



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

TATIANA FIUZA DOURADO BASTOS

**GÊNESE E DINÂMICA DO SETOR DE *SOFTWARE* EM
LONDRINA (PR)**

Londrina
2018

TATIANA FIUZA DOURADO BASTOS

**GÊNESE E DINÂMICA DO SETOR DE *SOFTWARE* EM
LONDRINA (PR)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Tânia Maria Fresca.

Londrina
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Bastos, Tatiana Fiuza Dourado.

Gênese e dinâmica do setor de *software* em Londrina / Tatiana Fiuza Dourado Bastos. Londrina, 2018.
218 f. : il.

Orientador: Tânia Maria Fresca.

Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2018.
Inclui bibliografia.

1. Setor de *software* - Tese. 2. Inovações - Tese. 3. Progresso Técnico - Tese. 4. Londrina - Tese. I. Fresca, Tânia Maria . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

TATIANA FIUZA DOURADO BASTOS

**GÊNESE E DINÂMICA DO SETOR DE *SOFTWARE* EM LONDRINA
(PR)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Geografia.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Tânia Maria Fresca
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. William Antonio Borges
Universidade Estadual de Maringá - UEM

Prof. Dr. Nilson César Fraga
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 14 de setembro de 2018.

Para Manoel, Davi e Flávio - meus amores,
minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, professora doutora Tânia Maria Fresca, por todos os ensinamentos, conversas, estudos e correções. Agradeço imensamente pela paciência, pela disponibilidade, pelas orientações, por estar disponível em todos os momentos de dúvidas e por me fazer ir além. Por ter me apresentado à geografia e por ter feito me apaixonar por essa ciência. Sem você este trabalho não teria acontecido da mesma forma e eu sou muito grata por ter tido você como orientadora. Um exemplo a ser seguido pelo resto da minha vida.

Agradeço ao Manoel por ter me dado todo o apoio durante essa jornada. Por todos os livros comprados, textos encontrados, pelos ensinamentos, revisões, pitacos e por ter acreditado que seria possível. Por ter me incentivado em todos os momentos, nos que eu estava empolgada e quando eu estava cansada. Por ter assumido muitas coisas da casa e das crianças nesses últimos dois anos, obrigada.

Agradeço à Lívia por ter me ouvido todas as semanas sobre as angústias, os momentos de felicidade e por ter me incentivado a fazer esse mestrado. Você foi importante para que eu conseguisse terminar, para manter minha cabeça no lugar e por acreditar que seria possível. Sim, consegui terminar e muito obrigada por tudo!

Agradeço à Carina por ter sido a pessoa que me ensinou que desafios podem ser vencidos e que a gente sempre pode se superar. A cada ano, a cada momento e a cada movimento. Ensinou-me que devemos reconhecer nossas limitações, mas que elas podem e devem ser superadas. Para isso, é preciso dedicação, disciplina e muito treino.

Agradeço à Mariana Mazza pelas discussões sobre políticas públicas de ciência e tecnologia, por ter alguém com quem conversar sobre esse assunto e pelo grande apoio durante essa jornada.

Agradeço à Isabela, Bianca, Bruna, Laís e Mariana pelo apoio que me deram durante essa jornada. Bianca, mais um samba completo.

Agradeço aos empresários Crysthian Scanferla, Lúcio Kamiji, João Carlos Monteiro, Archibaldo Vicentini, Giovani Benedetti, Rodrigo Souza, Laerte Jr. Paludetto, Carlos Kasuya, Pedro Casagrande, Emmanuel Galo, Flávio Kato e Eduardo Frezarin por terem me recebido para as entrevistas e em suas empresas e por terem respondido a um questionário.

Agradeço ao Tadeu Felismino, Roberto Nishimura, Ronaldo Couza, Gilmar Machado e Paulo Sendin por terem me recebido para a entrevista sobre o setor de TI em Londrina e por me apresentarem a história das instituições as quais representam.

Agradeço ao Everton Carvalho, gerente da Atos, por ter conseguido uma

agenda com Marcelo Rodrigues para conhecer a multinacional.

Agradeço ainda a Naira Pizzanatti, do Senai-Londrina, que me auxiliou na identificação de empresas do setor de TI no Paraná.

Agradeço à minha colega geógrafa Mariana Pereira pelas discussões sobre o curso de pós-graduação, pelas risadas, pelas reclamações e pelos livros emprestados.

Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa de estudos por três meses para a finalização do trabalho.

No futuro, a tecnologia da informação estará em toda a parte, da mesma forma que a eletricidade. Será algo garantido, integrado de tal maneira a nosso cotidiano que teremos dificuldades de descrever aos nossos filhos como era a vida antes dela.

Eric Schmidt e Jared Cohen

BASTOS, Tatiana Fiuza Dourado. **Gênese e dinâmica do setor de *software* em Londrina (PR)**. 2018. 216 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

Este trabalho apresenta a gênese e a dinâmica do setor de *software* em Londrina, a partir da geografia econômica e da perspectiva teórica sobre as inovações. Especificamente buscou-se: entender a gênese e evolução das empresas de *software* em Londrina; caracterizar o perfil das empresas de *software* do ponto de vista do mercado de atuação, produtos e serviços produzidos, faturamento do setor, entre outros; analisar o papel do Estado na constituição desse setor na área de pesquisa e na formulação de políticas públicas; levantar os papéis que essas empresas de *software* desempenham na dinâmica da economia da cidade de Londrina. O país possui mais de 20 mil empresas desse setor, em sua maior parte de micro e pequenas. O maior número de empresas e de trabalhadores estão nas regiões Sul e Sudeste, mas de 1995 a 2016 houve um grande crescimento no número de empresas e de trabalhadores também nas regiões Centro-Oeste e Nordeste. O mercado brasileiro de *software* foi avaliado em US\$ 27,7 bilhões no ano de 2015, cujo setor que mais utiliza *softwares* é o de serviços e, entre 2004 e 2016, esse setor para os *softwares* registrou um crescimento de 658% e movimentou em 2016 cerca de US\$ 2 bilhões. Já Londrina conta com 134 empresas e com cerca de 2 mil trabalhadores. A cidade é a segunda do Paraná em termos de número de trabalhadores nesse setor e a terceira em número de empresas. A maior parte das empresas são micro e pequenas com até quatro trabalhadores, seguindo a mesma perspectiva nacional. A gênese e a dinâmica foram identificadas a partir de pesquisas de fontes secundárias e primárias, em uma análise exploratória. Para apresentar essa perspectiva, utilizou-se o conceito de Santos (2014) sobre periodização, com a proposta de organizar espaço e tempo de forma articulada. Assim, a gênese e a dinâmica do setor de *software* em Londrina acompanharam três saltos tecnológicos: 1) microcomputador; 2) a internet; 3) a convergência digital e para cada um dos períodos são apresentadas as perspectivas das empresas na dinâmica do setor. Grande parte das empresas entrevistadas fazem melhoria contínua em seus produtos e serviços, mas poucas lançam novos produtos ou serviços que possam ser considerados inovadores. Para inovar ou para fazer as melhorias incrementais nos seus produtos, as empresas mapeiam seus clientes e concorrentes, não estão próximas às instituições de ciência e tecnologia para projetos de pesquisa e desenvolvimento e não fazem grandes investimentos financeiros em inovação. A formação econômica social e espacial de Londrina traz elementos importantes para a permanência e crescimento de um setor de *software* complexo.

Palavras-chave: Setor de *software*. Inovações. Progresso Técnico. Londrina.

BASTOS, Tatiana Fiuza Dourado. **Genesis and dynamics of the *software* sector in Londrina (PR)**. 2018. 216 p. Dissertation (Master's degree in Geography) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

This paper presents the genesis and dynamics of the *software* sector in Londrina, based on economic geography and the theoretical perspective on innovations. Specifically, we sought to: understand the genesis and evolution of *software* companies in Londrina; to characterize the profile of *software* companies from the point of view of its operation market, products and services produced, revenues of the sector, among others; analyze the role played by the State in the constitution of this sector in the area of research and the formulation of public policies; collect the roles that these *software* companies play in the dynamics of the economy of the city of Londrina. Brazil has more than 20 thousand companies in this sector, mostly micro and small. The largest number of companies and workers are in the South and Southeast regions, but from 1995 to 2016 there was a great increase in the number of companies and workers in the Midwest and Northeast regions. The Brazilian *software* market was valued at US\$ 27.7 billion in 2015, the sector that uses *software* the most is services, and between 2004 and 2016, specifically this sector for *software* registered a growth of 658% and moved in 2016 about US\$ 2 billion. Londrina has 134 companies and around 2 thousand workers. The city is the second in Paraná in terms of number of workers in this sector and the third in number of companies. Most companies are micro and small with up to four workers, following the same national perspective. Genesis and dynamics were identified from primary and secondary sources, in an exploratory analysis. In order to present this perspective, the concept of Santos (2014) on periodization was used, with the proposal of organizing space and time in an articulated way. Thus, the genesis and dynamics of the *software* sector in Londrina followed three breakthrough in technology: 1) microcomputer; 2) the internet; 3) digital convergence; and for each of the periods are presented the perspectives of the companies in the dynamics of the sector. Most of the companies surveyed continually improve their products and services, but few launch new products or services that can be considered innovative. To innovate or to make incremental improvements in their products, companies: maps their customers and competitors; are not close to science and technology institutions for research and development projects; and do not make major financial investments in innovation. The social and spatial economic formation of Londrina brings important elements to the permanence and growth of a complex *software* sector.

