



**EDUARDO TORRES MAGALHÃES**

**REDES SOCIAIS, SISTEMAS LOCAIS DE  
INOVAÇÃO E PARQUES TECNOLÓGICOS:  
IDENTIFICANDO RELAÇÕES ENTRE ATORES  
NO MUNICÍPIO DE LAVRAS-MG**

**LAVRAS – MG**

**2016**

**EDUARDO TORRES MAGALHÃES**

**REDES SOCIAIS, SISTEMAS LOCAIS DE INOVAÇÃO E PARQUES  
TECNOLÓGICOS: IDENTIFICANDO RELAÇÕES ENTRE ATORES NO  
MUNICÍPIO DE LAVRAS-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Gestão Estratégica, Marketing e Inovação, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. André Luiz Zambalde

**LAVRAS - MG**

**2015**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Magalhães, Eduardo Torres.

Redes sociais, sistemas locais de inovação e parques  
tecnológicos: identificando relações entre atores no município de  
Lavras-MG / Eduardo Torres Magalhães. – Lavras : UFLA, 2016.  
90 p. : il.

Dissertação(mestrado acadêmico)–Universidade Federal de  
Lavras, 2015.

Orientador: André Luiz Zambalde.

Bibliografia.

1. Sistemas locais de inovação. 2. Redes sociais. 3. Parque  
tecnológico. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

**EDUARDO TORRES MAGALHÃES**

**REDES SOCIAIS, SISTEMAS LOCAIS DE INOVAÇÃO E PARQUES  
TECNOLÓGICOS: IDENTIFICANDO RELAÇÕES ENTRE ATORES NO  
MUNICÍPIO DE LAVRAS-MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Gestão Estratégica, Marketing e Inovação, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 07 de Agosto de 2015.

Dr. Denis Renato de Oliveira - UFLA

Dr. George Leal Jamil – IETEC

Dr. André Luiz Zambalde  
Orientador

**LAVRAS - MG**

**2015**

## AGRADECIMENTOS

O caminho até a conclusão desta dissertação foi intenso e seria injusto deixar de registrar alguns agradecimentos:

Em primeiro, a Deus, pela saúde, sabedoria e por ter me dado forças para continuar estudando e trabalhando ao mesmo tempo.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Administração e Economia (DAE) pela oportunidade concedida para realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor André Luiz Zambalde, pela orientação, paciência, amizade, dedicação e seus ensinamentos que foram de grande relevância para a realização deste trabalho e meu crescimento profissional.

Aos professores do Departamento de Administração e Economia da UFLA, pelos ensinamentos transmitidos e harmoniosa convivência.

Ao professor Dênis Renato de Oliveira por se dispor a participar como membro na banca examinadora.

Ao professor George Leal Jamil por se dispor a participar como membro na banca examinadora.

A todos os colegas da turma de mestrado 2013/2014, do Departamento de Administração e Economia pela cooperação.

A todos os profissionais que colaboraram com respostas ao questionário desta pesquisa.

À minha rede social de convivência, em especial minha família, pela paciência, ensinamentos e companheirismo.

Aos amigos Carlos Eduardo e Álvaro pela preciosa ajuda na condução das entrevistas e tratamento dos dados.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar, representar graficamente e analisar a existência de relações entre instituições do setor produtivo, agentes governamentais, instituições de ensino e pesquisa, agentes reguladores, executores e financiadores de atividades inovativas, de modo a verificar a existência ou não de um Sistema Local de Inovação no município de Lavras-MG. Os temas dos pressupostos teóricos, usados para embasar este estudo, são a inovação e os Sistemas Locais de Inovação (SLI), a articulação destes sistemas em redes e o papel de um Parque Tecnológico como catalizador de um SLI bem estruturado. Há uma revisão bibliográfica sobre inovação, sistemas de inovação e suas articulações em redes. Exploraram -se conceitos básicos e alguns indicadores da Análise de Redes Sociais (ARS), técnica utilizada para estudar relações, contatos e processos entre indivíduos e/ou instituições. Contextualizou-se o papel de parques tecnológicos como aceleradores da formação de um SLI e algumas evidências empíricas relevantes para este estudo. Quanto aos métodos, adotou-se a análise documental, a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. Realizou-se a coleta de dados pela aplicação de 50 questionários em instituições selecionadas, na etapa da pesquisa documental, buscando entender a dinâmica da rede de relações para inovação que se desenvolve no entorno do empreendimento do Parque Científico e Tecnológico de Lavras – LavrasTec. Para identificar a estrutura da rede, sua coesão e os atores centrais, utilizou-se da ARS, observando as interações existentes entre as 50 instituições estudadas, calculadas, automaticamente, com auxílio dos *softwares Ucinet©* e *Netdraw*. Para a análise descritiva do perfil das instituições estudadas, utilizou-se o software estatístico *SPSS® (Statistical Package for Social Sciences)*. Com a pesquisa documental, foi possível avançar na compreensão do andamento do projeto do LavrasTec. Pela análise da rede estudada, constatou-se que os atores do setor produtivo estão posicionados, majoritariamente nas periferias, indicando sua baixa interação com o restante do SLI. Observou-se que algumas instituições de ensino e pesquisa e alguns órgãos governamentais ocupam posições mais centrais na rede analisada. A densidade identificada para a rede foi de 17,59 %, o que quer dizer, o SLI do município de Lavras - MG se trata de um sistema com baixa capacidade de relacionamento. Constatou-se que a rede estudada não se comporta como um SLI, uma vez que os atores não estão altamente conectados. Neste sentido, entendeu-se que a região dispõe de instituições e organizações pertinentes, porém não conta com as interações necessárias para que o sistema se comporte como um todo integrado. Para que isso ocorra, terá que superar alguns problemas como a baixa conectividade e a alta vulnerabilidade do sistema ao possuir instituições com grande situação de poder dentro da rede.

Palavras-chave: Sistemas locais de inovação. Redes sociais. Parque tecnológico.

## ABSTRACT

This study aimed at investigating, representing in graphs and analyzing the existence of a relationship between institutions in the productive sector, government agencies, educational and research institutions, regulators, implementers and funders of innovative activities in order to verify the existence, or not, of a Local Innovation System in Lavras-MG. The topics for the theoretical framework used to support this study are innovation and Local Innovation Systems (LIS), the integration of these systems on networks and the role of a technological park as a catalyst for a well-structured LIS. There is a literature review on innovation, innovation systems and their interaction on networks. The basics and some indicators of Social Network Analysis (SNA), a technique used to study relationships, contacts and processes between individuals and / or institutions have been explored. The role of technological parks has been contextualized as a stimulator for the creation of a LIS and some relevant empirical evidence for this study. The methods adopted were document analysis, literature research and case study. The data collection was done through 50 questionnaires applied in selected institutions for the documentary research phase, in order to try to understand the dynamics of the relationship network for innovation that has been developed around the enterprise of the Scientific and Technological Park of Lavras - LavrasTec. To identify the network structure, its cohesion and the key players, SNA was used, observing the interactions among the 50 institutions here studied, and automatically calculated with the help of the software *Ucinet* © and *Netdraw*. For the descriptive analysis of profile of the studied institutions, *SPSS*<sup>®</sup> statistical software (Statistical Package for Social Sciences) was employed. With the documentary research it was possible to advance on the understanding of the progress of the project LavrasTec. Through the analysis of the studied network it is verified that the players in the productive sector are positioned mostly on the outskirts, which points to its low interaction with the rest of the LIS. It has been observed that some educational and research institutions and some government agencies occupy more central positions considering the analyzed network. The density identified for the network was 17.59% which means the LIS in Lavras - MG is a system with low potential for this relationship. It has been found that the studied network does not behave as a LIS, since the players are not strongly connected. In this sense it was understood that there are institutions and relevant organizations in the region, but it lacks the necessary interactions for the system to behave integrated as a whole. In order for this to happen, some problems will need to be overcome, such as low connectivity and the high vulnerability of the system when including institutions with power into the network.

Keywords: Local Innovation Systems. Social Networks. Technological Park.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama Esquemático da Pesquisa.....	51
Figura 2 Interações registradas entre os atores do sistema de inovação do município de Lavras – MG .....	60
Figura 3 Interações entre o setor empresarial e instituições de ensino e pesquisa .....	66
Figura 4 Interações entre o setor empresarial e órgãos governamentais e de fomento .....	67
Figura 5 Interações entre o entorno científico e órgãos governamentais e de fomento .....	67
Figura 6 Rede de intenções para futuras parcerias para inovação .....	71

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1	Categoria de atuação das empresas estudadas .....	53
Tabela 2	Tempo de fundação das empresas estudadas .....	54
Tabela 3	Tamanho e faturamento das empresas estudadas .....	55
Tabela 4	Abrangência das empresas estudadas .....	56
Tabela 5	Grau de Centralidade das organizações estudadas .....	63
Tabela 6	Grau de intermediação das organizações estudadas.....	64
Tabela 7	Densidade e desvio padrão das redes estudadas .....	68

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

SLI	Sistema Local de Inovação
LAVRASTEC	Parque Científico e Tecnológico de Lavras
ARS	Análise de Redes Sociais
UFLA	Universidade Federal de Lavras
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IASP	International Association of Science Parks
UKSPA	United Kingdom Science Park Association
NINTEC	Núcleo de Inovação Tecnológica
SECTES-MG	Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais
PII	Programa de Incentivo à Inovação
INBATEC	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica
MEC	Ministério da Educação
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FADMINAS	Faculdades Adventistas de Minas Gerais
FAGAMMON	Faculdade Presbiteriana Gammon
UNILAVRAS	Centro Universitário de Lavras
CETEC	Centro Tecnológico de Lavras
UNITEN	Unidade Integrada e Técnica de Ensino

SENAI

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

ACIL

Associação Comercial e Industrial de Lavras

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativas.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3</b>	<b>Estrutura do trabalho.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Inovação e sistemas de inovação.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>Articulações dos sistemas locais de inovação (SLI) em redes.....</b>	<b>30</b>
<b>2.3</b>	<b>Análise de redes sociais (ARS).....</b>	<b>32</b>
<b>2.4</b>	<b>Parques tecnológicos como catalisadores de um SLI.....</b>	<b>38</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de pesquisa.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>Procedimentos metodológicos.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Planejamento.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Coleta de dados.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>47</b>
<b>3.3</b>	<b>Parque científico e tecnológico de Lavras - LavrasTec.....</b>	<b>48</b>
<b>3.4</b>	<b>Diagrama Esquemático da Pesquisa.....</b>	<b>50</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>Identificação e caracterização dos atores que compõem o potencial sistema local de inovação de Lavras - MG.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>Representação gráfica e análise da rede de relações dos atores que compõem o potencial sistema de inovação do município de Lavras-MG.....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Medidas de centralidade na rede.....</b>	<b>62</b>
<b>4.3</b>	<b>Ações e sugestões para potencializar o estabelecimento de um sistema local de inovação.....</b>	<b>70</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>87</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente é consenso de que as inovações assumem um papel de destaque no desenvolvimento econômico e social de um país (MEYBORG, 2011; TAVARES; KRETZER; MEDEIROS, 2005). Assim, a atenção com os fatores condicionantes destas inovações vem aumentando bastante nas últimas décadas (COULON, 2005; MEYBORG, 2011). Ainda, dentro deste contexto, com um rápido desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação, as firmas têm cooperado e se instalado em redes ao redor do mundo para desenvolver seus processos de inovação (BALESTRIN; VERSCHOORE; REYES JÚNIOR, 2010; CHAUVET et al., 2011; POWEL, 2004; TUOMI, 2002; YOKURA; MATSUBARA; STERNBERG, 2013).

Dentro destas relações de cooperação, enquadram-se, além das empresas e de outros atores, os centros produtores de conhecimento, que podem contribuir ativamente para os avanços científicos necessários ao desenvolvimento de inovações (CANTNER; GRAF, 2004; EDQUIST, 2006; MEYBORG, 2011). Esse ambiente de geração de inovações encontra amparo na teoria shumpeteriana, a qual está embasada na ideia de incorporação das inovações ao sistema econômico para que ocorra desenvolvimento (MEYBORG, 2011; SANTOS, 2012; YOKURA; MATSUBARA; STERNBERG, 2013).

Diversos trabalhos foram realizados para enfatizar a importância da ação conjunta entre diferentes atores no desempenho econômico e desenvolvimento social de um país. Os estudos mais relevantes, neste sentido, emergiram a partir do final da década de 1980 e foram conduzidos por Edquist (1997), Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson e Rosemberg (1993). Estes estudos passaram, então, a ser referência na formação de um instrumento de desenvolvimento evolucionista denominado de Sistemas de Inovação (SANTOS, 2012).

Um Sistema de Inovação é composto por uma diversidade de atores, entre eles instituições públicas, privadas e políticas, que contribuem para a geração, desenvolvimento e difusão de inovação e aprendizado de um país, setor ou localidade (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Identifica-se, neste ponto, uma aproximação com o modelo da hélice tripla proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), que pensa a inovação como um processo contínuo de relacionamento entre ciência, tecnologia e pesquisa e desenvolvimento. Este processo ocorre através de uma articulação local entre empresas, governos e universidades (GERMANO 2002).

Por meio da proposição do modelo da hélice tripla, é possível desenvolver a ideia de sistema de inovação de maneira mais desagregada, ou seja, em níveis regionais e até mesmo locais. Sobretudo em países com dimensões continentais, como é caso do Brasil, onde as regiões apresentam características históricas, culturais, políticas, econômicas e sociais distintas umas das outras, o fortalecimento dos chamados Sistemas Locais de Inovação (SLI) é imprescindível (SANTOS, 2012).

De acordo com Asprilla (2012), para que um Sistema Local de Inovação seja considerado consolidado, é necessário que satisfaça duas condições: em primeiro lugar, devem existir organizações e instituições capazes de articular o processo de geração de inovações. Em segundo lugar, é necessário que os agentes deste processo se articulem em redes que garantam uma circulação do conhecimento entre as organizações que o produzem e as que o transformam em bens, serviços e informação (COOKE, 2004; LUNDVALL, 2007). Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2010), esse sistema ocorre, na maioria das iniciativas, em nível regional, em contextos específicos de *clusters* industriais, desenvolvimento acadêmico e presença ou não da influência de uma autoridade governamental.

Silva (2009) ressalta que a estratégia mais comum, para incentivar o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia no âmbito de um Sistema de Local de Inovação, é a estruturação de uma rede de cooperação. Além dos agentes abordados pela teoria da hélice tripla (empresas, governos e universidades), a literatura trata, ainda, de outros dois componentes de um sistema local de inovação, sendo eles: o setor financeiro e os chamados agentes de intermediação (ASPRILLA, 2012).

Cabe ressaltar que a geração de inovação se trata de um processo de atividades complexas e repletas de incertezas quanto aos resultados e às condições necessárias em termos de recursos para estas operações. Desta maneira, Silva (2009) discute a pertinência do estabelecimento dos chamados ambientes de inovação como forma de minimizar os riscos envolvidos nas atividades inovativas.

O mesmo autor realizou, com base em trabalhos anteriores, um levantamento sobre elementos taxonômicos e de classificação dos temas e termos referentes aos ambientes de inovação local e encontrou, entre outras, as seguintes abordagens: Polo de Inovação, Arranjos Produtivos Locais, Tecnópole, Parques Tecnológicos e Científicos.

Um dos motivadores do presente estudo, é que se encontra em fase de implementação o Parque Científico e Tecnológico de Lavras (LavrasTec). De acordo com Collarino e Torkomian (2014), parques tecnológicos são complexos formados por universidades, centros de pesquisa, empresas de base tecnológica e incubadoras de empresas e devem ser vistos como lugar de negócios e como modelo de desenvolvimento local.

Nesse sentido, o presente estudo se propôs identificar se, na iminência da implantação de um parque tecnológico, os atores do SLI de Lavras/MG, organizam-se em uma rede capaz de promover a geração e transferência de conhecimento e tecnologia e que, conseqüentemente, sirva de suporte para o

desenvolvimento local. Em outras palavras, pretende-se investigar se existe adequada interação entre as empresas, governo, instituições de ensino e pesquisa e demais atores de modo a caracterizar um Sistema Local de Inovação.

A questão exposta foi tratada pela utilização da “Análise de Redes Sociais” (ARS). Hanneman (2001) afirma que uma das razões para a utilização da ARS é que ela permite representar a descrição de uma rede de maneira concisa e sistemática. Ademais, com o auxílio de programas de computadores, são facilitadas a armazenagem e análise dos dados de forma precisa, possibilitando a identificação de medidas e indicadores que permitam entender a inserção dos atores na rede. Além do mais, a ARS vem sendo amplamente utilizada por estudiosos que objetivam analisar as relações dos atores de um sistema de inovação (ASPRILLA, 2012; CÂNDIDO, 2012; COOKE; HALL, 2013; MARTINEZ-TORRES, 2013; MEYBORG, 2011; SWAR; KHAN, 2013; YOKURA; MATSUBARA; STERNBERG, 2013). Portanto a representação e a análise da estrutura da rede de relações do Sistema de Inovação do município de Lavras/MG são os temas centrais do presente estudo e envolvem métodos positivistas, nas perspectivas sociométricas da análise de redes sociais.

## **1.1 Objetivos**

O principal objetivo do presente trabalho foi investigar, representar graficamente e analisar a existência de relações dos atores estudados de modo a caracterizar um Sistema Local de Inovação no município de Lavras/MG.

