, foi concebido a partir de uma parceria entre o setor publico e o privado, sendo que a área e estrutura do parque pertencem a uma sociedade anônima criada para gerir o PT, o que lhe possibilita uma autonomia bastante interessante, neste parque são dois os atores científicos e tecnológicos motrizes a UTFPR de Dois Vizinhos

e o Centro Universitário UNISEP, que é uma faculdade privada. (LABIAK JUNIOR et al., 2007).

Foram utilizadas estratégias de benchmarking, prospecção internacional e a realização de missões técnicas para verificação de experiências exitosas no Brasil, América do Sul e Europa, para estruturação das políticas de incentivo ao empreendedorismo inovador na região.

3. Delineamento do Conceito de SRI:

Segundo Cooke - 1992, o conceito de Sistema Regional de Inovação, determina uma série de políticas regionais que alavanquem a inovação e a competitividade econômica e social, este conceito é uma consequência dos sistemas nacionais de inovação (LUNDVALL, 1992). Na década de 90 do século passado, a globalização fez acelerar a criação de redes regionais baseadas em conhecimento, o que desencadeou integrações pautadas na proposta de desenvolvimento da inovação regional (ASHEIM e COOKE 1997, ASHEIM e COENEN, 2006; MULLER et al., 2008; COOKE, 2008).

A estruturação dos SRIs no Brasil ainda é muito recente, porém segue os conceitos internacionais de políticas regionais de integração de atores de suporte a inovação e competitividade empresarial, de preferência vinculados à Arranjos Produtivos Locais - APLs ou Sistemas Produtivos Locais - SPLs⁷. Vem sendo uma derivação do sistema nacional de inovação, para âmbitos regionais (PRATES, 2006), estimulando e organizando o trabalho em rede (TUNZELMANN et al., 2010).

Segundo Cooke (2008) e Buesa et al. (2004), a concepção e estruturação de um SRI deve levar em consideração as condições regionais dos relacionamentos entre os atores, as características culturais relativas ao perfil empreendedor e inovador, considerando que estas condições são disparens em todas as regiões do mundo.

Estas condições regionais, tem gerado uma série de definições e confusões a respeito dos SRIs, dificultando um entendimento único e uma taxonomia universal, porém, o que fica evidente em todas as definições a cerca do tema, é que devem ser regiões com políticas bem definidas para geração e compartilhamento de conhecimento (NONAKA e TAKEUSHI, 1997), assim como, deve existir uma **definição clara** das atuações e interações nos diversos níveis e escalas de **cada ator** no fluxo de conhecimento (ZHUGE, 2006; HUANG et al., 2007) para que exista o processo de inovação regional. (DOLOREUX e PARTO, 2005; DOLOREUX, 2009).

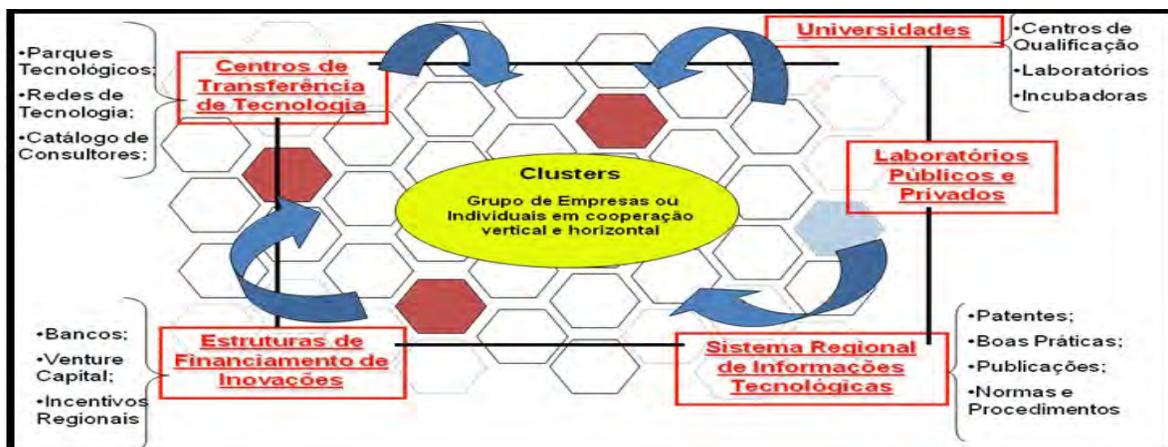
Contudo, na concepção do SRI Sudoeste, partiu-se das bases ou do “framework” de construção das redes entre atores regionais proposta por Asheim e Cooke (1997), que prevêem:

7 SPL”organização produtiva localizada e nomeada, com empregos direcionados para um setor em questão, funciona como uma rede de unidades de produção interdependentes com atividades similares ou complementares e dividem o trabalho”. (PERRAT, 2007) ou “são aqueles arranjos produtivos em que interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, ao desenvolvimento local”(LASTRES e CASSIOLATO, 2003)

- a) existência de **capacidade para o desenvolvimento do capital humano**, interações entre empresas, escolas, universidades, instituições de qualificação profissional;
- b) **presença de redes formais e principalmente informais**, gerando compartilhamento de informações e conhecimentos.
- c) **cultura de compartilhamento** de conhecimento originada pela sinergia regional;
- d) existência de **políticas públicas estratégicas** aplicadas à educação, empreendedorismo e inovação.

Estas bases evidenciam a presença de uma “dimensão sistêmica” (MENZEL e FORNAHL, 2009; COOKE, 2008) que possui uma relação embarcada (SIMMIE, 2005) no SRI, que deriva do caráter associativo das redes de inovação presentes, onde essas relações sistêmicas possuem um certo grau de interdependência e não precisam ser contidas regionalmente, surgindo um “módus operandi” interativo de inovação crescente na região, assim a estratificação do conhecimento tácito (POLANYI, 2009) poderá ocorrer com maior naturalidade entre os atores, pela composição de interações presenciais no SRI (STORPER e VENABLES, 2003), beneficiadas por um processo de cooperação e de relações de confiança (GRAF, 2010), contando para isso com o conhecimento embarcado dos atores sociais presentes (ASHEIN e COENEM, 2006; SIMMIE, 2005) visando gerar uma rede de inovação tal como demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Proposta de atuação das redes de ativos presentes num SRI



Fonte: Adaptado de Labiak Junior e Gauthier, 2010.

Com o conceito do SRI Sudoeste proposto e compartilhado em toda região, através de reuniões, palestras, workshops e pelo portal sudoeste inovativo. Tornou-se fundamental fazer com que os atores se sentissem partes integrantes desta “teia” social, tecnológica e inovadora, e definissem o futuro do SRI, para isso, foram concebidas oficinas para **construção de cenários**, o que resultou num aumentando da sinergia, envolvimento dos atores regionais e delineamento dos passos futuros para região, utilizando os fundamentos de Godet, 2000 e a metodologia alemã Sinfonia (DENKMODEL, 2001).

4. Desenvolvimento de Cenários:

Para construção dos cenários futuros (GODET, 2000), foram realizados workshops de 20h em outubro de 2009 nas cidades de Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Pato Branco propondo a criação de um cenário regional baseado na integração dos três municípios, compondo as perspectivas, prioridades, metas e ações integradas levando-se em consideração a estruturação do SRI. No desenvolvimento dos workshops, participaram lideranças e muitas pessoas comuns da sociedade, gerando uma rede multi e interdisciplinar, num ambiente sistêmico (BERTALANFFY, 1975).

Os cenários desenvolvidos nos workshops locais foram os seguintes: *estratégias para pequenas e médias propriedades rurais*, a evolução do *parque tecnológico de DV*, a *responsabilidade social* na sociedade do conhecimento, estruturação da *educação tecnológica regional*, a *logística regional* como alicerce do desenvolvimento, estruturação do *centro regional de tecnologias agro alimentares*, a construção das bases da *educação e cultura inovadora*, a *integração regional*, desenvolvimento do *pólo de competência em green technologies*, estruturação de *pólo de competitividade em software e hardware*.

A metodologia Sinfonia aplicada na construção dos cenários, prevê 12 etapas, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 Metodologia Sinfonia para estruturação de Cenários



Fonte: Denkmodel, 2001

Neste artigo o exemplo destacado a partir das oficinas realizadas tem como fator central ou objetivo “*cultura da inovação na região*” para o qual foi gerada uma matriz de influência, composta por **fatores** considerados **relevantes** com seus respectivos níveis de influência mútua na construção do cenário proposto.