Keywords: *Software* sector. Innovations. Technical Progress. Londrina.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– ciclos de desenvolvimento econômico conforme Kondratieff.....	31
Quadro 2	– Principais características de sucessivos ciclos longos a partir de uma análise neoschumpeteriana.....	33
Quadro 3	– Ciclos longos de Kondratieff, a partir de Rangel (2005).....	60
Quadro 4	– Instituições, fundos e políticas de C&T criadas no Brasil nas décadas de 1960 e 1970.....	64
Quadro 5	– Marcos regulatórios das políticas de informática do Brasil de 1980 a 2014.....	67
Quadro 6	– Marcos legais para a promoção da inovação de 2004 a 2016.....	74
Quadro 7	– Programas da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) para a promoção da inovação nas empresas de 2004 a 2008	76
Quadro 8	– Programas no âmbito da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) para a promoção da inovação nas empresas de 2008 a 2010	78
Quadro 9	– Programas no âmbito do Plano Brasil Maior (PBM) para a promoção da inovação nas empresas de 2011 a 2016	80
Quadro 10	– Lista das dez maiores empresas inovadoras em 2017 no <i>The Global Innovation 1000 - study</i>	92
Quadro 11	– Empresas de <i>software</i> mais inovadoras em 2017 no <i>The Global Innovation 1000 - study</i>	92
Quadro 12	– Número de empresas e número de trabalhadores no <i>setor de software</i> por estado no Brasil – 1995 a 2006.....	98
Quadro 13	– Número de empresas e número de trabalhadores no <i>setor de software</i> por estado no Brasil – 2007 a 2016.....	103
Quadro 14	– Setores compradores de <i>software</i> no Brasil em milhões de dólares – 2004 a 2016.....	110
Quadro 15	– Segmentação de mercado do <i>setor de software</i> no Brasil por US\$ milhões.....	114
Quadro 16	– Evolução do número de estabelecimentos e trabalhadores do <i>setor de software</i> em Londrina – 1995 a 2006.....	120
Quadro 17	– Evolução do número de estabelecimentos e trabalhadores do <i>setor de software</i> em Londrina – 2007 a 2016.....	121
Quadro 18	– Disposição de cursos para a área de TI em Londrina	124

Quadro 19 – Marcos regulatórios das políticas de CT&I em Londrina – PR, 2018.....	126
Quadro 20 – Empresas de <i>software</i> de Londrina	143
Quadro 21 – Principais informações das empresas entrevistadas do setor de <i>software</i> em Londrina, 2018	150
Quadro 22 – Faturamento das empresas entrevistadas	154
Quadro 23 – Distribuição do PIB de Londrina por atividade econômica em 2015	154
Quadro 24 – Razões pelas quais as empresas inovam	158
Quadro 25 – Iniciativas desenvolvidas em Londrina a partir de políticas públicas que beneficiaram o setor <i>software</i> na década de 1990.....	164
Quadro 26 – Iniciativas desenvolvidas em Londrina a partir de políticas públicas que beneficiaram o setor <i>software</i> na década de 2000.....	173
Quadro 27 – Iniciativas desenvolvidas em Londrina a partir de políticas públicas que beneficiaram o setor <i>software</i> na década de 2010.....	183
Quadro 28 – <i>Hackathons</i> realizados em Londrina.....	187