Complementarmente, o presente trabalho apresenta outros dois objetivos específicos:

- a) Identificar e caracterizar os atores que vão compor a matriz de Análise de Redes Sociais;

- b) Propor ações que possam alavancar e potencializar a formação de um Sistema Local de Inovação no entorno do empreendimento do LavrasTec.

## **1.2 Justificativas**

As universidades marcaram a trajetória de inovação de vários países considerados atualmente desenvolvidos (OLIVEIRA, 2014). Amadei e Torkomian (2009) exemplificam o apoio dado à pesquisa básica e aplicada nas universidades norte-americanas, após a Segunda Guerra, como a principal estratégia do governo para recuperar sua economia e emergir como potência mundial.

Nas universidades, há um crescimento do interesse nos mecanismos de interação universidade-indústria e redes de interação entre firmas e instituições de ensino e pesquisa (ALBUQUERQUE, 2011). Em decorrência do aumento da competitividade, atuar isoladamente tornou-se complexo e, muitas vezes, desfavorável (OLIVEIRA, 2014). A lógica predominante das redes está vinculada à possibilidade de ganhos para todos, pois o foco das decisões passou de uma posição individual para coletiva (BRITTO, 2002).

Segundo Lobosco, Moraes e Maccari (2011), o papel das universidades públicas e privadas refere-se, também, à constituição de processos de inovação. Estes processos necessitam de ambientes propícios para oferecer suporte, continuidade ou a reprodução dos mecanismos de invenção e de inovação.

Em uma perspectiva local, a escolha do município de Lavras-MG é reforçada pela existência da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A UFLA vem despontando entre as melhores universidades brasileiras e, recentemente, começou a alcançar indicadores internacionais (OLIVEIRA, 2014). Encontra-se,

também, em fase de implementação neste município, o Parque Científico e Tecnológico de Lavras (LavrasTec).

O Parque Científico e Tecnológico de Lavras é uma iniciativa da Universidade Federal de Lavras, em parceria com órgãos locais, estaduais e federais, fundações, financiadoras, conselhos, associações e institutos. A captação de recursos públicos iniciou-se com a decisão do governo de Minas Gerais em colocar como ação prioritária o apoio à formação de parques tecnológicos no ano de 2000.

Deste modo, o LavrasTec objetiva impulsionar a promoção e o desenvolvimento da pesquisa e inovação tecnológica, bem como propiciar a geração de oportunidades ao município de Lavras e região, atraindo empresas que invistam em pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos, processos e serviços inovadores voltados para as áreas de Agronegócio, Biotecnologia, Tecnologia da Informação, Gestão Ambiental e Engenharias.

Corroborando, também, com esta pesquisa, a escassez de estudos com características teóricas e metodológicas semelhantes, em que são analisadas interações entre atores no entorno da implantação de um parque tecnológico. Assim, por meio das análises e descobertas, pretende-se ampliar a base de conhecimento neste cenário.

Em termos de originalidade do trabalho, verifica-se que, apesar de a abordagem da investigação já ter sido aplicada na literatura, ainda são poucos os estudos. Além disso, os estudos relacionados tratam de Sistemas Locais de Inovação já instalados (CANTNER; GRAF, 2004; POWEL, 2004; SUGAHARA; VERGUEIRO, 2011). Esta pesquisa tem por finalidade abordar os atores do Sistema de Inovação, buscando entender as implicações dos padrões de relacionamento em uma rede com intuito de potencializar o seu desenvolvimento. Também a metodologia utilizada neste estudo visa abordar os fenômenos sociais, buscando entender as implicações dos padrões de

relacionamento em uma rede com intuito de ampliar o seu desempenho e desenvolvimento (GUARNIERI, 2010).

Gaino e Pamplona (2013) argumentam que as regiões e seus atores locais podem, propositalmente, desenvolver a coalizão de agentes em torno da proposta de instalação de um ambiente de inovação, uma vez que muitos dos recursos necessários são dinâmicos, ou seja, trabalho qualificado, infraestrutura tecnológica, serviços de alta qualidade, capacidade de interação e comportamento cooperativo entre os agentes são elementos determinados socialmente.

No que diz respeito aos parques tecnológicos, trabalhos semelhantes foram realizados em regiões onde já se encontram instalados parques científicos e tecnológicos (ASPRILLA, 2012; IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010). Portanto uma especificidade deste estudo é que caracteriza o problema de pesquisa, está no fato de se estudar se, na iminência da implantação de um parque tecnológico, os atores do sistema de inovação de um município, organizam-se em uma rede capaz de promover a geração e transferência de conhecimento e tecnologia e que, conseqüentemente, sirva de suporte para o desenvolvimento de um Sistema Local de Inovação.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

Além da introdução, dos objetivos e das justificativas anteriormente apresentadas, o presente trabalho está estruturado em mais quatro capítulos. O segundo capítulo, subdividido em quatro tópicos, traz o referencial teórico a respeito de aspectos que envolvem Sistemas Locais de Inovação, redes sociais e parques tecnológicos. A sessão 2.1 aborda elementos conceituais sobre inovação e sistemas de inovação e algumas evidências empíricas, envolvendo trabalhos sobre redes e inovação. Na próxima sessão, discorre-se sobre os Sistemas Locais

de Inovação e suas associações em redes. Na etapa seguinte, são apresentados os conceitos de redes e análise de redes sociais bem como alguns indicadores. Na sessão 2.4 discute-se o papel dos parques tecnológicos como catalisadores de um SLI.

Adiante, no capítulo 3, são expostos os procedimentos metodológicos. Na sessão 3.1, é apresentado o tipo de pesquisa. Na próxima sessão, apresentam-se as técnicas adotadas, o objeto de estudo, além da prática usada no planejamento, na coleta e no tratamento dos dados. Na sessão 3.3, realizou-se uma busca pela compreensão do histórico do andamento do projeto do LavrasTec. Adiante há um diagrama esquemático da pesquisa.

No capítulo 4, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, os quais foram estruturados de acordo com os objetivos propostos. Na sessão 4.1, pretendeu-se identificar e caracterizar os atores que compõem a matriz de Análise de Redes Sociais. Adiante, na sessão 4.2, procedeu-se à representação gráfica e análise da rede de relações dos atores que compõem o sistema de inovação que se desenvolve no município de Lavras-MG. Em seguida, apresentaram-se algumas medidas de centralidade da rede estudada. Por fim, na sessão 4.3, foram propostas ações que possam alavancar e potencializar a formação de um Sistema Local de Inovação no entorno do empreendimento do LavrasTec.

No último capítulo, são apresentadas as conclusões, limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo são abordados conceitos e concepções teóricas úteis para fundamentar o objetivo de estudo da pesquisa. Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico acerca de Sistemas de Inovação, bem como algumas evidências empíricas de trabalhos relacionados essa pesquisa. Na sequência, buscou-se discorrer sobre as dinâmicas de formação dos Sistemas Locais de Inovação e suas associações em redes. Em seguida, são apresentados conceitos de redes e análise de redes sociais. Por fim, são exploradas algumas abordagens sobre Parques Tecnológicos e seu papel catalisador de um ambiente inovador.

### **2.1 Inovação e sistemas de inovação**

Nas últimas três décadas o papel de destaque das inovações no desenvolvimento socioeconômico vem se tornando consenso na literatura (FREEMAN, 1987; MEYBORG, 2011; SHUMPETER, 1982; TAVARES; KRETZER; MEDEIROS, 2005). Segundo Santos (2012), desenvolvimento não diz respeito apenas ao aumento do tamanho da economia de um país, região ou localidade, mas, sim, aos diversos fatores que constituem as condições necessárias à melhoria do nível de vida da população e à estabilidade econômica e política de um país.

Desta forma, a capacidade de construir e transformar o conhecimento em inovações é fundamental para a competitividade das organizações e das nações (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO - OCDE, 2007). Conforme relatado anteriormente, esse contexto de geração de inovações encontra amparo na teoria “shumpeteriana”, que se baseia na ideia de incorporação das inovações ao sistema econômico (GERMANO, 2002; SANTOS, 2012).

De acordo com Shumpeter (1982), o desenvolvimento econômico ocorre com base nos seguintes casos: a) Introdução de um novo bem ou produto no mercado; b) Descoberta de um novo método de produção, ou algo que nunca tenha sido testado; c) Abertura de um novo mercado; d) Conquista de nova fonte de matéria-prima; e) Alteração ou estabelecimento de uma nova estrutura de mercado vigente.

Esta corrente teórica é fortalecida pelos chamados economistas “neoshumpeterianos” ao afirmarem que a inovação é preponderante para o processo de desenvolvimento econômico, sendo também importante na definição de competitividade econômica entre as organizações e nações (SANTOS, 2012; SILVA, 2009; TAVARES; KRETZER; MEDEIROS, 2005; TIGRE, 2006).

Preocupados em entender como a competitividade é adquirida pelas nações, diversos autores, em destaque Freeman (1987), Lundvall (1992) e Nelson e Rosemberg (1993), começaram a estudar os Sistemas de Inovação e estabeleceram um arcabouço teórico de inspiração evolucionista, os denominados Sistemas Nacionais de Inovação (SANTOS, 2012).

Freeman (1987) define um Sistema de Inovação como uma rede de instituições públicas e privadas, cujas atividades são importadas, modificadas e difundidas em novas tecnologias, ou seja, são estruturas organizacionais e institucionais que dão suporte às mudanças tecnológicas.

Continuando na perspectiva destes sistemas de inovação, os processos de inovação passam a ser vistos como localizados, ou seja, capazes de alterar as condições sociais de determinada região

(LUNDVALL, 1992). As ideias de Castells (1999) corroboram com esta abordagem locacional já que, para este autor, a dinâmica do sistema é ditada pela articulação interna das localidades.

Um Sistema de Inovação é composto por uma diversidade de atores, entre eles instituições públicas e privadas que contribuem para a geração, desenvolvimento e difusão de novas tecnologias, entre as quais se encontra o Poder Público, Empresas e Universidades (SANTOS, 2012).

Identifica-se, neste ponto, uma aproximação com o modelo da hélice tripla criado por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), que aborda a inovação como um processo contínuo de relacionamento entre ciência, tecnologia e pesquisa e desenvolvimento, num contexto regional (GERMANO, 2002).

O modelo da hélice tripla foi proposto com a finalidade de oferecer um mecanismo analítico capaz de compreender o caráter produtivo regional, baseado na articulação de três agentes sociais independentes. O Governo, as Empresas (todo o setor produtivo de base tecnológica) e as Universidades (centros de pesquisa produtores de conhecimento). Cada uma das três hélices será tratada resumidamente a seguir.

Na primeira hélice, o papel do Estado é o do agente central do sistema de inovação, segundo o qual as ações dos demais agentes são desencadeadas (SANTOS, 2012). Segundo List (1983), cabe ao Estado o papel de coordenação e execução de políticas de longo prazo para o desenvolvimento da indústria e da economia como um todo. Cabe a ele formular políticas públicas de fomento à inovação, promover a

diminuição de incertezas e estimular os demais agentes que compõem o sistema a investir em inovação tecnológica.

Asprilla (2012) identifica, com base em outros estudos, as principais funções da esfera governamental, que compreende os governos federais, estaduais e municipais. Estas funções principais seriam elaborar as leis e projetos que estimulem a inovação, regulação e controle do processo produtivo, políticas industriais, fiscais e urbanísticas.

Germano (2002) sugere que as políticas de planejamento regional devem estar baseadas na identificação e desenvolvimento de oportunidades econômicas que a região oferece para a geração de inovações. Os nichos tecnológicos devem ser estimulados mesmo se houver necessidade de uma reorganização espacial da capacidade produtiva instalada. Este rearranjo poderá potencializar os efeitos econômicos da sinergia gerada pela proximidade local.

O Estado, em qualquer nível de desenvolvimento do sistema produtivo regional, deve prover um ambiente saudável e uma base sólida para um vigoroso desenvolvimento competitivo do setor privado (CASTELLS; HALL, 1994). Os mesmos autores ressaltam, ainda, que as políticas públicas devam projetar um amadurecimento das capacidades universitárias, uma vez que tradição em qualidade de pesquisa não se consegue da noite para o dia, são necessárias décadas para tal.

O Estado pode participar, de maneira significativa, da criação de um ambiente mais favorável ao desenvolvimento de inovações no setor empresarial. Deve trabalhar para a manutenção de uma política econômica estável, com altas taxas de crescimento, reduzindo, assim, os riscos econômicos e alavancando financeiramente as empresas. Pode,

ainda, promover linhas de financiamento para estimular empresas, universidades e institutos de pesquisa (SANTOS, 2012).

Na segunda hélice, ou seja, na dimensão empresarial, o setor produtivo deve cumprir o papel de materializar o conhecimento em produtos, processos e serviços. Fazem parte desta esfera as empresas, associações e sindicatos (ASPRILLA, 2012). Germano (2002) explicita que esta hélice deve contemplar a industrialização e comércio das inovações geradas, estratégias de marketing e investimentos financeiros em melhoria das estruturas de pesquisa e desenvolvimento.

Para Lindelöf e Löfsten (2003), a localização próxima a universidades e institutos de pesquisa permite às empresas estabelecerem links formais e informais, os quais encorajam a transferência de tecnologia e o desenvolvimento de inovações e ampliam a possibilidade de geração de empregos e bem-estar para a localidade.

Em relação terceira hélice, Asprilla (2012) identifica que, no entorno científico e tecnológico destes sistemas, estão as organizações encarregadas de gerar inovações e produzir conhecimento. São exemplos de organizações que se enquadram nesta categoria as universidades, laboratórios de pesquisas governamentais, centros tecnológicos, entre outros. Esta hélice apresenta função de ensino e produção de novos conhecimentos, pesquisas de base e atividades técnicas especializadas (GERMANO, 2002).

Universidades e centros de pesquisa com elevado grau de excelência, focados na área de pesquisa, são responsáveis pela formação e pelo treinamento de recursos humanos altamente qualificados (cientistas, engenheiros e técnicos), assim como por atividades de transferência de

tecnologia e de pesquisas compartilhadas com as empresas e, ainda, pelo desenvolvimento de um espírito empreendedor entre seus pares e estudantes, para a formação de novas empresas de base tecnológica (LINK; SCOTT, 2005).

Com a proposição do modelo da hélice tripla, é possível desenvolver a ideia de sistema de inovação de maneira mais desagregada, ou seja, em níveis regionais e até mesmo locais. Os Sistemas Locais de Inovação podem ser entendidos como aquelas regiões que possuem um conjunto ideal de organizações voltadas para a inovação, estabelecidas em um meio institucional adequado (COOKE; MORGAN, 1998).

Neste sentido, Rolim e Serra (2009) versam que as regiões com maior possibilidade de desenvolvimento de um SLI são aquelas que possuem um projeto político estabelecido, no que diz respeito ao desenvolvimento de uma articulação entre diversos atores, em torno do conjunto de conhecimentos existentes nas regiões.

Almeida, Figueiredo e Silva (2011) argumentam que, dentro de um SLI, é preciso combinar a visão sistêmica e abrangente da inovação junto com especificidades sociais locais. A inovação é o principal instrumento para melhorar e garantir a competitividade de empresas e oportunidades de crescimento para economias locais (FIORE; GRISORIO; PROTA, 2010).

Nesse sentido, Tripl (2008) ressalta o papel crítico da proximidade geográfica e das condições institucionais locais para a geração de inovações e da sua exploração econômica. Ainda neste contexto, Mattos (2011) afirma que o desenvolvimento local abrange pelo menos duas dimensões: a primeira econômica, caracterizada por um

sistema específico de produção que assegure aos empresários locais o uso eficiente de fatores produtivos e a melhoria da produtividade garantindo-lhes competitividade; uma segunda dimensão sociocultural cujos atores econômicos e sociais interagem com instituições locais formando um denso sistema de relações que incorporam valores da sociedade ao processo de desenvolvimento local.

Além dos atores abordados na teoria da hélice tripla. Asprilla (2012) descreve, ainda, outros agentes que compõem um Sistema Local de Inovação, sendo eles: a) Os agentes de intermediação, como a própria denominação sugere, assumem o papel de intermediar as relações entre os demais atores do sistema de inovação. Dentro desta categoria, situam-se agências de inovação, consultores e demais prestadores de serviços empresariais relativos a atividades inovativas; b) O entorno financeiro do sistema apresenta as organizações provedoras de capital de risco, que são responsáveis por assumir parte do risco que permeia as atividades inovativas. São exemplos: agências de fomento, bancos, “investidores anjos”, entre outros.

Um SLI bem estabelecido deve ser capaz de se articular com o Sistema Nacional de Inovação, de maneira a atrair incentivos e recursos bem como contribuir com a elaboração de leis e normas que modelam os processos de inovação. Segundo Silva, Suassuna e Maciel (2009), no Brasil, o arcabouço institucional do sistema nacional de inovação é formado pela Lei de Inovação (Lei Federal 10.793, 2004), Lei de Propriedade Industrial (Lei Federal 9.279, 1996) e Fundos Setoriais de Fomento à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, em conjunto com organizações executoras e reguladoras (FINEP, CNPq, INPI, etc.).

No entanto, nem todos os ambientes locais são igualmente competentes e capazes de ter acesso aos elementos do sistema nacional de inovação. Sem mecanismos específicos, que levem em conta as diferenças regionais, é possível que estas diferenças sejam acentuadas pelos sistemas nacionais de inovação. Os sistemas locais de inovação devem estabelecer uma ponte entre empresas locais e os elementos do sistema nacional de inovação (MYTELKA, 2000).