A estruturação de cenários futuros passa pela compreensão do cenário atual, onde a equipe determinou através dos fatores de maior relevância estratégica, como se encontrava o cenário

para cultura da inovação na região naquele momento. Sendo:

- A. A qualidade e quantidade das **estruturas físicas** para a cultura inovadora são inadequadas;
- B. As estruturas de **desenvolvimento tecnológico** para a cultura inovadora são poucas;
- C. O volume de **recursos financeiros** para a cultura inovadora é bom;
- D. O nível de **associativismo de empresas** para a cultura inovadora encontra-se fraco;
- E. A quantidade de **cursos de educação** para o trabalho visando à cultura inovadora é suficiente;
- F. A quantidade de **pesquisas científicas** que possam induzir uma cultura inovadora é adequada;
- G. Os incentivos de **políticas públicas** para o desenvolvimento de uma cultura inovadora é satisfatório;
- H. A estrutura **logística regional** possibilita uma cultura inovadora inadequada;
- I. Os hábitos de consumo da **sociedade regional** contribuem para uma cultura inovadora de forma positiva;
- J. A quantidade de **projetos de inovação** para uma cultura inovadora são poucos.

A constatação deste cenário pela equipe, gerou uma matriz de influencia mutua entre os fatores destacados, a qual determinou que os mesmos influenciam e sofrem muita influencia, o que pela metodologia SINFONIA, demonstra que o sistema é crítico e demasiadamente complexo. (DENKMODEL, 2001)

Diante deste cenário, foram estruturadas metas e ações, num planejamento estratégico focado na construção de uma **cultura inovadora regional**, que pudesse reforçar os fatores que se encontravam positivos e fortalecer os fatores que se encontravam desconectados com o propósito regional. Este planejamento foi consensado entre os atores regionais, o cenário futuro construído a partir das metas e ações e de alterações nos campos de força do sistema, indicaram um cenário positivo e negativo, relativo a cultura inovadora regional, gerando novas metas e ações de “correção de rota”.

O comprometimento da sociedade com um projeto de integração pautado na cultura inovadora regional demonstra a real possibilidade do SRI Sudoeste, tornar-se uma realidade, social, econômica, inovadora e competitiva, sendo mais atrativa e pró-ativa, diante dos desafios da era do conhecimento.

Um dos resultados obtidos com a construção dos cenários foi à verificação, que o conhecimento presente na região encontrava-se desestruturado e fundamentalmente constatou-se que não havia um mapeamento e organização deste conhecimento, denotando um novo trabalho através de metodologias e ferramentas da engenharia do conhecimento para estruturação deste conhecimento presente na região.

5. Estruturação do Conhecimento no SRI:

Em paralelo ao desenvolvimento dos cenários, foi realizado na região um mapeamento e a estruturação do conhecimento em níveis, através do desenvolvimento de uma ontologia (NOY e McGUINNES, 2005) especifica para o SRI Sudoeste.

Ontologias de Sistema:

As ontologias são consideradas como uma boa alternativa para representação, compartilhamento e reutilização do conhecimento (SEMANTIC WEB, 2008), portanto naturalmente podem ser a base para construção de um portal regional de inovação baseado na web semântica (BERNERS-LEE et al., 2001), estruturado através de metodologias e ferramentas da engenharia e gestão do conhecimento.

Uma ontologia define um domínio, ou mais formalmente, especifica uma conceitualização acerca dele, normalmente, uma ontologia é organizada em hierarquias de conceitos (ou taxonomias). Pelo fato de, idealmente, refletirem formalismo específico, e de representarem com frequência um vocabulário comum entre usuários e sistemas, pesquisadores, que compartilham informações em um domínio, contem definições de conceitos básicos e suas relações, que podem ser interpretadas por uma máquina (RAUTENBERG et al., 2008), pode-se considerar as ontologias como a materialização do nível de conhecimento (GRUBER, 1999).