Este apanhado de condições, atores e facilitadores dos processos de geração de inovações, em níveis locais, deve ser estimulado por um ambiente catalisador da inovação, que entre outras vantagens, oferece a possibilidade de minimizar os riscos envolvidos nas atividades inovativas (SILVA, 2009).

Na atualidade, diversos autores têm tratado da dimensão local do desenvolvimento tecnológico e muitos deles têm desenvolvido análises sobre diferentes configurações produtivas regionais e sobre diversos instrumentos de apoio e adensamento da indústria de alta tecnologia.

Diversos estudos realizados sobre a temática dos Sistemas Locais de Inovação foram encontrados na literatura. Estes estudos foram conduzidos em diversas regiões do Brasil e do mundo. Assim, pretende-se, a seguir, apresentar apenas um breve apanhado das principais contribuições de alguns destes estudos.

Piekarski (2007) estudou relações entre os agentes que compõem a infraestrutura de ciência e tecnologia, os órgãos de apoio, as empresas de base tecnológica, assim como as atividades realizadas no contexto de desenvolvimento tecnológico, a fim de caracterizar o Sistema de Inovação

de São Carlos, São Paulo. O autor concluiu que não há um agente que coordene as ações pertinentes ao processo inovativo no município.

As maiores dificuldades enfrentadas pelos atores locais de Uberlândia, Minas Gerais, na tentativa de criar e institucionalizar um Sistema Local de Inovação, foram analisadas por Oliveira Filho, Rodrigues e Lacerda (2009). Pode-se observar que existe um baixo nível de cooperação entre universidade e empresas e ocorre uma falta de consenso nas definições de papéis pelo governo e demais agentes de políticas públicas para ciência e tecnologia.

O trabalho de Almeida, Figueiredo e Silva (2011) objetivou estabelecer um conceito de desenvolvimento de um modelo de gestão específico para cada Sistema Local de Inovação, em detrimento de uma abordagem nacional, que se presume como efetiva para todas as regiões. Os autores estudaram quatro regiões da Espanha e de Portugal e concluíram que a política de inovação local deve buscar uma combinação entre a demanda do mercado local e produção científica e tecnológica. Além disso, identificaram alguns fatores necessários para estimular a inovação local: necessidade de promoção do empreendedorismo tecnológico, presença de um articulador do processo de inovação capaz de atrair investimentos externos à região e a necessidade de cooperação e articulação entre os atores do sistema.

Os resultados apresentados por Trippel (2008) vão ao encontro do proposto por Almeida, Figueiredo e Silva (2011) já que, ao estudar a aplicação dos conceitos de Sistemas Locais de Inovação para regiões de fronteiras internacionais, foi possível concluir que estas regiões não apresentam as condições necessárias para o estabelecimento de um

sistema de inovação bem estruturado. Ressalta-se, ainda, o papel crítico da proximidade geográfica e das condições institucionais locais para a geração de inovações e da sua exploração econômica.

Ao analisar o Arranjo Produtivo de Software de Curitiba sob a ótica de um SLI, Duenhas e Gonçalves (2010) identificaram os atores que compõem o sistema e verificaram que, apesar da existência de condições favoráveis, a ausência de um agente de financiamento e a baixa interação entre os atores, o arranjo produtivo não se classifica como um Sistema Local de Inovação.

Fiore, Grisorio e Prota (2010) discutiram a importância das políticas públicas no sentido de reforçar sistemas locais de inovação e o papel das agências regionais de inovação neste processo. O estudo foi focalizado na região do Puglia, ao sul da Itália, e observou-se que houve uma mudança da perspectiva tradicional de que a inovação é atribuída, prioritariamente, à esfera empresarial, para uma abordagem cujas intervenções políticas são cada vez mais necessárias e estratégicas para as regiões.

Retornando à questão central deste trabalho, Lundvall (2007) considera que o tecido empresarial e as relações que se estabelecem com as universidades e centros de pesquisa constituem o ponto chave de um Sistema Local de Inovação. Para que um SLI seja considerado consolidado, é necessário que existam organizações e instituições capazes de articular o processo de geração de inovações (ASPRILLA, 2012).

É necessário, também, conforme já mencionado, que os agentes deste processo se articulem em redes que garantam uma circulação do conhecimento entre as organizações que o produzem e as que o

transformam em bens, serviços e informação (COOKE, 2004; LUNDVALL, 2007). De acordo com os argumentos apresentados até aqui, entende-se que um Sistema Local de Inovação bem consolidado é aquele que se comporta como uma rede densa e coesa.

## **2.2 Articulações dos sistemas locais de inovação (SLI) em redes**

Um processo de adaptação, na direção de um ambiente cooperativo em formato de redes, propicia a transferência de conhecimento em busca da inovação. Silva, Suassuna e Maciel (2009) pontuam que a aglomeração de agentes com foco em inovação passou a ser vista como um mecanismo que oferece oportunidades para empresas, em particular as de base tecnológica, de aumentar conexões que estimulam aprendizagem e inovação. Estes agentes podem ser econômicos, políticos e sociais em suas diversas formas de representação e associação (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Além disso, deve haver disponibilidade de recursos naturais, centros de desenvolvimento tecnológico ( pelas universidades, centros de pesquisa, parques tecnológicos, ou uma indústria de base tecnológica), e uma estrutura produtiva consolidada para todos os níveis da cadeia produtiva da região.

A existência de uma rede de cooperação entre as empresas pode trazer flexibilidade de produção em termos de volume e variedade, redução dos custos de produção e de transação, e desenvolvimento de inovações tecnológicas, especialmente onde há um Sistema Local de Inovação, apoiado pela presença de universidades e centros de pesquisa (CARPINETTI et al., 2008; KARAEV et al., 2007; RABELLOTTI, 1999). De acordo com Sugahara e Vergueiro (2011), uma estrutura em rede é uma estratégia de competitividade por facilitar a integração e cooperação de pequenas, médias e grandes empresas, instituições de

ensino e pesquisa, instituições governamentais em um espaço territorial definido.

Oliveira e Martinelli (2013) ressaltam, ainda, que a proximidade territorial pode contribuir não só para o desenvolvimento das empresas em geral, mas também para o desenvolvimento local das regiões onde estes aglomerados se localizam. Silva (2009) defende que a estratégia mais comum para incentivar o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia, no âmbito de um SLI, é a estruturação de uma rede de cooperação representada pela interação entre universidades, instituições de pesquisa e empresas.

Em um Sistema Local de Inovação, as organizações se articulam em redes, que têm como objetivos principais a circulação do conhecimento e geração de inovações. Nesse contexto, considera-se que os processos de interação em rede propiciam a geração compartilhada de informação e conhecimento, resultando em aproximações e enriquecimento recíproco (SUGAHARA; VERGUIERO, 2011).

Ao se analisar uma rede, deve se dar importância tanto aos agentes, quanto aos vínculos estabelecidos entre eles (ASPRILLA, 2012). Diversos países têm reconhecido a importância dessas redes de inovação no desenvolvimento da capacidade inovativa, competitividade internacional e criação de riquezas. Alguns países como os Estados Unidos, Austrália e Reino Unido modificaram suas políticas de inovação com alterações no financiamento de pesquisa e desenvolvimento e criação de formas para alentar as redes de inovação multissetoriais (CORLEY; BOARDMAN; BOZEMAN, 2006; RAMPERSAD; QUESTER; TROSHANI, 2010).

Asprilla (2012) identificou que, para que um Sistema Local de Inovação se comporte como uma rede, alguns requisitos devem ser cumpridos, sendo eles: D) Estar altamente conectado, ou seja, os agentes devem estar articulados em processos de colaboração para transferência e produção de conhecimento e

tecnologia; II) As relações entre os agentes devem ser redundantes e recíprocas, já que, nos processos de geração e conversão do conhecimento, são necessárias relações estreitas baseadas no aproveitamento do conhecimento tácito dos agentes; III) Quanto maior o número de relações entre os agentes, maior será a possibilidade de comunicação e menor será a “distância” percorrida por agente para estabelecer contato com outro.

De acordo com Tomael (2005), as ligações na rede fortalecem a capacidade de inovação individual de cada agente, esta capacidade irá se refletir no sistema de inovação como um todo, promovendo desenvolvimento local. Além disso, os agentes se articulam em rede, porque tanto o conhecimento quanto a inovação são processos incertos e complexos que envolvem riscos que são divididos entre os atores desta rede (ASPRILLA, 2012). Uma ferramenta bastante recomendada para estudar a articulação dos atores de um Sistema de Local de Inovação é a Análise de Redes Sociais (ARS) que será detalhada a seguir.

### **2.3 Análise de redes sociais (ARS)**

A análise de redes surgiu tendo como arcabouço diferentes perspectivas teóricas. Para alguns estudiosos, a origem está em 1934, quando J. L. Moreno empreendeu estudos sociométricos, com representações gráficas das relações interpessoais. Em contrapartida, há teóricos que encontram as origens da ARS no trabalho dos antropólogos britânicos John Barnes, em 1954, Elizabeth Bott, em 1957 e J. Clyde Mitchell, em 1969 (MIZRUCHI, 2006).

Segundo Procopiuck e Frey (2007), entre as décadas de 1960 e 1980 os estudos com análise de redes sociais ganharam uma densidade teórica e metodológica. Neste período, uma quantidade considerável de conceitos e técnicas foi desenvolvida pela ARS dando, então, suporte à captação e

representação das relações entre atores sociais, com vistas a representá-las e interpretá-las, estruturalmente, sob a ótica das redes (SOUZA et al., 2014; WELLMAN, 1988).

Desde os estudos clássicos de redes sociais até os mais recentes, concorda-se que o conceito pode ser empregado com diversas teorias sociais, necessitando de dados empíricos complementares, além da identificação dos elos entre indivíduos e/ou instituições. A análise de redes pode ser aplicada no estudo de diferentes situações e questões sociais (MARTELETO, 2001).

Este método sociométrico consiste na análise de um conjunto de atores e as relações que se estabelecem entre os mesmos (WASSERMAN; FAUST, 1994). A análise de rede é uma metodologia que, de certa forma, aproxima-se da análise estatística descritiva, quando se observa o conjunto de medidas agregadas desenvolvidas com dados coletados (COULON, 2005).

A análise de redes não constitui um fim em si mesma. Ela é o meio para realizar uma análise estrutural cujo objetivo é mostrar em que a forma da rede é explicativa dos fenômenos analisados (MARTELETO, 2001).

A análise de redes sociais pode ser utilizada para investigar, medir, estudar relações, contatos e processos vinculares que se manifestam nos diversos grupos sociais (CAMOSSA; LIMA, 2011). E tem por finalidade abordar os fenômenos sociais, buscando entender as implicações dos padrões de relacionamento em uma rede com intuito de ampliar o seu desempenho e desenvolvimento (GUARNIERI, 2010).

Para o estudo de redes e de relações entre atores, apropriadamente, utilizam elementos da teoria dos grafos. Segundo Cormen, Leiserson e Rivest (2000), são considerados como um conjunto de pontos (vértices) ligados por retas (as arestas). Uma rede social pode ser representada graficamente por um grafo, em que os atores são representados por vértices e os laços sociais são representados por arestas.

Segundo Marteleto (2001), rede social representa um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados. Uma rede social é composta por alguns elementos básicos: nós ou atores, vínculos ou ligações e fluxos.

Assim, uma rede representa um grupo de indivíduos e/ou instituições (nós ou atores) que, de forma agrupada ou individual, relacionam-se uns com os outros (vínculos ou ligações) com um fim específico, caracterizando-se pela existência de fluxos de bens tangíveis e intangíveis (ALEJANDRO; NORMAN, 2005).

Britto (2002) corrobora estes conceitos, ao apresentar que os principais elementos morfológicos de uma rede, são: Nós (pontos de encontro entre atores ou atividades), Posições (estruturas de divisão de trabalho), ligações (relacionamentos entre empresas – aspectos qualitativos) e os Fluxos (troca de bens tangíveis ou intangíveis).

Estes fluxos podem assumir relações orientadas, quando há a existência da transmissão de bens, serviços, controle entre um ator para outro; ou não orientadas, quando não há existência de transmissões unilaterais entre atores, mas, sim, uma relação que não comporta qualquer tipo de orientação (LEMIEUX; OUMET, 2008).

Neste sentido, Hilário e Grácio (2011) apontam que as redes sociais podem ser classificadas como orientadas, quando a ligação entre os atores apresenta um sentido; são classificadas como não-orientadas quando não há orientação/direção na ligação que liga os atores; no caso de uma rede social não orientada, a matriz de adjacência, isto é, a matriz com as ocorrências das ligações é quadrada e simétrica, ao passo que em uma rede social orientada, a matriz de adjacência não é simétrica e não necessariamente quadrada.

Em dias atuais, no Brasil, o interesse na aplicação da perspectiva de redes, no contexto dos estudos organizacionais, teve um aumento significativo

na quantidade e na qualidade de pesquisas produzidas (BALESTRIN; VERSCHOORE; REYES-JUNIOR, 2010).

De acordo com Zancan, Santos e Campos (2012), os resultados das pesquisas produzidas no Brasil sobre o enfoque temático de redes podem ser percebidos em dois grupos. No primeiro grupo, as redes são investigadas como alternativas estratégicas, para a sobrevivência organizacional, revelando resultados que configuram tipos inovadores de alianças entre organizações, ganhando notoriedade por combinar eficácia, informalidade e flexibilidade no gerenciamento dos relacionamentos interorganizacionais desenvolvidos. No segundo grupo de resultados, estão situados aqueles estudos que consideram como objetivo a aplicação das técnicas de ARS, ou seja, preocupam-se com a demonstração de resultados que revelam padrões estruturais dos relacionamentos organizacionais estabelecidos em forma de rede. É com base neste segundo grupo de resultados que este trabalho tem seu objetivo principal definido.

Hanneman (2001) afirma que uma das razões, para a utilização da ARS, é que ela permite representar a descrição de uma rede de maneira concisa e sistemática. Além disso, com o auxílio de programas de computadores, são facilitadas a armazenagem e análise dos dados de forma precisa, possibilitando a identificação de medidas/indicadores que permitam entender a inserção dos atores na rede.

Atualmente existem diversos softwares para gerar de forma computadorizada os diagramas sociométricos, exemplo Ucinet e Pajek, usados, também, para proceder aos cálculos matriciais que fornecem índices como densidade e centralidade (SOUZA et al., 2014).

De forma geral, Wassermann e Faust (1994) argumentam que as aplicações dos conceitos relacionados à ARS podem ser categorizadas por: a) medidas estruturais (como as medidas de centralidade, densidade, transitividade e coesão); b) papéis e posições (como a análise de equivalência estrutural,

regular, análise de clusters e de blockmodels); e c) análise estatística dos relacionamentos (utilizadas com o objetivo de testar proposições teóricas acerca das propriedades relacionais). Segundo Alejandro e Norman (2005), diversos indicadores e instrumentos matemáticos têm sido desenvolvidos, especificamente, para análise das redes sociais, ferramentas que permitem explicar a estrutura de uma rede, tanto no seu conjunto, quanto individualmente.

A fim de aprofundar a análise da estrutura de uma rede, utilizam-se diversos indicadores, tais como: densidade (density), indicadores de centralidade de grau (centrality degree), de intermediação (betweenness centrality), entre outros. Nesse sentido, a estrutura de coesão de uma rede social, bem como o papel de cada ator, pode ser analisada, por meio desses indicadores, que contribuem para uma análise mais objetiva e profunda do papel de cada ator em relação aos demais dentro de uma rede, bem como a rede como um todo (OTTE; ROUSSEAU, 2002). Esses indicadores têm auxiliado os pesquisadores nas descobertas de padrões na rede, que poderiam se tornar imperceptíveis em outras circunstâncias, evidenciando, por meio de uma modelagem mais precisa, toda configuração de uma rede social.

O indicador de densidade é definido como o quociente entre o número de ligações existentes na rede pelo total de ligações possíveis e permite analisar a coesão da rede. Além da densidade e da verificação das conexões, é relevante, para uma análise mais detalhada de redes e seus componentes, a compreensão dos indicadores e posição dos atores, os quais podem ser calculados individualmente, para cada nó, ou em forma conjunta, para toda a rede, como exposto por Lemieux e Ouimet (2008).

O indicador de centralidade de grau é definido como o número de ligações que um ator (um nó) tem com outros atores e destaca a relevância de cada ator no contexto da rede (DANUELLO; OLIVEIRA, 2012). Atores que têm mais ligações que outros atores podem estar em posição mais vantajosa. Por

terem muitas ligações, eles possuem formas alternativas para satisfazer necessidades e aproveitar os recursos da rede e, assim, possuem menor dependência em relação a outros atores (HANNEMAN, 2001).

A centralidade de intermediação de um ator (nó) é definida como o número de caminhos mais curtos entre outros dois atores (geodésicos), que passam por um dado nó, em relação à quantidade de caminhos mais curtos. Atores com uma alta intermediação assumem o papel de conectar diferentes grupos, atuando como “atores-ponte” (OTTE; ROUSSEAU, 2002). Marteleto (2001) defende que quanto mais central é um indivíduo, mais bem posicionado ele está em relação às trocas e à comunicação, o que aumenta seu poder na rede.

De volta à temática central deste trabalho, tem-se que a ARS vem sendo amplamente utilizada por estudiosos que objetivam analisar as relações dos atores de um sistema de inovação. Sugahara e Vergueiro (2011) utilizaram esta metodologia para mapear uma rede de conhecimento no Arranjo Produtivo Local de Americana/SP. Powell (2004) e Tuomi (2002) utilizaram ARS para mapear redes de empresas inovadoras, além disso, Cantner e Graf (2004) estudaram o SIL da cidade de Jena, na Alemanha, com essa metodologia.

Existe, ainda, uma gama de estudiosos que fizeram esta relação entre ARS e inovação (ASPRILLA, 2012; CÂNDIDO, 2012; COOKE; HALL, 2013; MARTINEZ-TORRES, 2013; MEYBORG, 2011; SWAR; KHAN, 2013; YOKURA; MATSUBARA; STERNBERG, 2013). Ipiranga, Freitas e Paiva (2010) utilizaram o caso do Parque de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal do Ceará, para entender algumas questões relativas à cooperação entre universidade, empresas e governo. Os autores perceberam que a Universidade, pelo projeto de um parque tecnológico, coloca-se como ente empreendedor do processo de inovação.

## 2.4 Parques tecnológicos como catalisadores de um SLI

Não há um consenso claro sobre a definição do que seja um parque tecnológico, entretanto, associações nacionais e internacionais, fazem algumas definições sobre o termo. As principais definições são resumidas por Ribeiro e Spolidoro (2006):

- a) **International Association of Science Parks (IASP)**: parque tecnológico é uma organização gerida por profissionais especializados, para aumentar a riqueza da comunidade da qual faz parte, promovendo a cultura de inovação e competitividade. Para isso, o parque estimula o fluxo de conhecimento entre as empresas, as universidades e mercados, além de fornecer espaço físico e instalações e estimular a criação de empresas de base tecnológica;
- b) **United Kingdom Science Park Association (UKSPA)**: parque tecnológico é uma iniciativa de suporte a negócios, para estimular e apoiar a criação de empresas inovadoras, por meio da criação de empresas de base tecnológica ou de incubação. O parque fornece infraestrutura e mecanismos de apoio à cooperação entre instituições de pesquisa e empresas.

Collarino e Torkomian (2014) afirmam que um parque tecnológico é importante, para criação e transferência de conhecimento, tecnologia e inovação, além de ser fundamental para o desenvolvimento regional.

É esperado de um parque tecnológico que ele seja capaz de prover acesso ao capital físico e humano, para as empresas inovadoras, além disso, deve servir para estimular a transferência de tecnologia. Um parque tecnológico, geralmente, abriga centros de pesquisa científica, de desenvolvimento

tecnológico e de inovação, incubadoras de empresa. São, ainda, formalmente ligados e fisicamente próximos a universidades e centros de excelência tecnológica (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES - ANPROTEC, 2008).

Zouain (2003) identifica os parques tecnológicos como a forma mais elaborada de um ambiente catalisador da inovação e com potencial para influenciar as dinâmicas de desenvolvimento econômico das regiões que compõem sua área de influência.

Silva (2009) considera que os parques tecnológicos são os instrumentos mais evoluídos para minimizar os riscos que permeiam as atividades inovativas, principalmente, no tocante à articulação dos atores da academia, poder público e tecido empresarial.

Os parques tecnológicos oferecem um conjunto de instrumentos que envolvem os agentes relacionados ao processo de inovação de base tecnológica. Estes agentes são as empresas inovadoras, as instituições científicas e tecnológicas, bem como políticas públicas de promoção de atividades inovadoras.

Silva (2009) ressalta que a estratégia mais comum, para incentivar o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia no âmbito dos parques tecnológicos, é a estruturação de uma rede de cooperação representada pela interação entre universidades, instituições de pesquisa e empresas. Estes agentes devem se organizar em redes, que podem servir de amparo para conjugação de iniciativas para compor as estratégias de desenvolvimento local.

Algumas características dos parques tecnológicos encontradas na literatura estudada são: disponibilidade de recursos para incentivar as atividades inovativas traduzidos em termos de infraestrutura e recursos humanos qualificados, disponibilidade de formas, instrumentos e serviços que agem como facilitadores da interação entre os atores do processo de inovação. Estes

empreendimentos possuem, ainda, a capacidade de influenciar a dinâmica econômica local através da atração de investimentos, geração de emprego e renda, bem como a difusão de cultura empreendedora (SILVA, 2009).

Observa-se, ainda, a necessidade de o entorno de um parque tecnológico apresentar uma escala mínima de aglomeração empresarial e densidade urbana que possibilite a geração de retornos externos por meio da infraestrutura física e de aprendizagem instalada, assim como da presença de instrumentos de incentivo à sinergia e cooperação dos agentes (DINIZ; SANTOS; CROCCO, 2006). Nesse sentido, a relevância do parque, para a indução aos encadeamentos produtivos, vai depender da estrutura industrial e do mercado de trabalho da região.

Na iminência da implantação do LavrasTec e diante do exposto até aqui, tem-se como propósito investigar se existe adequada interação entre as empresas, governo, instituições de ensino e pesquisa e demais atores de modo a caracterizar um Sistema Local de Inovação no município de Lavras-MG. A questão exposta será tratada com a utilização da “Análise de Redes Sociais” (ARS) e os procedimentos metodológicos são detalhados a seguir.

### **3 METODOLOGIA**

Neste capítulo são elencados os procedimentos metodológicos utilizados para responder a questão central da pesquisa, bem como as estratégias utilizadas para atender aos objetivos: geral e específicos. Além disso, são apresentadas as técnicas e ferramentas, utilizadas no contexto da análise de redes, bem como um breve histórico em busca da compreensão do andamento do projeto do LavrasTec. Por fim, elaborou-se um diagrama esquemático da pesquisa.

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

O desenho de pesquisa adotado se trata de um estudo empírico, do tipo exploratório-descritivo. O trabalho está fundamentado em pesquisa bibliográfica e documental, com abordagem quantitativa e qualitativa e método de estudo de caso.

A pesquisa pode ser categorizada como exploratória e descritiva (tipo). É exploratória, em decorrência da utilização de ARS, com foco de estudo, envolvendo suporte e potencialização de um parque tecnológico em implantação, ainda ser pouco abordada na literatura e, assim, existe carência de conhecimento acadêmico sobre esse fenômeno (GIL, 2007; GODOY, 1995). É, também descritiva, pois visa descrever e analisar o fenômeno da relação entre atores (GIL, 2007; MALHOTRA, 2001; TRIVIÑOS, 1987).

Para Gil (2007), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Complementarmente, este trabalho se beneficia da técnica de pesquisa documental. A pesquisa documental consiste em coletar dados que, ainda, não foram publicados em livros, artigos ou outros meios. A pesquisa documental

acontece, quando as fontes pesquisadas não são públicas, sendo estas cedidas pelas instituições objeto de estudo (fontes oficiais). Pode a mesma ocorrer com fontes secundárias, neste caso, os dados são menos confiáveis (GIL, 2007).

Corroborando com estas ideias, Marconi e Lakatos (2007) sintetizam que a pesquisa documental refere-se a documentos que ainda não foram utilizados em nenhum estudo ou pesquisa, como documentos de arquivos públicos e privados, dados históricos, entre outros.

A pesquisa documental é parte importante deste estudo e ocorreu, essencialmente, por análise de dois documentos fornecidos por instituições públicas e de caráter restrito. O primeiro refere-se ao projeto de estruturação do LavrasTec, enviado pela UFLA, para uma entidade de fomento (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E CULTURAL; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS - FUNDECC; UFLA, 2013). O segundo documento se trata de um estudo privado denominado Diagnóstico Vocacional de Lavras-MG encomendado pela Prefeitura Municipal de Lavras a uma empresa de consultoria (ONIXX CONSULTORIA ORGANIZACIONAL, 2014).

Na sequência, tem-se o uso da técnica de Análise de Redes Sociais, uma metodologia quantitativa de pesquisa que visa à identificação da estrutura de comunicação de um sistema, analisando-a por meio de suas relações. Além disso, utiliza-se de dados que exigem cálculos, estatísticas, como no caso de indicadores de densidade e centralidade resultantes dos sociogramas.

Além dos aspectos quantitativos pertinentes à ARS, a análise das informações ensejará, também, um enfoque qualitativo, isso porque se analisam as relações inseridas dentro do contexto de um Sistema Local de Inovação. Para Malhotra (2001), as pesquisas qualitativas não consideram o tamanho da amostra e a exigência da representatividade, buscam coletar dados e as análises ocorrem de forma descritiva e interpretativa. Por conseguinte, as análises se referem aos casos estudados e não são generalizados.

Por se tratar de uma pesquisa específica, que avança em um tema dentro de uma base única, pode ser tratado como um estudo de caso (GIL, 2007). Na visão de Yin (2005), o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Segundo este autor, o estudo de caso único pode ser classificado como crítico e revelador.

Portanto, como método de pesquisa qualitativa, utilizou-se o estudo de caso. Segundo Yin (2005), pelo estudo de caso é possível analisar um fenômeno em seu contexto de forma aprofundada. Assim, o estudo de caso é um estudo profundo que permite alcançar um conhecimento consistente sobre determinada realidade e é uma estratégia adequada quando se colocam as questões 'como' e 'por que' e o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto (GIL, 2007; YIN, 2005). Nesse escopo, o caso da presente pesquisa se desenvolve no entorno do processo de estruturação do Parque Científico e Tecnológico de Lavras (LavrasTec).

### **3.2 Procedimentos metodológicos**

A presente pesquisa foi realizada no município de Lavras-MG e conduzida entre os meses de Março e Julho de 2015. De acordo com as premissas do estudo de caso, a pesquisa foi executada em três fases com a lógica do planejamento, da coleta e da análise dos dados.

#### **3.2.1 Planejamento**

Dentro da etapa do planejamento, utilizada para identificação dos atores que compõem o potencial SLI do município de Lavras-MG, foi feita uma consulta à Prefeitura Municipal de Lavras (ONIXX, 2014) e à Universidade

Federal de Lavras, mais especificamente à Incubadora de Base Tecnológica da UFLA (FUNDECC; UFLA, 2013).

Conforme relatado anteriormente, as pesquisas qualitativas não consideram o tamanho da amostra e a exigência da representatividade, buscam coletar dados e as análises ocorrem de forma descritiva e interpretativa (MALHOTRA, 2001). Desta maneira, com a etapa do planejamento foi possível identificar 43 atores que caracterizaram o objeto de estudo inicial e os critérios utilizados para definição destes atores são detalhados a seguir:

Por meio da análise do Diagnóstico Vocacional do Município de Lavras (ONIXX, 2014), foi possível identificar 17 empresas de destaque que foram citadas literalmente no referido documento. Destas 17 empresas, sete foram descartadas em virtude da constatação de que elas não apresentam atividades significativas no município de Lavras ou já encerraram suas atividades.

Além disso, em consulta à Incubadora de Base Tecnológica da UFLA, identificaram-se mais oito empresas incubadas, que, em razão do seu caráter inovador, foram incluídas na seleção inicial dos atores. Desta maneira, totalizaram-se 18 empresas que representam o tecido empresarial na amostra inicial.

Em relação às universidades e centros de ensino e pesquisa, foram identificados sete atores, sendo três instituições de ensino técnico e quatro universidades. Dentre estas universidades, encontra-se a UFLA que, por conveniência e de acordo com o trabalho de Oliveira (2014), foi subdividida nos 11 departamentos com maior relevância na produção científica da instituição. Assim, considerou-se um total de 17 atores que representam as instituições de ensino e pesquisa na amostra inicial dos atores que compõem o objeto de estudo.

Ainda, por pesquisa documental e bibliográfica, foi possível selecionar mais oito instituições que representam a esfera governamental do Sistema de Inovação que se desenvolve no município de Lavras.

Desta maneira, obteve-se um total de 43 instituições identificadas na etapa do planejamento e este objeto de estudo foi aumentado em mais quatro empresas e três atores governamentais, pois esta pesquisa valeu-se da técnica de bola de neve para coleta de dados. Essa técnica será detalhada a seguir. Portanto esta pesquisa contou com um objeto de estudo, totalizando 50 instituições, que representam os diversos setores de um Sistema Local de Inovação.

### **3.2.2 Coleta de dados**

No que diz respeito à coleta dos dados, verifica-se que, informações sobre redes sociais são coletadas por questionários, entrevistas, diários, observações e, mais recentemente, pelo monitoramento do computador (TOMAEL, 2005). Deste modo, as técnicas de coleta de dados para ARS mais empregadas são:

- a) Estudo de Listagem: apresenta-se aos respondentes uma lista com todos os membros de um sistema (uma empresa, uma associação, uma comunidade, ou um grupo de pessoas previamente definidos), para indicação de seus pares (TOMAEL, 2005);
- b) Bola de Neve: indicação sucessiva de entrevistados que consiste em solicitar aos indivíduos que indiquem seus pares e, aos seus pares, que indiquem os seus e assim sucessivamente (BARNES, 1954).

Para este estudo, a coleta de dados foi feita por meio de questionário estruturado, que Barnes (1954) indica como um dos instrumentos adequados para a ARS. A técnica inicial empregada na coleta de dados para a configuração da rede foi o estudo de listagem. Ou seja, inicialmente foram listadas as 43

instituições, identificadas na etapa de pesquisa documental, como possíveis membros do Sistema Local de Inovação.

Além disso, os respondentes indicaram outras instituições com as quais estabelecem relações para inovação, estes indicados foram incluídos no objeto de estudo inicial. Esta técnica se assemelha à bola de neve indicada por Barnes (1954) como pertinente para coleta de dados em ARS.

O questionário padrão aplicado (ANEXO 1) foi composto de três partes: A primeira parte teve a finalidade de levantar informações sobre o perfil do respondente; A segunda etapa consistiu em levantar informações acerca da instituição estudada; Finalmente, na terceira parte, foi apresentada a cada um dos 50 respondentes, que compõem a amostra, uma listagem com os nomes de todas as instituições estudadas, sendo 14 empresas de destaque da cidade, oito empresas incubadas na UFLA, 17 centros de ensino técnico, universidades, departamentos e centros de pesquisas, seis instituições representantes da esfera governamental, bem como cinco instituições envolvidas em demais atividades de inovação, como fomento por exemplo. Foi, então, solicitado aos respondentes que indicassem com quais atores da listagem apresentada, a instituição em questão já teve ou pretende manter algum tipo de relação no que tange a práticas de inovação.

Neste estudo, não foi necessária a indicação da natureza das ligações, ou seja, optou-se apenas por se trabalhar com relações não orientadas. A principal vantagem de se trabalhar com estes tipos de relações é o fato de minimizar os erros de valoração atribuídos a essas relações (COULON, 2005). Segundo o mesmo autor, para se definir se os laços são orientados ou não, é necessário um profundo conhecimento da natureza dos laços que compõem a matriz de relações, que não é caso deste estudo.

### 3.2.3 Análise dos dados

Finalmente, na etapa de análise dos dados, pretendeu-se atender ao objetivo principal desta pesquisa que trata da representação gráfica e análise da rede de relações dos atores que compõem o Sistema de Inovação do Município de Lavras.

Para atingir o proposto, utilizou-se o *software* Ucinet® 6 para Windows®, que foi desenvolvido por Borgatti, Everett e Freeman (2002), para auxiliar o analista de redes sociais no estudo das relações por meio de seus padrões.

O Ucinet caracteriza as ligações entre atores, por meio de gráficos provenientes de uma matriz e pela aplicação de algoritmos específicos, possibilitando o cálculo de medidas e a configuração das redes (TOMAEL, 2005). Integrado ao Ucinet está o Netdraw, programa para a representação de diagramas de redes sociais.

Após a aplicação dos questionários e a obtenção dos dados coletados, utilizou-se o software estatístico SPSS® (*Statistical Package for Social Sciences*), próprio para a tabulação, visando obter informações precisas. A tabulação é necessária para padronizar e codificar os dados da pesquisa, facilitando, assim, a leitura e análise dos resultados.

Para responder aos objetivos específicos deste estudo: a) Procedeu-se à análise descritiva do perfil das instituições estudadas e; b) Com base nas discussões, foram propostas ações que possam alavancar e potencializar a formação de um Sistema Local de Inovação no entorno do empreendimento do LavrasTec. Na busca pela compreensão do histórico do andamento do projeto do LavrasTec foi realizada pesquisa documental e os principais aspectos são apresentados a seguir:

### 3.3 Parque científico e tecnológico de Lavras - LavrasTec

Em 2007, foi criado o Núcleo de Inovação Tecnológica (NINTEC), órgão responsável pela gestão da política de inovação tecnológica e proteção ao conhecimento gerado na Universidade Federal da Lavras-UFLA.

O NINTEC passou a contribuir, efetivamente, na promoção de ações que visavam incentivar e capacitar os pesquisadores a desenvolver tecnologias inovadoras. Em consequência destas ações, a UFLA foi escolhida pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES - MG), para atuar como instituição-piloto no Programa de Incentivo à Inovação (PII) em 2007.

A partição da instituição no PII foi fundamental para o fomento da cultura de inovação empreendedora na Universidade, resultando, assim, em 2011, na criação da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica (Inbatec/UFLA).

A Inbatec se estabeleceu na Universidade como agente importante no habitat de inovação, abrigando empreendimentos nascentes, cujos produtos, processos ou serviços são gerados com resultados de pesquisas aplicadas nas quais a tecnologia representa um alto valor agregado. Trata-se de uma estrutura criada, para coordenar ações empreendedoras, oferecendo apoio e orientação, para o desenvolvimento de empresas inovadoras, promovendo, também, o bem estar social e o desenvolvimento econômico do município de Lavras-MG, abrangendo sua região e corroborando para o desenvolvimento do estado de Minas Gerais.