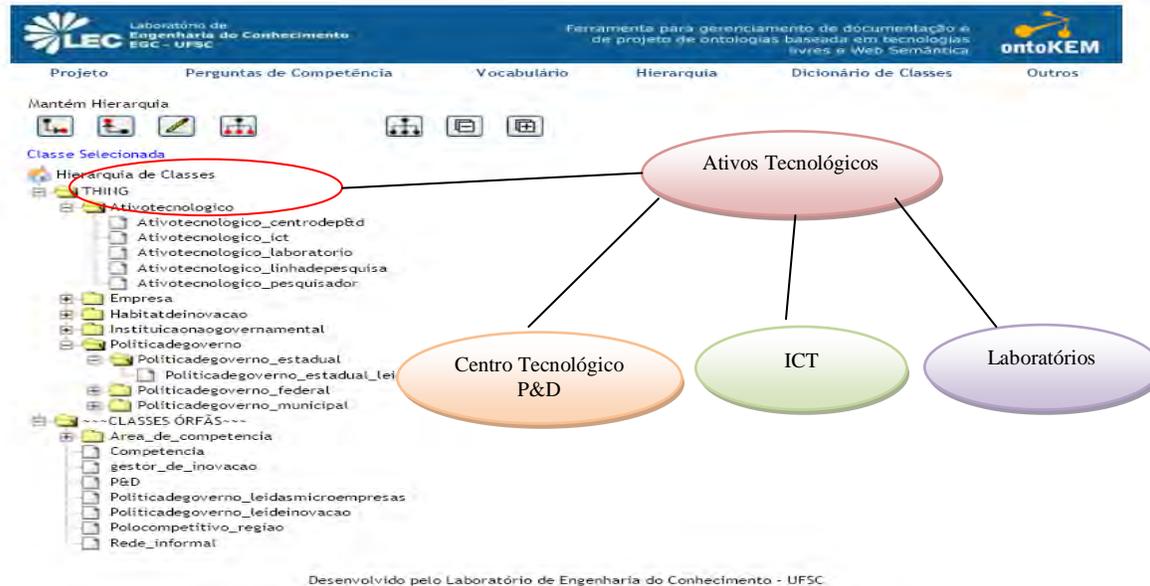
Importante salientar que neste caso, a ontologia pretende dar significado semântico a informação disponível, estruturando o conhecimento presente e gerando uma taxonomia única para o SRI.

No desenvolvimento da Ontologia do SRI Sudoeste, o ponto de partida, foram os atores presentes no SRI. Para exemplificar o desenvolvimento neste caso destaca-se a estruturação da classe: ativos tecnológicos, é uma geradora de conhecimento de suporte a inovação. A estruturação das classes, iniciou-se através da ferramenta OntoKem (RAUTENBERG et al., 2008) onde foram geradas perguntas orientadoras, que possibilitaram a identificação e mapeamento inicial do conhecimento no SRI pode ser visto na Figura 5. Sendo que a classe ativos tecnológicos possui as seguintes sub-classes:

- **Centros Tecnológico** – Centro de P,D&I: estruturas existentes com competências técnicas, laboratórios, linhas de pesquisa e infraestrutura capaz de dar suporte pesquisas inovadoras;
- **Instituições de Ciência e Tecnologia** – ICT: Universidades, Faculdades e Escolas Técnicas, instituições que podem gerar capital humano capaz de inovar, com infraestrutura de suporte às empresas para o desenvolvimento de inovações;
- **Laboratórios**: estrutura física e de capital humano, de caráter público ou privado, presente na região, capaz de desenvolver pesquisas científicas e tecnológicas, tanto em ambiente acadêmico, quanto nas empresas.

No desenvolvimento das classes e instancias, utilizou-se o Protégé, que é uma ferramenta de interface gráfica, que dá suporte à aquisição de ontologia e conhecimento. Este editor contempla uma arquitetura modulada, que permite a inserção de novos recursos, é construído em código aberto (STANFORD, 2008). Esta ferramenta, auxiliou na construção das bases do portal do sistema regional de inovação (<http://www.sudoesteinovativo.com.br>).

Figura 5 – Estruturação de classes através do OntoKEM, para o SRI Sudoeste.

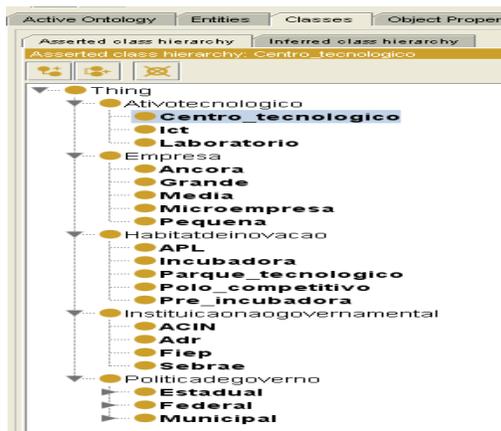


Fonte : Os Autores.

Na figura 6, é possível verificar algumas das classes (conceitos de domínio ou tarefas) que foram desenvolvidas na ontologia do SRI. Destacam-se, as seguintes classes: Ativos tecnológicos, Empresas, Habitat de Inovação, Instituição não Governamental e Políticas Governamentais.