A incubadora abriga hoje oito empresas, o que nos conduz à percepção de que a transformação do conhecimento em inovação permite a criação de empresas de tecnologia, à atração de investidores empreendedores e à criação de um banco de oportunidades tecnológicas, possibilitando, assim, a fixação de

mão de obra capacitada, oriunda de cursos da UFLA e de outras instituições de ensino superior de Lavras, reforçando a atuação da Inbatec e a estratégia de implantação do Parque Científico e Tecnológico de Lavras – LavrasTec.

O Parque Científico e Tecnológico de Lavras é uma iniciativa da Universidade Federal de Lavras, em parceria com órgãos locais, estaduais e federais, fundações, financiadoras, conselhos, associações e institutos. A captação de recursos públicos iniciou-se com a decisão do Governo de Minas Gerais em colocar como ação prioritária o apoio à formação de Parques tecnológicos no ano de 2000.

Neste ponto, o projeto do parque corrobora com a visão de Silva, Suassuna e Maciel (2009), para um Sistema de Local de Inovação bem estabelecido, que deve ser capaz de se articular com o Sistema Nacional de Inovação, de maneira a atrair incentivos e recursos.

Deste modo, o LavrasTec objetiva impulsionar a promoção e o desenvolvimento da pesquisa e inovação tecnológica, bem como propiciar a geração de oportunidades ao município de Lavras e região, atraindo, desta forma, empresas que invistam em pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos, processos e serviços inovadores voltados para as áreas de Agronegócio, Biotecnologia, Tecnologia da Informação, Gestão Ambiental e Engenharias.

Sua missão consiste em contribuir, para o crescimento da cidade de Lavras e região, proporcionando uma integração entre a iniciativa empreendedora e a comunidade acadêmica, desenvolvendo a capacidade de inovação, conhecimento e tecnologia a fim de beneficiar e transformar a sociedade.

O LavrasTec será de suma importância para o Sistema de Inovação do Município de Lavras, uma vez que, de acordo com Silva (2009), os processos de geração de inovações, em níveis locais, devem ser estimulados por um ambiente

catalisador da inovação, que, entre outras vantagens, oferece a possibilidade de minimizar os riscos envolvidos nas atividades inovativas. Além disso, Ipiranga, Freitas e Paiva (2010) afirmam que a Universidade pelo projeto de um parque tecnológico, coloca-se como ente empreendedor do processo de inovação.

Destaca-se que a estratégia para a implantação do parque projeta a união dos objetivos do estado, município, universidade e instituições locais e regionais, ou seja, visa promover o desenvolvimento de uma região com potencial elevado.

Com início das obras em abril de 2013, situado em uma área superior a 78 mil m<sup>2</sup>, a obra total tem investimento previsto de 38 milhões de reais, financiados com recursos de emenda da bancada federal de Minas Gerais e do Ministério da Educação (MEC), o LavrasTec tinha previsão de inauguração em meados de 2015 (UFLA, 2013). Entretanto, atualmente, não se pode precisar quando será a inauguração do empreendimento.

### **3.4 Diagrama Esquemático da Pesquisa**

Com objetivo de facilitar o entendimento dos procedimentos metodológicos adotados e evidenciar o fluxo da pesquisa, os principais passos são sintetizados na Figura 1.

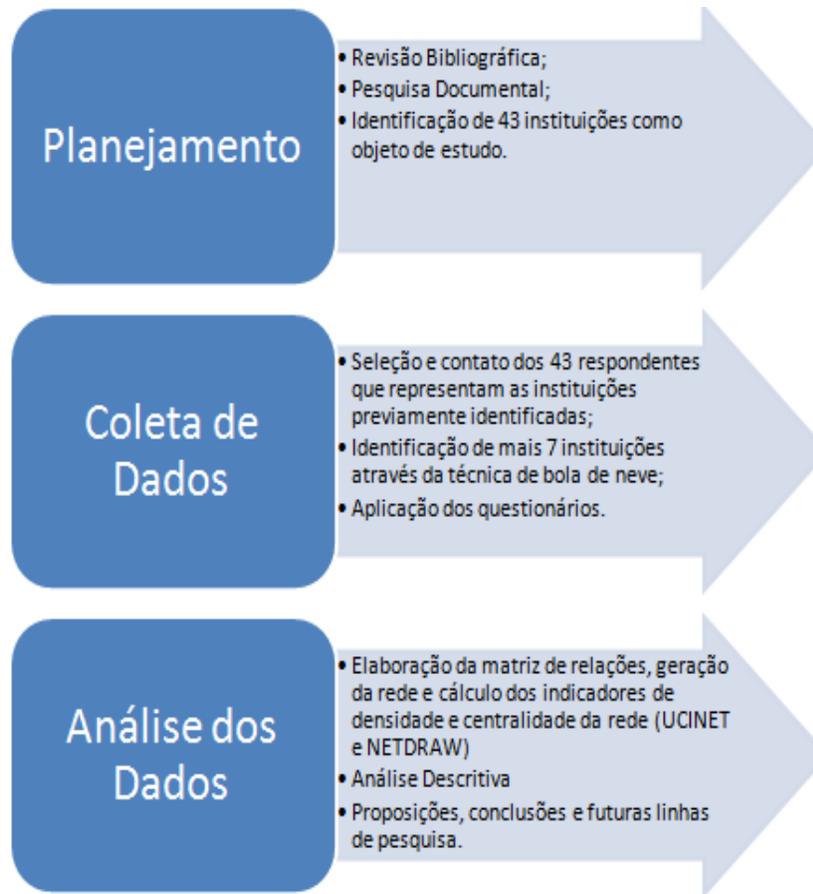


Figura 1 Diagrama Esquemático da Pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, os quais foram estruturados de acordo com os objetivos propostos. No primeiro objetivo específico, pretendeu-se identificar e caracterizar os atores que compõem a matriz de Análise de Redes Sociais; Adiante e, como escopo do objetivo principal, procedeu-se à representação gráfica e análise da rede de relações dos atores que compõem o sistema de inovação que se desenvolve no município de Lavras-MG. Por fim, o segundo objetivo específico foi propor ações que possam alavancar e potencializar a formação de um Sistema Local de Inovação no entorno do empreendimento do LavrasTec.

### **4.1 Identificação e caracterização dos atores que compõem o potencial sistema local de inovação de Lavras - MG**

Conforme descrito na metodologia, foram encontradas pela análise do documento intitulado Diagnóstico Vocacional do Município de Lavras (ONIXX, 2014), 17 empresas de destaque que foram citadas literalmente no referido documento. Destas 17 empresas, sete foram descartadas em virtude da constatação de que elas não apresentam atividades significativas no município de Lavras ou já encerraram suas atividades.

Além disso, em consulta à Incubadora de Base Tecnológica da UFLA, identificaram -se mais oito empresas incubadas, que, em razão do seu caráter inovador, foram incluídas na seleção inicial dos atores. Desta maneira, totalizaram-se 18 empresas que representam o tecido empresarial na amostra inicial.

Adiante, este grupo de empresas foi aumentado em mais quatro empresas provenientes da indicação por pares. Estas indicações foram referentes

a parcerias estabelecidas para a inovação. Como esta pesquisa se utilizou da técnica de bola de neve para coleta de dados, este procedimento é considerado pertinente. Assim, considerou-se um total de 22 empresas estudadas.

Uma vez que esta pesquisa tem por finalidade abordar os atores do sistema de inovação, busca entender as implicações dos padrões de relacionamento em uma rede com intuito de potencializar o seu desenvolvimento. O entendimento de características particulares dos agentes estudados pode ser de grande relevância para o desenvolvimento da referida rede de relações. Assim, por meio da análise de frequência dos dados obtidos com a aplicação do questionário (ANEXO A), pôde-se obter um maior conhecimento a respeito das empresas estudadas.

Conforme a Tabela 1, que apresenta a categoria de atuação das empresas, observa-se que a maioria das empresas (36,37%) atua no setor industrial, seguidas do agronegócio e serviços com 27,27% e, finalmente, 9,09% das empresas estudadas atuam no comércio. Desta maneira, entende-se que a composição da amostra estudada está equilibrada em relação à categoria de atuação.

Tabela 1 Categoria de atuação das empresas estudadas

<b>Categoria de Atuação</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
Indústria	8	36,37%
Agronegócio	6	27,27%
Serviços	6	27,27%
Comércio	2	9,09%

Fonte: Elaborado pelo autor através do Software Estatístico SPSS®

Observa-se que, dentro de um sistema de inovação, o setor produtivo deve cumprir o papel de materializar o conhecimento em produtos, processos e serviços (ASPRILLA, 2012). Germano (2002)

defende, ainda, que a dimensão empresarial deva contemplar a industrialização e comércio das inovações geradas, estratégias de marketing e investimentos financeiros em melhoria das estruturas de pesquisa e desenvolvimento. Desta maneira, a composição da amostra de empresas, no que diz respeito à categoria de atuação, é pertinente para cumprir o papel do setor produtivo já que possui representantes de todas as categorias de negócio. Ou seja, a amostra estudada conta com empresas dos setores industrial, comercial, agronegócio e serviços.

No que diz respeito ao tempo desde a fundação, tem-se que a maioria das empresas estudadas são empresas jovens, onde 45,45% têm entre cinco e 10 anos. Este fato pode ser explicado por haver na amostra estudada oito empresas incubadas que têm menos de 10 anos desde a fundação. A amostra, ainda, é composta por seis empresas que têm entre 11 e 30 anos, seguidas de três empresas com menos de cinco anos e três empresas com mais de 30 anos de fundação (Tabela 2).

Tabela 2 Tempo de fundação das empresas estudadas

<b>Fundação</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
Menos de 5 anos	3	13,64%
De 5 a 10 anos	10	45,45%
De 11 a 30 anos	6	27,27%
Acima de 30 anos	3	13,64%

Fonte: Elaborado pelo autor com o Software Estatístico *SPSS*<sup>®</sup>

As empresas incubadas estudadas surgiram com base em uma universidade com elevado grau de excelência em pesquisa, que, além de ser responsável pela formação e pelo treinamento de recursos humanos altamente qualificados (cientistas, engenheiros e técnicos), possui funções de transferência

de tecnologia e, ainda, de desenvolvimento de um espírito empreendedor entre seus estudantes, para a formação de novas empresas de base tecnológica (LINK; SCOTT, 2005).

Além disso e, de acordo com Lindelöf e Löfsten (2003), a localização próxima a universidades e institutos de pesquisa permite às empresas estabelecerem links formais e informais, os quais encorajam a transferência de tecnologia, o desenvolvimento de inovações e ampliam a possibilidade de geração de empregos e bem-estar para a localidade.

De acordo com a Tabela 3, a maioria das empresas estudadas são médias ou grandes empresas (54,56%). Além disso, cinco empresas se enquadram como micro empreendimentos e outras cinco são empresas de pequeno porte. Em relação ao número de colaboradores, 40,9 % das empresas estudadas possuem de 1 a 20 funcionários e outros 40,9% têm entre 101 e 500 colaboradores. A seguir três empresas possuem de 21 a 100 funcionários e apenas uma empresa tem mais de 500 empregados.

Tabela 3 Tamanho e faturamento das empresas estudadas

<b>Faturamento</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
Microempresa	5	22,72%
Emp. de Pequeno Porte	5	22,72%
Média ou Grande Emp.	12	54,56%
<b>Tamanho</b>		
1 a 20 funcionários	9	40,9%
21 a 100 funcionários	3	13,6%
101 a 500 funcionários	9	40,9%
Acima de 500 funcionários	1	4,6%

Fonte: Elaborado pelo autor através do Software Estatístico SPSS®

No que tange à abrangência das empresas estudadas, constatou-se que 68,18% das mesmas possuem atuação no mercado nacional. Em seguida, um total de cinco empresas atua em nível regional (22,62%) e mais duas empresas, representando 4,6% da amostra, cada uma atua no mercado estadual e internacional respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 Abrangência das empresas estudadas

<b>Abrangência</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
Mercado Regional	5	22,62%
Mercado Estadual	1	4,6%
Mercado Nacional	15	68,18%
Mercado Internacional	1	4,6%

Fonte: elaborado pelo autor através do Software Estatístico *SPSS*®

O fato de haver uma maioria esmagadora de empresas com abrangência nacional pode contribuir para que o Sistema Local de Inovação do município de Lavras seja capaz de se articular com o Sistema Nacional de Inovação, de maneira a atrair parcerias, incentivos e recursos que potencializem os processos de inovação da região. No entanto, nem todas as regiões são igualmente competentes e capazes de ter acesso aos elementos do sistema nacional de inovação. São necessários mecanismos específicos que levem em conta as diferenças regionais, assim, os sistemas locais de inovação devem estabelecer uma ponte entre empresas locais e os elementos do sistema nacional de inovação (MYTELKA, 2000).

Adiante, na caracterização dos atores que compõem a matriz da análise de redes sociais, tem-se que, entre universidades e centros de ensino e pesquisa, foram identificados sete atores, sendo três instituições de ensino técnico e quatro universidades. Dentre estas universidades, encontra-se a UFLA que, por conveniência e de acordo com o trabalho de Oliveira (2014), foi subdividida nos

11 departamentos com maior relevância na produção científica da instituição (ANEXO A). Assim, considerou-se um total de 17 atores que representam as instituições de ensino e pesquisa na amostra dos atores que compõem o objeto de estudo.

De acordo com Cassiolato e Lastres (2005), um Sistema de Inovação é composto por uma diversidade de atores, entre eles instituições públicas, privadas e políticas, que contribuem para a geração, desenvolvimento e difusão de inovação e aprendizado de um país, setor ou localidade. Além dos agentes abordados pela teoria da hélice tripla (empresas, governos e universidades), a literatura trata, ainda, de outros dois componentes de um sistema local de inovação, sendo eles: o setor financeiro e os chamados agentes de intermediação (ASPRILLA, 2012).

Deste modo, visando compor uma amostra representativa de um Sistema Local de Inovação, por uma pesquisa documental e bibliográfica, e da técnica da bola de neve, selecionaram -se mais 11 instituições que representam as esferas governamentais e demais agentes do Sistema de Inovação que se desenvolve no município de Lavras-MG. Estas instituições são: a Prefeitura Municipal, a Câmara de vereadores do município, a Associação Comercial e Industrial do município, três órgãos de apoio ao setor produtivo (EPAMIG, EMATER, SEBRAE), três organizações executoras, financiadoras e reguladoras (FAPEMIG, CNPq, FINEP) e mais dois bancos públicos como agentes de financiamento.

Depois de realizada a caracterização das 50 instituições que compõem o objeto de estudo deste trabalho, pode-se entender que estas instituições compõem cada um dos entornos que constituem um Sistema Local de Inovação, ou seja, o município de Lavras-MG conta com um tecido organizacional capaz de empreender processos de inovação. Estas constatações vão de encontro ao observado por Asprilla (2012) que identificou instituições semelhantes e

concluiu que uma determinada região da Colômbia apresentava condições favoráveis à inovação.

Ainda, de acordo com o autor, estas características são semelhantes às encontradas em países como Grécia, Espanha, Portugal e Itália onde as organizações se adaptam em função da existência de uma universidade que suporta as atividades de inovação. Entretanto, como já advertido ao longo deste trabalho, não basta haver as organizações necessárias em cada um dos entornos de um Sistema de Inovação, é necessário, também, que as mesmas estabeleçam vínculos para gerar e transmitir conhecimento e inovações.

Entende-se que a estratégia mais comum, para incentivar o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia no âmbito de um Sistema Local de Inovação, é a estruturação de uma rede de cooperação (SILVA, 2009). Nesse contexto, considera-se que os processos de interação em rede propiciam a geração compartilhada de informação e conhecimento, resultando em aproximações e enriquecimento recíproco (SUGAHARA; VERGUIERO, 2011).

Para que um Sistema Local de Inovação seja considerado consolidado, é necessário que satisfaça duas condições: em primeiro lugar, devem existir organizações e instituições capazes de articular o processo de geração de inovações. Em segundo lugar, é necessário que os agentes deste processo se articulem em redes que garantam uma circulação do conhecimento entre as organizações que o produzem e as que o transformam em bens, serviços e informação (COOKE, 2004; LUNDVALL, 2007).

#### **4.2 Representação gráfica e análise da rede de relações dos atores que compõem o potencial sistema de inovação do município de Lavras-MG**

Utilizando o *software* Ucinet® 6 para Windows®, elaborou-se uma matriz sociométrica, definindo um código para cada um dos cinquenta atores que

compõem o sistema de inovação do município de Lavras - MG. A ausência de interação entre atores foi representada pelo valor 0 e a existência de interação pelo valor 1. Utilizando os dados constantes nesta matriz, realizou-se a análise estrutural e posicional, com base em alguns indicadores, que são frequentes nesse tipo de estudo: densidade e centralidade (ALEJANDRO; NORMAN, 2005). Recorreu-se, ainda, ao módulo de software Netdraw, para obter uma representação gráfica das 692 interações entre os 50 atores que compõem o potencial sistema de inovação do município de Lavras-MG (Figura 2).

As 14 empresas foram codificadas pela sigla EMP (vermelho) seguidas do número de identificação; As oito empresas incubadas foram codificadas pela sigla INC (amarelo) seguidas do número de identificação; Os 17 atores das universidades e centros de pesquisa foram codificados pela sigla IEP (verde); os seis atores representantes da esfera governamental foram identificados pela sigla GOV (azul) e, finalmente, os cinco atores envolvidos com fomento a práticas de inovação foram codificados pela sigla FOM (lilás).

Com a análise visual da rede, apresentada pela Figura 2, constata-se que os atores do setor produtivo, representado pelas empresas (vermelho) e pelos empreendimentos incubados na Imbatec (amarelo), estão posicionados, majoritariamente, nas periferias do sociograma, indicando sua baixa interação com o restante do Sistema Local de Inovação de Lavras-MG. Observa-se, ainda, que algumas instituições de ensino e pesquisa (IEP-3, IEP-7, IEP-14), juntamente com alguns órgãos governamentais (GOV-2, GOV-6), ocupam posições mais centrais na rede analisada.

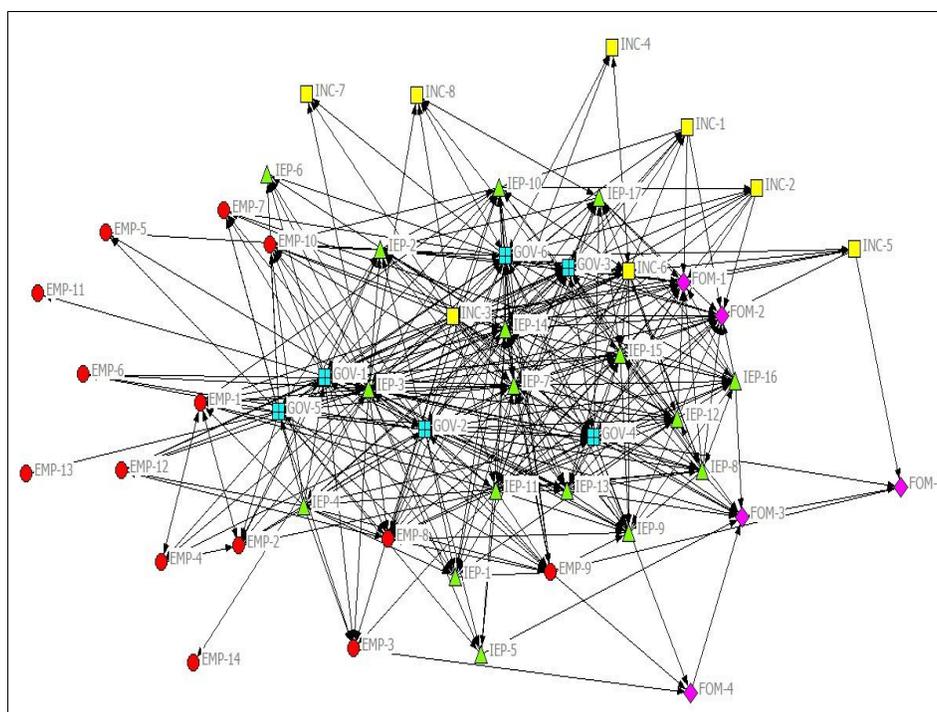


Figura 2 Interações registradas entre os atores do sistema de inovação do município de Lavras – MG

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet® e seu módulo NetDraw®

Nesse sentido, esta rede corrobora com as ideias apresentadas anteriormente de que os centros produtores de conhecimento contribuem ativamente nos avanços científicos necessários para o desenvolvimento de inovações (CANTNER; GRAF, 2004; EDQUIST, 2006; MEYBORG, 2011). Adicionalmente, encontra-se uma aproximação com a definição de Sistema de Inovação dada por Etzkowitz e Leydesdorff (2010) que trata da presença da autoridade governamental como estimulador das iniciativas no contexto da inovação. Além do mais, de acordo com Santos (2012), o estado deve ser o agente central de um sistema de inovação, pelo qual as ações dos demais agentes sejam desencadeadas.

Para avaliar a referida rede, foram escolhidos três indicadores estruturais: densidade (*Density*), grau de centralidade, (*Centrality Degree*) e grau de intermediação (*Betweenness*). De acordo com Lazzarini (2008), essas medidas indicam de que forma a rede é estruturada, ou seja, pode-se caracterizar a rede pela forma como se estabelecem os relacionamentos entre os atores.

O valor da medida da densidade é obtido pelo número de laços observados, dividido pelo número máximo de laços que a rede pode ter (ALEJANDRO; NORMAN, 2005). A densidade identificada para esta rede foi de 17,59 % o que quer dizer que de todas as conexões possíveis apenas este percentual está presente na rede estudada. Adicionalmente, com os dados da matriz de adjacência, pôde-se calcular um desvio padrão de 0,213, o que quer dizer que existe, relativamente, uma pequena variação das relações, o que está associado com a baixa densidade presente na rede.

Pelo cálculo da densidade, infere-se que o Sistema Local de Inovação do município de Lavras – MG, trata-se de um sistema com baixa capacidade de relacionamento, uma vez que apenas 692 interações foram identificadas, evidenciando a pouca tendência à cooperação entre as instituições estudadas.

Desta maneira, entende-se que o sistema tende mais à desconexão do que à conectividade entre os agentes. Esta constatação se opõe ao abordado por Germano (2002) de que um sistema em tripla hélice é caracterizado por um processo contínuo de relacionamento entre ciência, tecnologia e pesquisa e desenvolvimento, num contexto regional.

Estes resultados vão de encontro ao observado por Trippi (2008) que identificou baixa conectividade entre atores de Sistemas de Inovação de regiões de fronteiras internacionais. Nessa direção, os resultados obtidos, também, corroboram com o observado por Duenhas e Gonçalves (2010) que, ao analisar o Arranjo Produtivo de Software de Curitiba sob a ótica de Sistema Local de

Inovação, concluíram que, apesar da existência de condições favoráveis, o arranjo produtivo não se classifica como um Sistema Local de Inovação.

Para avançar na compreensão do Sistema Local de Inovação estudado, analisaram-se os dados obtidos em função das medidas de centralidade da rede. Estas análises são de suma importância para identificar as organizações que ostentam o maior poder dentro da rede.

#### **4.2.1 Medidas de centralidade na rede**

O grau de centralidade é uma medida que reflete a atividade relacional de um ator, onde o ator que ocupa a posição mais central em uma rede é aquele que possui o maior número de conexões diretas com outros atores (LEMIEUX; OUIMET, 2008). Em termos absolutos, o grau de centralidade de cada ator é o número de atores aos quais este ator está diretamente ligado (ALEJANDRO; NORMAN, 2005).

Quanto à centralidade de grau das entidades estudadas (Tabela 5), foi possível verificar que as instituições de ensino e pesquisa e órgãos governamentais se destacaram nesse atributo frente aos outros atores do sistema. Dentre as instituições de ensino e pesquisa destacam-se: IEP-3 (42 interações); IEP-7 (29 interações); IEP-14 (28 interações); e IEP-11 (24 interações). No que diz respeito aos órgãos governamentais, assumem papel de destaque na rede: GOV-2 (30 interações); GOV-6 (29 interações); GOV-1 e GOV-4 (27 e 26 interações respectivamente). Importante ressaltar que dentre os 10 atores mais centrais da rede apenas um representa o tecido empresarial, sendo esta uma empresa incubada INC-3 (25 interações).

Tabela 5 Grau de Centralidade das organizações estudadas

Organização	Grau de Centralidade	Organização	Grau de Centralidade	Organização	Grau de Centralidade
IEP-3	42	FOM-2	17	EMP-3	7
GOV-2	30	IEP-8	16	EMP-12	6
GOV-6	29	IEP-10	16	IEP-6	6
IEP-7	29	IEP-2	16	INC-5	6
IEP-14	28	IEP-4	16	IEP-5	6
GOV-1	27	IEP-9	16	EMP-4	6
GOV-4	26	EMP-9	15	INC-8	5
INC-3	25	EMP-8	15	EMP-6	4
IEP-11	24	IEP-17	14	FOM-4	4
GOV-5	22	EMP-1	11	FOM-5	4
INC-6	19	IEP-1	11	EMP-5	3
GOV-3	19	FOM-3	11	INC-7	3
IEP-13	19	EMP-10	10	INC-4	3
IEP-12	18	EMP-2	9	EMP-14	1
IEP-15	18	INC-1	8	EMP-11	1
FOM-1	18	INC-2	8	EMP-13	1
IEP-16	17	EMP-7	7		

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet®

De acordo com Asprilla (2012), os resultados da Tabela 5 permitem evidenciar dois fatos: em primeiro lugar, os tipos de entidades que lideram o Sistema Local de Inovação (instituições de ensino e pesquisa, órgãos governamentais) constituem um fator positivo, porque permitirá que elas avancem considerando processos de concentração de relações, assumindo posições de dinamizadoras das atividades inovativas. Em segundo lugar, o fato de as entidades líderes serem, em sua maioria, instituições públicas, faz com que este Sistema de Inovação seja altamente vulnerável, pois depende de aspectos

exógenos. Se alguma destas entidades apresentar uma crise institucional, ela pode mudar o foco dos interesses e, assim, desarticular ainda mais a rede.

Outra medida utilizada, para identificar as organizações que ostentam o maior poder dentro da rede, é o grau de intermediação dos atores (Tabela 6). Serve para medir a capacidade que os atores de uma rede têm de assegurar um papel de coordenação e controle. Quanto mais um ator se encontrar em uma situação em que os demais têm de passar por ele para chegar aos outros pares, mais capacidade de controle terá sobre a circulação da informação (LEMIEUX; OUIOMET, 2008). Interpreta-se como a possibilidade que um ator possui para intermediar as comunicações entre outros pares (ALEJANDRO; NORMAN, 2005).

Tabela 6 Grau de intermediação das organizações estudadas

<b>Ator</b>	<b>Intermediação</b>	<b>Ator</b>	<b>Intermediação</b>	<b>Ator</b>	<b>Intermediação</b>
IEP-3	15,17%	IEP-17	0,35%	EMP-11	0,00%
GOV-6	9,02%	IEP-4	0,32%	EMP-10	0,00%
INC-6	3,55%	IEP-8	0,30%	EMP-14	0,00%
GOV-4	3,05%	IEP-12	0,27%	IEP-6	0,00%
IEP-7	2,83%	EMP-3	0,21%	EMP-4	0,00%
IEP-14	2,82%	INC-5	0,16%	EMP-5	0,00%
GOV-1	2,54%	INC-3	0,14%	IEP-9	0,00%
IEP-11	1,64%	INC-2	0,13%	EMP-7	0,00%
GOV-2	1,45%	INC-8	0,11%	INC-7	0,00%
GOV-5	1,39%	EMP-1	0,10%	FOM-1	0,00%
EMP-9	1,12%	EMP-2	0,07%	FOM-2	0,00%
IEP-15	1,07%	FOM-4	0,05%	FOM-3	0,00%
IEP-10	1,04%	FOM-5	0,05%	EMP-12	0,00%
IEP-2	0,93%	IEP-5	0,05%	EMP-13	0,00%
GOV-3	0,52%	INC-1	0,04%		
IEP-16	0,44%	INC-4	0,04%		
IEP-13	0,40%	EMP-6	0,00%		

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet®

No que diz respeito ao grau de intermediação, verificou-se novamente que as instituições de ensino e pesquisa e órgãos governamentais se destacaram nesse atributo frente aos outros atores do sistema, já que entre os dez atores com maior grau de intermediação cinco são entidades governamentais, quatro são instituições de ensino e pesquisa e apenas um se trata de uma empresa privada (Tabela 6).

Dentre as instituições de ensino e pesquisa, destacou-se a IEP-3 que se apresenta como elemento de ligação de 15,17% das relações entre outro par de organizações, em seguida, como ator com maior capacidade de intermediação aparece o órgão governamental GOV-6 atuando como elo em 9,02% das ligações entre outros dois atores. Identificada como terceiro elemento com maior capacidade de intermediar relações, aparece a empresa incubada INC-6, com um grau de intermediação de 3,55%.

Na direção das conclusões de Asprilla (2012), tem-se que este tipo de sistema apresenta algumas falhas na circulação das informações, associada a uma diferença na capacidade de absorção de conhecimento entre as entidades estudadas. A Tabela 6 reforça a fragilidade do Sistema de Inovação do Município de Lavras, uma vez que, de acordo com Lundvall (2007), para que um sistema dessa natureza seja considerado estabelecido é necessário que o grau de intermediação de todos os atores se aproxime o máximo possível de 100%.

As condições evidenciadas pelas Tabelas 5 e 6 levam à inferência de que o setor empresarial não atua como regulador e promotor das atividades de inovação, ou seja, a iniciativa privada não é determinante para a geração do conhecimento.

Este fato mostra que o Sistema Local de Inovação estudado não está condizente com o que Iammarino (2005) defende como sendo o ideal, onde cada vez mais os esforços em pesquisa e desenvolvimento devem ser feitos pelas empresas e não pelos agentes públicos e de cooperação. No entanto Fiore,

Grisorio e Prota (2010) observaram que tem havido uma mudança da perspectiva tradicional, de que a inovação é atribuída prioritariamente à esfera empresarial, para uma abordagem onde as intervenções políticas são cada vez mais necessárias e estratégicas para as regiões.

Em virtude dos resultados obtidos até aqui, julgou-se pertinente pela utilização do *software* Ucinet® 6 para Windows®, elaborar uma matriz sociométrica para as interações entre empresas e instituições de ensino e pesquisa; outra matriz sociométrica representando as relações entre empresas e órgãos governamentais e de fomento; e, finalmente, uma matriz que represente as interações entre instituições de ensino e pesquisa e órgãos governamentais e de fomento. Estas três matrizes estão representadas graficamente nas Figuras 3, 4 e 5.

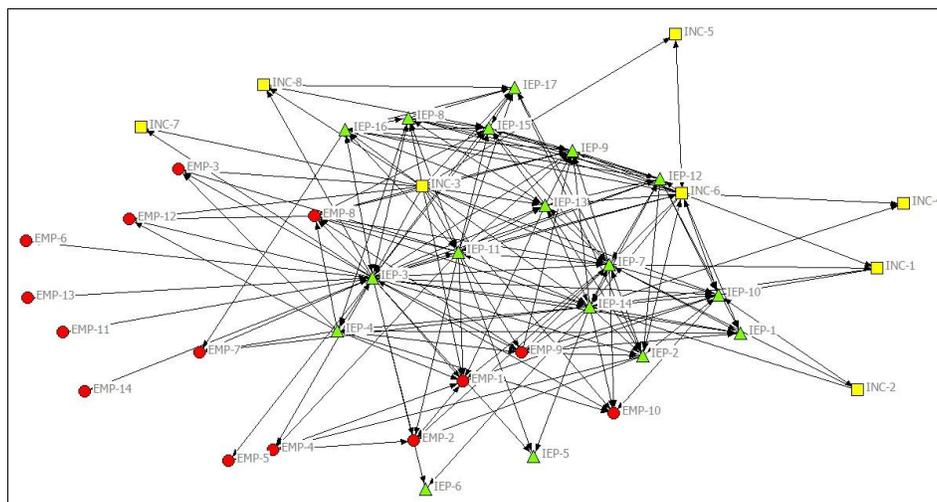


Figura 3 Interações entre o setor empresarial e instituições de ensino e pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet® e seu módulo NetDraw®

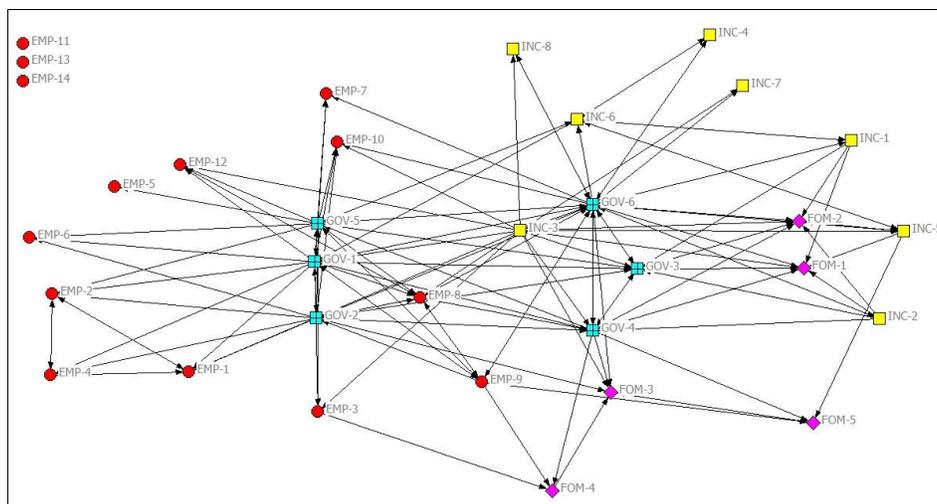


Figura 4 Interações entre o setor empresarial e órgãos governamentais e de fomento

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet® e seu módulo NetDraw®

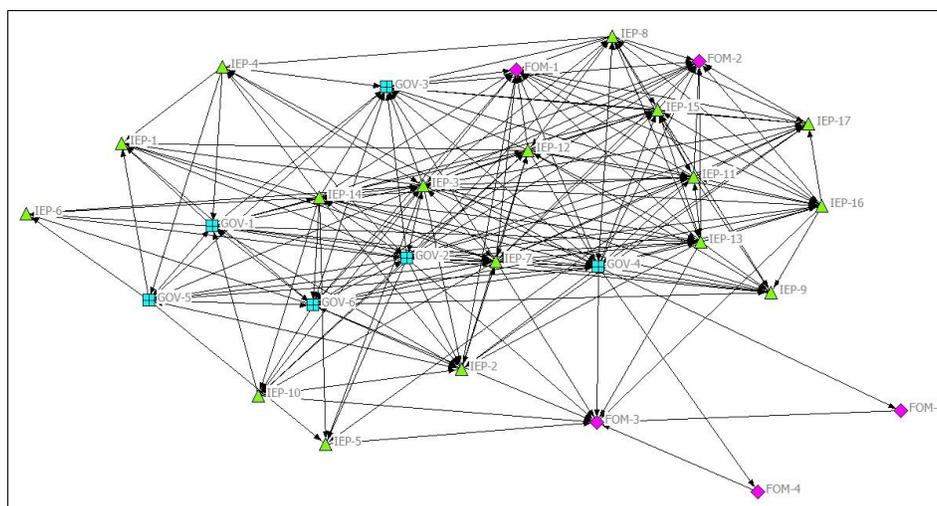


Figura 5 Interações entre o entorno científico e órgãos governamentais e de fomento

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet® e seu módulo NetDraw®

A Tabela 7 apresenta, ainda, as densidades calculadas para cada uma das matrizes representadas pelas Figuras 3, 4 e 5 e, também, os respectivos desvios padrão. Pela análise desta tabela, verifica-se que a rede formada pela interação entre empresas e instituições de ensino e pesquisa (Figura 3) apresenta densidade de 14,44 % o que quer dizer que de todas as conexões possíveis apenas este percentual está presente na rede estudada. Além disso, com os dados da matriz de adjacência, pôde-se calcular um desvio padrão de 0,351, o que quer dizer que existe relativamente uma pequena variação das relações, o que está associado com a baixa densidade presente na rede.