O mapeamento das instâncias pertencentes às subclasses constitui-se num trabalho de muita dedicação e conhecimento regional, pois necessita um detalhamento de todas as atividades referentes a cada uma das classes e subclasses.

Figura 6 - Estruturação das Classes e suas sub-classes na Ontologia do SRI.



Fonte: Os Autores.

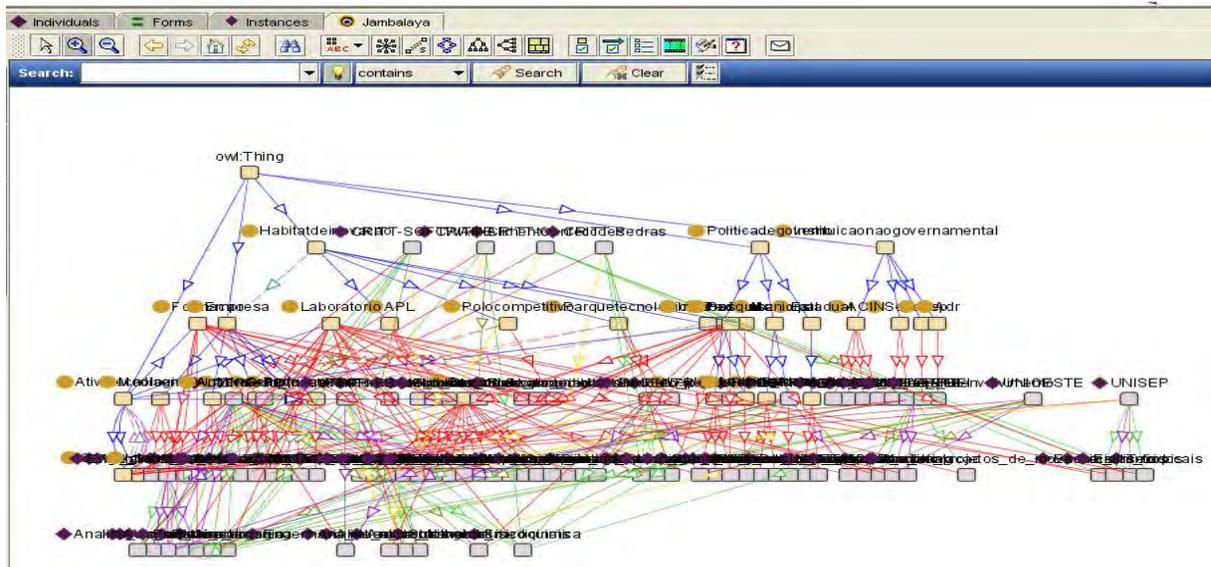
No desenvolvimento das classes e sub-classes, foram levados em consideração as hierarquias entre as classes, trabalhou-se também taxonomia dos conceitos envolvidos.

A estruturação das classes deverá ser representada por uma linguagem OWL, que servira de base para construção das bases de conhecimento num portal semântico..

Na estruturação das instancias para sub-classe ICT, foram identificadas todas as ICT's presentes na região, e detalhados

A rede estruturada pela ontologia e apresentada na Figura 7 demonstra a complexidade das interações e influências entre os atores regionais, e o quanto esta **real complexidade dificulta** a construção de um Sistema Regional de Inovações.

Figura 7 - Rede de interações entre os atores do SRI Sudoeste.



Fonte: Os Autores.

O trabalho que está sendo desenvolvido no SRI Sudoeste neste momento, consiste na estruturação do conhecimento presente na região, para isso outras metodologias e ferramentas da engenharia e gestão do conhecimento, deverão ser utilizadas na aquisição do conhecimento explícito através de um especialista, (coleta, seleção, decomposição, composição e modelagem) e sua respectiva integração com o conhecimento implícito, presente em bases de dados, relacionadas a este especialista (STUDER et al. 1998).

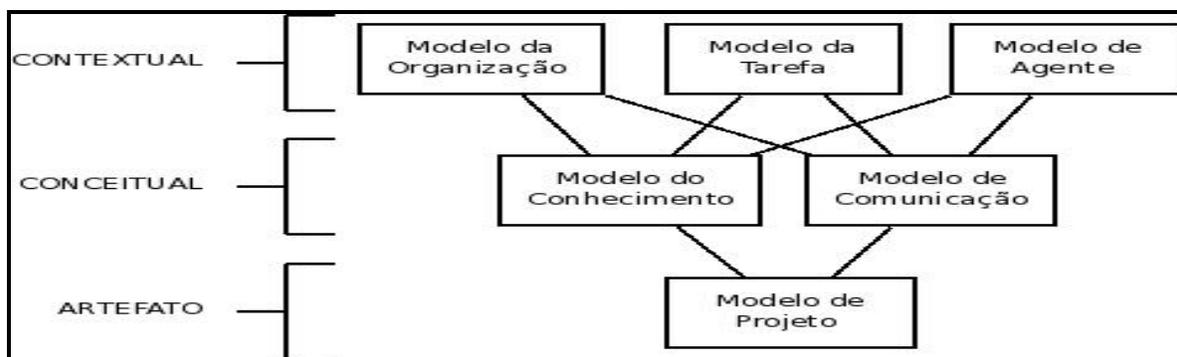
Metodologia CommonKADS:

A metodologia da Engenharia do Conhecimento proposta, para estruturar o conhecimento regional, é o CommonKADS (SCHREIBER et al. 2002), onde é possível detalhar as tarefas de uso intensivo de conhecimento, possibilitando o mapeamento dos detentores de conhecimento e suas respectivas aplicações, em relação a forma, lugar, momento e qualidade deste conhecimento no SRI.

A Figura 8 representa como a metodologia CommonKADS, possibilita uma análise construtiva de vários modelos de conhecimento. Sendo que, os modelos de **organização**, de **tarefa** e de **agente**, fornecem uma visão completa do contexto, em que o sistema de conhecimento está inserido. Os modelos de **conhecimento** e de **comunicação**, trazem os detalhes sobre as estruturas de conhecimento, e como a comunicação acontece entre os agentes que cumprem as tarefas. O modelo de **projeto** mapeia a análise conceitual e orienta uma implementação específica (MOTTA, 2000).

A princípio no SRI Sudoeste deverá ser aplicado o modelo de comunicação haja visto que numa pesquisa realizada entre os atores do sistema, 90% deles especificaram que a comunicação talvez constitua-se no principal fator que determine o aumento da sinergia e confiança entre os mesmos, possibilitando um maior fluxo de conhecimento no SRI. A metodologia CommonKADS, destaca a seqüência metodológica, como sendo preponderante para construção de uma visão sistêmica.

Figura 8 - Modelos da Metodologia CommonKADS.



Fonte: Schreiber et al. 2002

Identificar, mapear e integrar os conhecimentos presente num SRI é fundamental para acelerar as interações, a sinergia e a confiança capazes de estruturar o fluxo de conhecimento e consequentemente a inovação regional.

6. Conclusão:

Este artigo procurou estruturar os passos utilizados na construção do SRI Sudoeste, onde as ferramentas utilizadas para embasar cientificamente os trabalhos constituíram-se em elementos de fundamental importância no estabelecimento do paradigma conceitual adotado pela equipe que está desenvolvendo este Sistema.

A presença dos seis atores: de conhecimento científico, empresarial, públicos, de fomento, habitats de inovação e institucionais, formam a base da rede de lideranças capaz de gerar a confiança necessária para que o fluxo de conhecimento e a inovação ocorram de maneira sistêmica.

Os Habitats de Inovação reproduzem em menor escala o que se pretende com a estruturação do SRI, pois os mesmos têm gerado uma cultura focada no desenvolvimento inovador, na interação e no compartilhamento de conhecimento onde as empresas “nascidas” nestes habitats já possuem em seu “DNA” as características que se espera dos demais atores do sistema.

A participação da sociedade torna-se fundamental como observado na construção dos cenários, onde o comprometimento possibilita a difusão do conceito empregado no SRI e gera uma oportunidade ímpar de implementação de uma cultura voltada à inovação, alterando os rumos da sociedade de uma região.

As metodologias e ferramentas da Engenharia e Gestão do Conhecimento, assim como as ferramentas da Tecnologia da Informação e Comunicação, pretendem organizar o conhecimento presente, assim como dar transparência nas relações, potencializar e acelerar o compartilhamento de conhecimento, gerando um fluxo de conhecimento neste ambiente regional.

Para concluir, a estruturação de um SRI no Brasil é um processo a médio e longo prazo, onde os passos devem ser realizados de forma sólida e consistente. Gerar uma cultura voltada à inovação, baseada no conhecimento, seja num grande centro ou longe dele é tarefa complexa e sistêmica que depende do entendimento paritário dos atores que foram apresentadas neste artigo, além de necessitar contar com a presença de lideranças locais que sejam visionárias na constituição desta rede.