Tabela 7 Densidade e desvio padrão das redes estudadas

<b>Rede de Interação</b>	<b>Densidade</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Figura 3	14,44%	0,351
Figura 4	12,31%	0,328
Figura 5	32,54%	0,468

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet®

Resultado semelhante pode ser constatado, quando se observa o valor de densidade obtido para a rede da Figura 4, que representa as interações entre empresas e entes governamentais e de fomento (12,31%), evidenciando a pouca tendência à cooperação entre as empresas e demais instituições estudadas. Desta maneira, entende-se que o sistema tende mais à desconexão do que à conectividade entre os agentes, principalmente, no que diz respeito ao tecido empresarial. Resultados semelhantes foram encontrados por Piekarski (2007) ao estudar o Sistema Local de Inovação de Uberlândia-MG.

Estas evidências contrariam a ideia de Albuquerque et al. (2011) de que há um crescimento do interesse nos mecanismos de interação universidade-indústria e redes de interação entre firmas e instituições de ensino e pesquisa. Neste sentido, entende-se que o setor produtivo não está cumprindo o seu papel

de materializar o conhecimento em produtos, processos e serviços no âmbito regional (ASPRILLA, 2012).

Observa-se, também, a partir da análise da Tabela 7, que existe uma maior conectividade entre os agentes estudados quando se observam apenas relações entre instituições de ensino e pesquisa e agentes governamentais e de fomento (Figura 5). A densidade obtida para esta rede é de 32,54%, ou seja, de todas as redes representadas neste trabalho esta foi a que apresentou maior grau de conexão entre os atores.

Esta aproximação entre órgãos governamentais e instituições de ensino e pesquisa já foi observada por Amadei e Torkomian (2009) como a principal estratégia usada pelo governo norte-americano para recuperar a economia após a Segunda Guerra Mundial. Ainda, dentro deste contexto, Castells e Hall (1994) ressaltam que as políticas públicas devem projetar um amadurecimento das capacidades universitárias, uma vez que tradição em qualidade de pesquisa não se consegue da noite para o dia, são necessárias décadas para tal.

A constatação desta rede (Figura 5) apresentar maior densidade entre as redes estudadas reforça a ideia apresentada anteriormente de que o fato de as entidades, que mais se articulam para a inovação, serem em sua maioria instituições públicas, faz com que este Sistema de Inovação seja altamente vulnerável, uma vez que uma mudança no foco dos interesses dessas instituições pode desarticular ainda mais a rede de interações em torno de atividades inovativas.

A principal reflexão que se obtém até o momento é de que o Sistema de Inovação do Município de Lavras MG se trata mais de uma aspiração de ordem política do que uma realidade fatídica. Neste sentido, entende-se que a região dispõe de instituições e organizações pertinentes, porém não conta com as interações necessárias para que o sistema se comporte como um todo integrado. Assim, um dos objetivos específicos deste trabalho está em propor ações que

possam alavancar e potencializar a formação de um Sistema Local de Inovação no entorno do empreendimento do LavrasTec.

#### **4.3 Ações e sugestões para potencializar o estabelecimento de um sistema local de inovação**

Como visto anteriormente, as regiões e seus atores locais podem, propositalmente, desenvolver a coalizão de agentes em torno da proposta de instalação de um ambiente de inovação, uma vez que muitos dos recursos necessários são dinâmicos e determinados socialmente (GAINO; PAMPLONA, 2013). Além disso, a metodologia utilizada neste estudo visa abordar os fenômenos sociais, buscando entender as implicações dos padrões de relacionamento em uma rede com intuito de ampliar o seu desempenho e desenvolvimento (GUARNIERI, 2010).

Desta maneira, com intuito de potencializar futuras cooperações para atividades inovativas, procedeu-se, durante a aplicação dos questionários, a uma indução de uma futura rede de interações entre as instituições estudadas. Foi solicitado a cada um dos respondentes que indicasse com quais dos outros entes a sua instituição tem pretensões de estabelecer parcerias para inovação em um momento futuro (ANEXO A).

Com os dados obtidos nesta etapa da pesquisa, foi possível representar graficamente como seria esta futura rede de intenções para cooperação. A rede está representada na Figura 6 e se assemelha bastante com a rede obtida na Figura 2 o que reforça ainda mais a ideia de baixa participação do setor produtivo neste potencial sistema de inovação.

Pela análise visual da rede (Figura 6), constata-se que os atores do setor produtivo, representado pelas empresas (vermelho) e pelos empreendimentos incubados na Imbatec (amarelo), estão posicionados majoritariamente nas

periferias do sociograma, indicando sua baixa interação com o restante do Sistema de Local de Inovação de Lavras-MG.

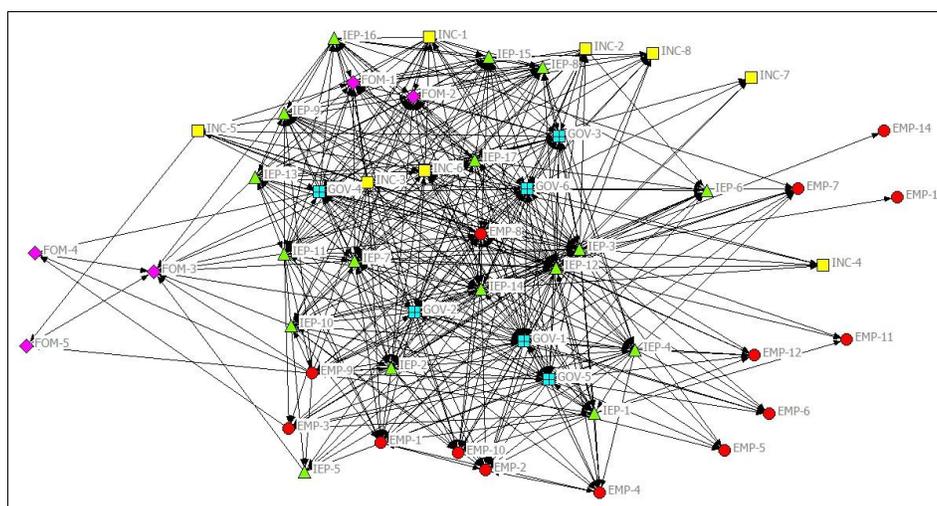


Figura 6 Rede de intenções para futuras parcerias para inovação

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* Ucinet® e seu módulo NetDraw®

A densidade identificada para esta rede foi de 22,20 % o que quer dizer que de todas as conexões possíveis apenas este percentual está presente na rede estudada. Além disso, com os dados da matriz de adjacência, pôde-se calcular um desvio padrão de 0,4156, o que quer dizer que existe relativa variação das relações, o que pode estar associado com imprecisões durante a coleta de dados.

Conforme o cálculo da densidade pode-se concluir que, em comparação com a rede representada pela Figura 2, houve um aumento na conectividade indicando que esta pesquisa pode contribuir para estimular as instituições estudadas a estabelecerem parcerias para inovação em um momento futuro. Entretanto, mesmo com o referido aumento de conexão entre os atores estudados, trata-se de um sistema com baixa capacidade de relacionamento,

evidenciando ainda mais a pouca tendência à cooperação entre as instituições estudadas, sobretudo no tocante ao tecido empresarial.

Pretende-se, também, elencar uma série de ações a serem tomadas pelos atores que compõem um sistema de inovação de maneira a estimular a consolidação do mesmo, sobretudo o papel do governo neste contexto.

Em primeiro lugar, sugere-se que as políticas de planejamento regional estejam baseadas na identificação e desenvolvimento de oportunidades econômicas que a região oferece para a geração de inovações. Os nichos tecnológicos devem ser estimulados mesmo se houver necessidade de uma reorganização espacial da capacidade produtiva instalada (GERMANO, 2002). Um documento bastante utilizado neste trabalho se trata de um diagnóstico vocacional do município de Lavras (ONIXX, 2014) e foi encomendado pela Prefeitura Municipal a uma empresa de consultoria e pode se tratar de um primeiro passo do governo municipal na direção do estímulo à formação de um Sistema Local de Inovação.

Outro ponto a ser levantado é que o LavrasTec deve assumir um papel de articulador do processo de inovação em virtude de sua capacidade de atrair investimentos externos à região. O empreendimento deve atuar em função de atenuar o baixo nível de cooperação entre as empresas e as instituições de ensino e pesquisa. Segundo Almeida, Figueiredo e Silva (2011), a política de inovação de um parque tecnológico deve buscar uma combinação entre a demanda do mercado local e a produção científica e tecnológica.

Desta maneira, entende-se que a Universidade, pelo projeto de um parque tecnológico, deve se colocar como ente empreendedor do processo de inovação (IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010). Entretanto, Lundvall (2007) considera que o tecido empresarial e as relações que se estabelecem com as universidades e centros de pesquisa constituem o ponto central de um Sistema Local de Inovação.

Entende-se, também, que o Estado pode participar de maneira mais efetiva da criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações no setor empresarial, por meio da manutenção de uma política econômica estável reduzindo, assim, os riscos pertinentes às atividades de inovação. Pode, ainda, promover linhas de financiamento para estimular empresas, universidades e institutos de pesquisa (SANTOS, 2012).

Wang (2009) elenca algumas práticas usadas pelos governos norteamericano e japonês como forma de estimular o fortalecimento dos Sistemas de Inovação e que podem ser adaptadas à realidade brasileira: Investimento massivo em educação para base tecnológica, captação de talentos de outros países, criação de um ambiente inovativo com base em financiamentos e na legislação de tecnologia, encorajamento de empresas para que estabeleçam uma revisão e avaliação de seus sistemas de inovação, entre outras.

Conclui-se, portanto que, na região, ocorre a falta de consolidação do Sistema de Inovação, o que é um obstáculo à cooperação, embora o sistema brasileiro de inovação ainda esteja em construção, iniciativas de cooperação têm promovido o desenvolvimento de inovações e contribuído com a melhoria contínua dos processos produtivos (CUNICO, 2013).

## 5 CONCLUSÕES

Em resposta ao problema central desta pesquisa, que trata da existência ou não de uma rede formada por atores de um sistema de inovação que seja capaz de promover a geração e transferência de conhecimento e tecnologia e que, conseqüentemente, sirva de suporte para o desenvolvimento local, pode-se concluir que, apesar da existência de instituições e organizações capazes de suportar um Sistema Local de Inovação, estas não se articulam em uma rede que se comporte como um todo integrado.

Portanto a rede representada pela Figura 2 não se comporta como um Sistema Local de Inovação, uma vez que os atores não estão altamente conectados e as interações entre os agentes não são recíprocas e nem redundantes. O baixo número de relações limita a possibilidade de circulação de conhecimento e tecnologias que possam gerar inovações.

Uma importante reflexão que se pode derivar deste trabalho e demais estudos encontrados na bibliografia é que, em países em desenvolvimento como é o caso do Brasil, os chamados Sistemas Locais de Inovação são mais uma aspiração política e ideológica do que uma realidade de fato.

Pode-se inferir, também, que o Sistema Local de Inovação de Lavras-MG, se assim puder seguir sendo chamado, tem como principal virtude o fato de haver um tecido organizacional e institucional com entidades que eventualmente poderiam ajudar a acelerar a consolidação do sistema. Para que isso ocorra, terá que superar alguns problemas como a baixa conectividade entre as organizações e a alta vulnerabilidade do sistema ao possuir instituições com grande situação de poder dentro da rede.

Todavia, o projeto do LavrasTec pode contribuir para um avanço na direção da consolidação de um Sistema Local de Inovação no município de Lavras-MG, já que este empreendimento objetiva impulsionar a promoção e o

desenvolvimento da pesquisa e inovação tecnológica, atraindo empresas que invistam em pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos, processos e serviços inovadores.

É esperado que o LavrasTec seja capaz de promover o acesso ao capital físico e humano para empresas inovadoras, bem como estimular a transferência de tecnologia da UFLA e de outros centros de pesquisa para o sistema econômico. O mesmo deve, ainda, criar métodos, instrumentos e serviços que funcionem como facilitadores da interação entre os atores dos processos de inovação. Entretanto, a relevância do parque para a indução aos encadeamentos produtivos vai depender da estrutura industrial e do mercado de trabalho da região.

Esta pesquisa teve, também, por finalidade, abordar os atores do Sistema de Inovação, buscando entender as implicações dos padrões de relacionamento com intuito de potencializar o seu desenvolvimento. Pode-se interpretar que algum êxito foi obtido ao se comparar as densidades das redes representadas pelas Figuras 2 e 6.

Considerando a indução de necessidades de futuras parcerias, pode-se verificar que houve um aumento na conectividade da rede, indicando que a pesquisa pode contribuir para estimular as instituições estudadas a estabelecerem parcerias para inovação em um momento futuro. Desta forma, entende-se que a capacidade de construir e transformar o conhecimento em inovações é fundamental para a competitividade da região.

Uma contribuição significativa desta pesquisa esteve em poder avaliar um Sistema Local de Inovação, utilizando a Análise de Redes Sociais, nesse sentido, foi possível avançar até o ponto em que um SLI se comporta como uma rede. Portanto esta metodologia pode auxiliar e explicar as principais características destes sistemas, o que permite identificar os pontos fortes e as fraquezas de um SLI.

Em contrapartida aos benefícios de se usar a Análise de Redes Sociais, existem elementos limitantes que devem ser observados em trabalhos posteriores, o mais relevante é que uma rede é uma espécie de foto instantânea do estado do Sistema de Inovação estudado. Assim, o surgimento de uma nova instituição fará com que a rede se altere e com isto as inferências e deduções que dela se podem derivar.

De igual maneira, a aplicação da Análise de Redes Sociais como estudo qualitativo depende muito das informações prestadas pelos respondentes, assim, é possível que alguns vínculos possam se omitir o que terá efeito na identificação e nos cálculos das propriedades da rede. Por este motivo, recomenda-se que os resultados sejam avaliados com cautela, buscando-se a generalidade em detrimento de aspectos particulares de uma determinada instituição.

Recomenda-se como futuras linhas de pesquisa identificar dentro do Sistema estudado as instituições com maior número de interações e proceder a uma análise mais detalhada da natureza destas organizações, com vistas a entender as condicionantes destas parcerias para inovação.

Outras questões surgem deste trabalho e podem contribuir para futuras investigações: Existe relação entre os parâmetros das redes como densidade e centralidade com os resultados e indicadores de eficiência como geração de patentes, formação de recursos humanos qualificados, entre outros? Quais os papéis das políticas públicas em países como o Brasil que por um lado devem estimular a criação de instituições para apoiar a inovação e por outro lado devem incentivar as articulações entre elas e seu entorno regional?

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. M. et al. **Global interactions between firms and universities**: global innovation networks as first steps towards a global innovation system. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2011. (Texto para Discussão, 419). Disponível em:  
<<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20419.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2014.
- ALEJANDRO, V. A. O.; NORMAN, A. G. **Manual introdutório à análise de redes sociais**: exemplos práticos com UCINET 6.109 e NETDRAW 2.28. 2005. Disponível em:  
<[xa.yimg.com/kq/groups/24057900/.../Manualintrodutorio\\_ex\\_ucinet.pdf](http://xa.yimg.com/kq/groups/24057900/.../Manualintrodutorio_ex_ucinet.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- ALMEIDA, A.; FIGUEIREDO, A.; SILVA, M. R. From concept to policy: building regional innovation systems in follower regions. **European Planning Studies**, Abingdon, v. 19, n. 7, p. 1351-1356, July 2011.
- AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas (1995-2006). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 9-18, ago. 2009.
- ASPRILLA, H. C. Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca. **Estudios Gerenciales**, Cali, v. 28, p. 125-148, 2012. Edición especial.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. **Parques tecnológicos no Brasil**: estudo, análise e proposições. 2008. Disponível em:  
<<http://www.anprotec.org.br>>. Acesso em: 15 dez. 2014.
- BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R.; REYES JÚNIOR, E. O campo de estudo sobre rede de cooperação interorganizacional no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 14, n. 3, p. 458-477, 2010.
- BARNES, J. A. Class and committees in a Norwegian island parish. **Human Relations**, New York, v. 7, n. 1, p. 39-58, 1954.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **UCINet 6 for Windows**: software for social network analysis. Harvard: Analytic Technologies, 2002.