As próximas etapas deste trabalho devem ser orientadas, para que seja desenvolvido o modelo de comunicação conforme metodologia CommonKADS e estruturação de um modelo de mapeamento do fluxo de conhecimento no SRI, destacando os fatores que contribuem para o fluxo regional, assim como o desenvolvimento de estratégias que minimizem os efeitos dos fatores que interferem negativamente no fluxo, que possam causar um funil no fluxo de conhecimento no SRI.

7. Referências Bibliográficas

ANPROTEC - SEBRAE. **Glossário dinâmico de termos na área de Tecnópolis, Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas** - Brasília, set. 2002.

ASHEIM, B. T.; COOKE, P. **Localised innovation networks in a global economy: a comparative analysis of endogenous and exogenous regional development approaches**. In: commission on the organisation of industrial space residential conference, Gothenburg, Sweden, august, 1997.

ASHEIM, B. T. e COENEN, L. **Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks** - Journal of Technology Transfer, 31: 163–173, 2006.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. **The Semantic Web**. Scientific American, may, 2001.

BERTALANFFY, L.V. **Teoria geral dos sistemas**. Editora Vozes Ltda., Petrópolis, RJ, 1975.

BOEKEMA, F.; MORGAN, K.; BAKKERS, S.; RUTTEN, R. **Knowledge, innovation and economic growth: the theory and practice of learning regions**. Ed. Edward Publishing Ltda., 2000.

BUESA M.; HEIJS J.; PELLITERO, M. M.; BAUMERT T. **Configuración estructural y capacidad de producción de conocimientos en los sistemas regionales de innovación: un estudio del caso español** - Instituto de Análisis Industrial y Financiero, trabalho 45, 2004.

CHABAUD, D.; EHLINGER, S.; PERRET, V. **Les incubateurs entreprises innovantes** : un réseau entrepreneurial reconfiguré? XII Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique Les Côtes de Carthage, juin., 2003.

COOKE, P. **Regional Innovation Systems**: Competitive Regulation in The New Europe. *Geoforum*, 23 – 365-382, 1992.

COOKE P. **Regional innovation systems**: origin of the species - *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, vol. 1, no. 3, 2008.

CRESCENZI, R.; RODRIGUEZ-POSE, A.; STORPER, M. **The territorial dynamics of innovation**: a Europe–United States comparative analysis. *Journal of Economic Geography*, 7 pp. 673–709, 2007.

DENKMODEL – **Manual da Metodologia SINFONIA** : Construção de Cenários – Oficina realizada no CEFET-PR em jun. 2001.

DOLOREUX, D.; ISAKSEN, A.; ASLESEN, H. W. e MELANÇON.Y. **A Comparative Study of the Aquaculture**. *Innovation Systems in Quebec's Coastal Region and Norway European Planning Studies* Vol. 17, No. 7, Taylor & Francis July 2009.

DOLOREUX, D. **Regional innovation systems in the periphery**: the case of the Beauce in Quebec Canada. *Int. J Innovation Manage* 7(1):67–94, 2003.

FILION, L.J. **Empreendedorismo**: empreendedores e proprietários - gerentes de pequenos negócios *Revista de Administração*, São Paulo. V.34, n.2, p.5-28, abril/junho 1999.

GODET, M. **The Art of Scenarios and Strategic Planning**: Tools and Pitfalls, *Technological Forecasting and Social Change - Volume 65, Issue 1, Pages 3-22, 2000.*

GRAF, H. **Gatekeepers in regional networks of innovators**. Published by Oxford University Press on behalf of the Cambridge Political Economy Society, 2010.

GRUBER, T.R. **A Translation Approach to Portable Ontology Specification**. *Knowledge Acquisition* 5. Mad cows, meta thesauri, and meaning. *IEEE Intelligent Systems*. USA Jan/Fev. 1999.

HUANG, N.T.; WEI, C.C.; CHANG, W.K. **Knowledge management**: modeling the knowledge diffusion in community of practice. *Knowledge management - Vol. 36 No. 5/6 p. 607-621, Emerald Group Publishing Limited, 2007.*

IASP - International Association of Science Parks – Disponível em <<http://www.iasp.org> > Acesso em: 27de abril 2011.