BRITTO, J. Cooperação interindustrial e redes de empresas. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002. cap. 15, p. 345-404.

CAMOSSA, D. A.; LIMA, N. S. T. O psicodrama e sua contribuição para a saúde mental. **Revista de Ciências da Educação**, Americana, v. 25, n. 8, p. 1-12, jul./dez. 2011.

CÂNDIDO, A. C. Open innovation and social network analysis. **Enterprise and Work Innovation Studies**, Monte de Caparica, v. 8, p. 41-55, July 2012.

CANTNER, U.; GRAF, H. The network of innovators in Jena: an application of social network analysis. **Jena Economic Research Papers**, Jena, v. 35, n. 4, p. 463-480, May 2004.

CARPINETTI, L. C. R. et al. A measurement system for managing performance of industrial clusters: a conceptual model and research cases. **International Journal of Productivity and Performance Management**, Bingley, v. 57, n. 5, p. 405-419, 2008.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 698 p.

CASTELLS, M.; HALL, P. **Technopoles of the world**: the making of twenty-first century industrial complexes. London: Routledge, 1994. 288 p.

CHAUVET, V. et al. The contribution of network research to managerial culture and practice. **European Management Journal**, London, v. 29, n. 5, p. 321-334, Oct. 2011.

COLLARINO, R. L. X.; TORKOMIAN, A. L. V. Revisão sistemática de literatura sobre parques tecnológicos. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM EMPREENDEDORISMO E GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS, 8., 2014, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2014. 1 CD-ROM.

COOKE, L.; HALL, H. A social network analysis exploring network development in the UK LIS research community. **Journal of Documentation**, London, v. 69, n. 6, p. 786-806, 2013.

COOKE, P. Evolution of regional innovation systems: emergence, theory, challenge for action. In: COOKE, P. (Ed.). **Regional innovation systems**. London: Routledge, 2004. p. 1-18.

COOKE, P.; MORGAN, K. **The association al economy: firms, regions and innovation**. London: Oxford University Press, 1998. 264 p.

CORLEY, E. A.; BOARDMAN, P. C.; BOZEMAN, B. Design and the management of multi-institutional research collaborations: theoretical implications from two case studies. **Research Policy**, Amsterdam, v. 35, n. 7, p. 975-993, 2006.

CORMEN, T.; LEISERSON, C.; RIVEST, R. **Introduction to algorithmics**. New York: McGraw-Hill, 2000. 1312 p.

COULON, F. **The use of social network analysis in innovation research: a literature review**. 2005. Disponível em: <<http://www.druid.dk/conferences/winter2005/papers/dw2005-305.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

CUNICO, E. **Cooperação tecnológica: um estudo das práticas deecoinvenção nas indústrias paranaenses de mandioca**. 2013. 115 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2013.

DANUELLO, J. C.; OLIVEIRA, E. F. T. Análise cientométrica: produção científica e redes colaborativas a partir das publicações dos docentes dos programas de pós-graduação em Fonoaudiologia no Brasil. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 18, p. 65-79, dez. 2012. Edição especial.

DINIZ, C. C.; SANTOS, F.; CROCCO, M. Conhecimento, inovação e desenvolvimento regional/local. In: DINIZ, C. C.; CROCCO, M. (Org.). **Economia regional e urbana: contribuições teóricas recentes**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. p. 87-122.

DUENHAS, R. A.; GONÇALVES, F. de O. Os principais atores na conformação de um sistema local de inovação: um estudo ilustrativo do APL de Software de Curitiba como um potencial sistema local de inovação. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 54-69, 2010.

EDQUIST, C. **Systems of innovation**. Oxford: The Oxford Handbook of Innovation, 2006. 181 p.

EDQUIST, C. **Systems of innovation: technologies, institutions and organizations**. London: Pinter/Cassell Academic, 1997. 432 p.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “Mode2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2010.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The triple Helix---University-Industry-Government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **EASST Review**, Maastricht, v. 14, p. 14-19, 1995.

IORE, A.; GRISORIO, M. J.; PROTA, F. Regional innovation systems: which role for public policies and innovation agencies?: some insights from the experience of an Italian region. **European Planning Studies**, Abingdon, v. 19, n. 8, p. 1399-1422, Aug. 2010.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Printer, 1987. 155 p.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E CULTURAL;  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. **Proposta de financiamento:**  
MCTI/FINEP/AT/IE-PNI-Parques TEC. em implantação-02/2013 linha B.  
Lavras, 2013.

GAINO, A. A. P.; PAMPLONA, J. B. Abordagem teórica dos condicionantes da formação e consolidação dos parques tecnológicos. **Production**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 177-187, jan./mar. 2013.

GERMANO, D. A. **Sistemas locais de inovação: estudo de estratégias de planejamento regional (Parques e Pólos Tecnológicos intra-urbanos)**. 2002. 139 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 200 p.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GUARNIERI, P. **Análise de redes sociais**. 2010. Slide. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/fhguarnieri/anlise-de-redes-sociais-teoria-e-prtica>>. Acesso em: 13 dez. 2014.

HANNEMAN, R. A. **Introduction to social network methods**. 2001. Disponível em: <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/SOC157/NETTEXT.PDF>>. Acesso em: 26 ago. 2013.

HILARIO, C. M.; GRACIO, M. C. C. Colaboração científica na temática “redes sociais”: análise bibliométrica do enancib no período 2009 - 2010. **Revista EDICIC**, Marília, v. 1, n. 4, p. 363-375, out./dez. 2011.

IAMMARINO, S. An evolutionary integrated view of regional systems of innovation: concepts, measures and historical perspectives. **European Planning Studies**, Abingdon, v. 13, n. 4, p. 495-517, 2005.

IPIRANGA, A. S. R.; FREITAS, A. A. F.; PAIVA, P. C. da H. O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação Universidade - Empresa - Governo. **Cadernos EBAPE**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 676-693, dez. 2010.

KARAEV, A. et al. The cluster approach and SME competitiveness: a review. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Bingley, v. 33, n. 7, p. 295-303, 2007.

LAZZARINI, S. G. **Empresas em rede**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

LEMIEUX, V.; OUIMET, M. **Análise estrutural das redes sociais**. Lisboa: Instituto Piaget, 2008. 116 p.

LINDELÖF, P.; LÖFSTEN, H. Proximity as a resource base for competitive advantage: university-industry links for technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, New York, v. 29, n. 3, p. 311-326, Aug. 2003.

LINK, A. N.; SCOTT, J. T. Opening the ivory tower's door: an analysis of the determinants of the formation of U.S. university spin-off companies. **Research Policy**, Amsterdam, v. 34, n. 7, p. 1106-1112, Sept. 2005.

LIST, G. F. **Sistema nacional de economia política**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

LOBOSCO, A.; MORAES, M. B.; MACCARI, E. A. Inovação: uma análise do papel da Agência USP de Inovação na geração de propriedade intelectual e nos depósitos de patentes da Universidade de São Paulo. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 4, n. 3, p. 406-424, 2011.

LUNDEVALL, B. A. National innovation systems: analytical concept and development tool. **Industry and Innovation**, London, v. 14, n. 1, p. 95-119, Feb. 2007.

LUNDEVALL, B. A. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992. 404 p.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 768 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 277 p.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.

MARTINEZ-TORRES, R. Análisis de las comunidades de innovación abierta desde la perspectiva del Análisis de Redes Sociales. **Intangible Capital**, Catalunya, v. 9, n. 1, p. 46-64, 2013.

MATTOS, P. L. C. L. Os resultados desta pesquisa (qualitativa) não podem ser generalizados: pondo os pingos nos is de tal ressalva. **Cadernos EBAPE**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 450-468, 2011. Número especial.

MEYBORG, M. **The impact of West-German universities on regional innovation activities: a social network analysis**. Schlsruhe: KIT, 2011. 18 p. (Working Paper Series in Economics, 35).

MIZRUCHI, M. S. Análise de redes sociais: avanços recentes e controvérsias atuais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 72-86, 2006.

MYTELKA, L. K. Local systems of innovation in a globalized world economy. **Industry and Innovation**, London, v. 7, n. 1, p. 15-32, 2000.

NELSON, R.; ROSENBERG, N. **National innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University Press, 1993. 560 p.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO. **Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. Brasília, 2007. 136 p.

OLIVEIRA, M. F.; MARTINELLI, D. P. Desenvolvimento local e arranjos produtivos locais: uma revisão sistemática de literatura. **Interações**, Campo Grande, v. 15, n. 1, p. 47-58, jan./jun. 2013.

OLIVEIRA, N. **Redes e propriedade intelectual: análises das relações de colaboração em busca de inovação em uma universidade pública**. 2014. 145 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

OLIVEIRA FILHO, J. B.; RODRIGUES, H. G.; LACERDA, L. P. As tentativas de institucionalização de um sistema local de inovação: O histórico de Uberlândia-MG. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 12., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2009. 1 CD-ROM.

ONIXX CONSULTORIA ORGANIZACIONAL. **Diagnóstico vocacional do município de Lavras**. Lavras, 2014.

OTTE, E.; ROUSSEAU, R. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. **Journal of Information Science**, Cambridge, v. 28, n. 6, p. 441-453, 2002.

PIEKARSKI, A. E. T. **O sistema de inovação em São Carlos sob uma abordagem sistêmica e a análise de redes**. 2007. 243 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

POWELL, W. W. **Networks of innovators**. Oxford: Oxford Handbook of Innovation, 2004. Disponível em: <<http://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001/oxfordhb-9780199286805-e-3>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

PROCOPIUCK, M.; FREY, K. Redes sociotécnicas de difusão de TICs em Porto Alegre e Curitiba. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. 1 CD-ROM.

RABELLOTTI, R. Recovery of a Mexican cluster: devaluation bonanza or collective efficiency? **World Development**, New York, v. 27, p. 1571-1585, 1999.

RAMPERSAD, G.; QUESTER, P.; TROSHANI, I. Managing innovation networks: exploratory evidence from ICT, biotechnology and nanotechnology networks. **Industrial Marketing Management**, New York, v. 39, n. 5, p. 793-805, 2010.

RIBEIRO, F. R.; SPOLIODORO, R. M. **Parque Capital Digital: um novo paradigma para o desenvolvimento do Distrito Federal**. Brasília: FEEVALE, 2006. 90 p.

ROLIM, C.; SERRA, M. Instituições de ensino superior e desenvolvimento regional: o caso da região norte do Paraná. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 35, n. 3, p. 87-102, set./dez. 2009.

SANTOS, C. S. **O papel da Universidade Federal de Sergipe no sistema local de inovação**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Gestão de empreendimentos Locais) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.

SHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Cultural, 1982. 237 p.

SILVA, D. D. **Articulação do sistema de inovação no município de Sorocaba: um estudo com base na experiência nacional e nos pólos franceses de competitividade**. 2009. 409 p. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, F. Q. B.; SUASSUNA, M.; MACIEL, S. M. Um modelo de desenvolvimento local baseado em inovação e o papel dos parques tecnológicos na sua implantação. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, Campo Limpo Paulista, v. 3, n. 1, p. 25-37, 2009.

SOUZA, D. L et al. Redes na educação a distância: uma análise estrutural no sistema UAB em Minas Gerais. **Revista Pretexto**, Belo Horizonte, v. 15, 2014. Número especial. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/pretexto/article/view/1700>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

SUGAHARA, C. R.; VERGUEIRO, W. de C. S. Redes Sociais: um olhar sobre a dinâmica da informação na rede (APL) Arranjo Produtivo Local Têxtil, de Americana, São Paulo. **Revista Interamericana de Bibliotecologia**, Medellín, v. 34, n. 2, p. 177-186, 2011.

SWAR, B.; KHAN, G. F. An analysis of the information technology outsourcing domain: a social network and Triple Helix approach. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Chapel Hill, v. 64, n. 11, p. 2366-2378, 2013.

TAVARES, P.; KRETZER, J.; MEDEIROS, N. Economia Neoschumpeteriana: expoentes evolucionários e desafios endógenos da indústria brasileira. **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 105-120, 2005.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 282 p.

TOMAEL, M. I. **Redes de conhecimento**: o compartilhamento da informação e do conhecimento em consórcio de exportação do setor moveleiro. 2005. 291 p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

TRIPPL, M. Developing cross-border regional innovation systems: key factors and challenges. **Tijdschriftvo or Economischeen Sociale Geografie**, New York, v. 101, n. 2, p. 150-160, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p.

TUOMI, I. **Networks of innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2002. 264 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Assessoria de Comunicação. **Obras do Parque Científico e Tecnológico de Lavras começam a todo o vapor**. Lavras, 2013. Disponível em: <<http://www.ufla.br/ascom/index.php/2013/04/obras-do->

parque-cientifico-e-tecnologico-de-lavras-comecam-a-todo-o-vapor/>. Acesso em: 25 fev. 2014.

WANG, Y. Research on foreign innovative countries and their relevations. **Canadian Social Science**, Québec, v. 5, n. 1, p. 60-78, 2009.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University, 1994. 857 p.

WELLMAN, B. Structural analysis: from method and metaphor to theory and substance. In: WELLMAN, B.; STEVE, B. (Org.). **Social structures: a network approach**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. p. 19-61.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 205 p.

YOKURA, Y.; MATSUBARA H.; STERNBERG, R. R&D networks and regional innovation: a social network analysis of joint research projects in Japan. **Royal Geographical Society**, London, v. 45, n. 4, p. 493-503, 2013.

ZANCAN, C.; SANTOS, P. C. F.; CAMPOS, V. O. As contribuições teóricas da análise de redes sociais (ars) aos estudos organizacionais. **Revista Alcance - Eletrônica**, Itajaí, v. 19, n. 1, p. 62-82, jan./mar. 2012.

ZOUAIN, D. M. **Parques tecnológicos: propondo um modelo conceitual para regiões urbanas: o parque tecnológico de São Paulo**. 2003. 248 p. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

## ANEXO

## ANEXO A - Questionário



**Universidade Federal de Lavras – UFLA**  
**Departamento de Administração e Economia – DAE**  
**Questionário para estudo das relações com foco em inovação que se desenvolvem no entorno do Parque Científico e Tecnológico de Lavras (LavrasTec).**

**Pedimos a gentileza de responder as breves questões listadas abaixo:**

**PARTE I - CARACTERIZAÇÃO DO RESPONDENTE.**

1. Nome da Instituição em que atua: \_\_\_\_\_.
2. Nome do responsável pelas respostas: \_\_\_\_\_.
3. Cargo na Instituição: \_\_\_\_\_.
4. Escolaridade:
 

<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Incompleto Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Completo Completo <input type="checkbox"/> Ensino Médio Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Médio Completo	<input type="checkbox"/> Ensino Superior <input type="checkbox"/> Ensino Superior <input type="checkbox"/> Pós-graduação
--	--
5. Telefone/Fax \_\_\_\_\_.
6. E-mail para contato: \_\_\_\_\_.

**PARTE II - CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.****1. Categoria:**

- Agronegócio
- Comércio
- Indústria
- Serviços

**2. Tempo desde a fundação:**

- Menos de 5 anos
- de 5 a 10 anos
- de 10 a 30 anos
- Acima de 30 anos

**3. Faturamento:**

- Microempreendedor Individual até R\$ 60.000
- Microempresa até R\$ 360.000
- Empresa de Pequeno Porte de R\$ 360.000 até R\$ 3.600.000
- Média ou Grande Empresa acima de R\$ 3.600.000

**4. Tamanho:**

- 1 a 20 funcionários
- 21 a 100 funcionários
- 101 a 500 funcionários
- Acima de 500 funcionários

**5. Abrangência**

- Mercado Local – Lavras e municípios vizinhos
- Mercado Regional – Região do Sul de Minas Gerais
- Mercado Estadual – Outros Municípios de Minas Gerais
- Mercado Nacional – Outros estados do Brasil
- Mercado Internacional – Outros países



<b>INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA</b>	<b>ATUAL</b>	<b>FUTURA</b>
FADMINAS	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
FAGAMMON	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UNILAVRAS	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
CETEC	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UNITEN	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
SENAI	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Administração e Economia	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Biologia	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Ciência dos Alimentos	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Ciência da Computação	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Ciência dos Solos	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Ciências Exatas	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Ciências Florestais	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Engenharia	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Medicina Veterinária	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Química	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
UFLA – Dep. de Zootecnia	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
	<b>ATUAL</b>	<b>FUTURA</b>
PREFEITURA MUNICIPAL	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
CÂMARA DOS VEREADORES	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
EPAMIG	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
EMATER	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
ACIL	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
FAPEMIG	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
CNPQ	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
SEBRAE	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
FINEP	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
BANCO DO BRASIL	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
CAIXA ECONÔMICA FEDERAL	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter
	<input type="checkbox"/> Teve ou mantém	<input type="checkbox"/> Pretende ter

**MUITO OBRIGADO PELA CONTRIBUIÇÃO!**