LABIAK JUNIOR, S.; GAUTHIER, F. A. O. **RIS in the Brazilian Context**: Innovation and Competitiveness leveraged by engineering and knowledge management. In: 27th IASP World Conference on Science & Technology Park, Daejeon, South Korea, 2010.

LABIAK JUNIOR, S.; OSÓRIO, H.H.G.; CANDIDO, R. **Sistema Regional de Inovação no Sudoeste do Paraná**: Caracterização e Desenho – SEBRAE-REPARTE- Manual SEBRAE-PR julho, 2007.

LASTRES, H. M. M. e CASSIOLATO, J.E. **Novas políticas na Era do Conhecimento**: o foco em arranjos produtivos e inovativos locais – *PARCERIAS ESTRATÉGICAS - Número 17 – Set., 2003.*

LUNDVALL, B. A. **National system of Innovation**: towards a theory of innovation systems learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MENZEL, M.P. e FORNAHL, D. **Cluster life cycles**: dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change*, Volume 19, Number 1, pp. 205–238, 2009.

MOTTA, E. **The Knowledge Modelling Paradigm on Knowledge Engineering**. *Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 2000.

- MULLER, E.; DOLOREUX, D.; HERAUD, J., JAPPE, A.; ZENKER, A. **Regional Innovation Capacities in New Member States: a Typology** European Integration Vol. 30, No. 5, 653–669, 2008.
- NONAKA, I. e TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa.**, Rio de Janeiro, Ed. Campus 1997.
- NOY, N. F. e MCGUINNES D. L. **Desarrollo de Ontologias - 101: Guia Para Crear Tu Primera Ontologia** - Stanford University, CA USA, 2005.
- PERRAT, J. **Les pôles de compétitivité.** Article publié dans la revue du Ceras, Projet n. 301, nov., 2007.
- POLANYI, M. e SEN A. **The Tacit Dimension** – University of Chicago Press; 128 p, ISBN 0226672980, 9780226672984, 2009.
- PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações.** Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1990.
- PRATES, T., M. **Sistemas Regionais De Inovação Em Tecnologias Ambientais: Um Estudo De Caso Sobre O Paraná.** – Tese de Doutorado – UFPR / PPGDE - Curitiba, PR, 2006.
- RAUTENBERG, S. ; GAUTHIER, F. A. O. ; LOTTIN, P. ; DUARTE, C. E. J. ; TODESCO, J.L. **OntoKEM: uma ferramenta para construção e documentação de ontologias.** In: Seminário de pesquisa em ontologia no Brasil, 2008, Niterói. Seminário de pesquisa em ontologia no Brasil. Niteroi : UFF-IACS, 2008.
- SAYER, A. **The dialectic of culture and economy.** In: LEE, Roger, WILLS, Jane (ed.). Geographies of economies. London : p 16-26, Arnold, 1997.
- SEMANTIC WEB.(org) **Welcome.** Disponível em:< <http://semanticweb.org/wiki/Semantic>>. Acesso em: agosto, 2008.
- SCHREIBER, G.; AKKERMANS, H.; ANJEWIERDEN, A.; HOOG, R.; SHADBOLT, N.; de VELDE, W. V.; and WIELINGA, B. **Knowledge Engineering and Management: the CommonKADS Methodology.** MIT Press. Cambridge. Massachussets, 2002.
- SIMMIE, J. **Innovations and space: a critical review of the literature.** Regional Studies, 39 (6): 789 - 804, 2005.
- STANFORD **Desenvolvimento de Ontologias através do Protégé,** Disponível em:<<http://protege.stanford.edu/doc/users.html>> acesso em: agosto de 2008.
- STORPER, M. **Why do regions develop and change?** The challenge for geography and economics. Journal of Economic Geography, pp. 1–14, 2010.
- STORPER, M. e VENABLES A. J. **Buzz: Face-To-Face Contact and the Urban Economy.** Published by Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Science Houghton Street London, 2003.
- STUDER, R., BENJAMIN,S. V.R. e FENSEL, D. **Knowledge engineering: principles and methods.** Data & Knowledge Engineering 25(1–2), p.161–197. 1998.
- TUNZELMANN, N. VON; NTHER, J.; WILDE, K.; JINDRA, BJO` RN **Interactive Dynamic Capabilities and Egenerating: The East German Innovation System 2010.** Published by Oxford University Press on behalf of the Cambridge Political Economy Society, 2010.
- ZHUGE, H. **Knowledge flow network planning and simulation** - Decision Support Systems Elsevier B.V 42 pag. 571–592. 2006.