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Rede Ipê de fibras ópticas da RNP de 2016	95
Mapa 2 – Evolução do número de empresas de <i>software</i> no Brasil – 1995 a 2006	99
Mapa 3 – Evolução do número de trabalhadores no setor de <i>software</i> – 1995 a 2006	100
Mapa 4 – Evolução no número de empresas de <i>software</i> no Brasil – 2007 a 2016	105
Mapa 5 – Evolução no número de trabalhadores em empresas de <i>software</i> no Brasil – 2007 a 2016	106
Mapa 6 – Dez cidades com o maior número de estabelecimentos e trabalhadores em empresas de <i>software</i> no Paraná, 2016.....	119

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –Evolução do mercado de <i>software</i> e serviços em bilhões de dólares – Estados Unidos, Japão, China e Brasil – 2004 a 2016	91
Gráfico 2 –Número de acessos à internet por tecnologia – 2015 a 2017	96
Gráfico 3 –Evolução do número de empresas de <i>software</i> no Brasil – 1995 a 2006	101
Gráfico 4 –Evolução do número de empresas de <i>software</i> no Brasil – 2007 a 2016	102
Gráfico 5 –Distribuição do mercado interno de <i>software</i> no Brasil por grandes Regiões – 2012 a 2016	109
Gráfico 6 –Porte das empresas brasileiras de <i>software</i> de acordo com o número de trabalhadores em 2016	109
Gráfico 7 –Distribuição do mercado de <i>software</i> no Brasil por ramos de atividades – 2004 a 2016	110
Gráfico 8 –Origem do <i>software</i> comercializado no Brasil em milhões de dólares – 2008 a 2016	111
Gráfico 9 –Exportações brasileiras de <i>software</i> em milhões de dólares – 2004 a 2009	113
Gráfico 10 –Evolução dos cursos de pós-graduação em ciências da computação no Brasil	115
Gráfico 11 –Evolução do número de depósitos de programa de computador no INPI - 2000 a 2015	116
Gráfico 12 –Evolução do número de estabelecimentos de <i>software</i> em Londrina – 1995 a 2006	120
Gráfico 13 –Evolução do número de trabalhadores em empresas de <i>software</i> em Londrina – 1995 a 2006	121
Gráfico 14 –Evolução do número de estabelecimentos de <i>software</i> em Londrina – 2007 a 2016	122
Gráfico 15 –Evolução do número de trabalhadores em empresas de <i>software</i> em Londrina – 2007 a 2016	122
Gráfico 16 –Tamanho das empresas de Londrina por número de trabalhadores em 2016	123
Gráfico 17 –Tamanho das empresas entrevistadas pelo número de trabalhadores, 2018	153
Gráfico 18 –Distribuição do PIB de Londrina por atividade econômica em 2015	155

Gráfico 19 – Segmentos atendidos pelas empresas entrevistadas, 2018.....	156
Gráfico 20 – Operadoras de internet utilizadas pelas empresas entrevistadas	157
Gráfico 21 – Fontes de ideias para novos produtos ou serviços.....	159

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Evolução do número de trabalhadores no setor de <i>software</i> no Brasil – 1994 a 2006 e 2007 a 2015	107
Figura 2 – Evolução do número de empresas de <i>software</i> no Brasil – 1995 a 2006 e 2007 a 2016	108
Figura 3 – Sistema Local de Inovação de Londrina com atuação para a área de <i>software</i>	125
Figura 4 – Periodização da gênese e da dinâmica do setor de <i>software</i> em Londrina.....	141
Figura 5 – Classificação das empresas de <i>software</i> de Londrina conforme a periodização.....	142
Foto 1 – Simulador desenvolvido pela Oníria que é adaptado às cabines das colheitadeiras.....	177
Foto 2 – Cabine de colheitadeira adaptado para fazer simulação.....	177

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT&T	American Telephone and Telegraph
APL de TI	Arranjo Produto Local de Tecnologia da Informação e Comunicação de Londrina e Região
APL	Arranjos Produtos Locais
ABES	Associação Brasileira de <i>Software</i>
ACIL	Associação Comercial de Londrina
Anpei	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Cintec	Central de Negócios
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CSD	Centro de Serviço de Dados
CTI Renato Archer	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer
C&T	Ciência e da Tecnologia
CNAE	Código Nacional de Atividades Econômica
CTNP	Companhia de Terras Norte do Paraná
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
Cobra	Computadores Brasileiros S.A
CTEC	Condomínio Tecnológico de Londrina
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
CERN	Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapii	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
Esalq	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz/Universidade de São Paulo
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação
FIEP	Federação das Indústrias do Paraná
FHC	Fernando Henrique Cardoso
Funtec	Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
INTUEL	Incubadora Internacional de Empresas de Base Tecnológica da UEL

IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
COPPE/RJ	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IST	Instituto Senai de Tecnologia
IoT	Internet das Coisas
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NPD	Núcleo de Processamento de Dados
Sinfor	Sindicato das Empresas de Processamento de Dados de Londrina
OS	Organizações Sociais
PBM	Plano Brasil Maior
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
DESI	Projeto de Desenvolvimento Estratégico da Informática
Renapi	Rede Nacional de Produtividade e Inovação
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SERCOMTEL	Serviço de Comunicações Telefônicas de Londrina
SLI	Sistema Local de Inovação de Londrina
TI	Tecnologia da Informação
UEL	Universidade Estadual de Londrina

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	19
2.	ESTADO E CAPITAL NA PRODUÇÃO DA INOVAÇÃO	24
2.1.	O PAPEL DO ESTADO NA INOVAÇÃO	37
2.2.	INOVAÇÃO E A TECNOLOGIA NA ACUMULAÇÃO DO CAPITAL	42
2.3.	INOVAÇÃO E ESPAÇO	53
3.	SETOR DE <i>SOFTWARE</i> NO BRASIL: INOVAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS	60
3.1.	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL: MARCOS REGULATÓRIOS	63
3.2.	O PROGRESSO TÉCNICO DO <i>SOFTWARE</i>	83
3.3.	O SETOR DE <i>SOFTWARE</i> NO BRASIL	93
3.4.	QUADRO GERAL DO SETOR DE <i>SOFTWARE</i> EM LONDRINA.....	117
4.	ANTECEDENTES DO SETOR DE <i>SOFTWARE</i> EM LONDRINA	128
4.1.	FORMAÇÃO ECONÔMICA, SOCIAL E ESPACIAL DO NORTE DO PARANÁ.....	128
4.2.	AS PRIMEIRAS ESTRUTURAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM LONDRINA	134
4.3.	O PROCESSAMENTO DE DADOS	135
5.	GÊNESE E A DINÂMICA DO SETOR DE <i>SOFTWARE</i> EM LONDRINA	140
5.1.	A DINÂMICA DO SETOR DE <i>SOFTWARE</i> EM LONDRINA.....	141
5.2.	A GÊNESE: O PERÍODO DO MICROCOMPUTADOR (1990-2000).....	159
5.3.	O PERÍODO DA INTERNET (2000-2010).....	165
5.4.	O PERÍODO DA CONVERGÊNCIA DIGITAL (2010 - ..).....	174
5.4.1.	O agronegócio e as <i>startups</i>	189
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	192
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	199

1. INTRODUÇÃO

Softwares são os códigos que, quando organizados em uma linguagem programada, se transformam em sistemas que podem executar diferentes funções. Atualmente, os *softwares* estão muito presentes na rotina de qualquer pessoa, seja no aplicativo utilizado como despertador no celular, na rede social acessada ou mesmo no sistema que permite a produção de um texto acadêmico. Indústrias e empresas de diferentes setores utilizam o *software* em várias etapas do processo produtivo, pois os sistemas auxiliam em atividades diversas que vão desde o controle de estoque, controle financeiro, controle de clientes, gerenciamento da produção propriamente dita, até a comunicação com o cliente, entre outros. O *software* é parte do processo produtivo de muitas indústrias e empresas e é um elemento central das grandes corporações.

Entendendo a importância do *software* como um elemento da dinâmica capitalista, buscou-se neste trabalho analisar a gênese e a dinâmica do setor de *software* em Londrina. Especialmente: 1) Entender a gênese e a evolução das empresas; 2) Caracterizar o perfil das empresas de *software* do ponto de vista do mercado de atuação, produtos e serviços produzidos, faturamento do setor, entre outros; 3) Analisar o papel do Estado na constituição desse setor na área de pesquisa e na formulação de políticas públicas; 4) Levantar os papéis que essas empresas de *software* desempenham na dinâmica da economia da cidade de Londrina.

Compreender a gênese implica em identificar o tempo, as razões e os agentes responsáveis e envolvidos na criação de empresas vinculadas ao setor de *software*. Enquanto a dinâmica corresponde ao entendimento da evolução do setor em termos de empresas, de geração de inovações, de correlações com as políticas estatais para inovação na escala nacional e estadual e de diversas características das empresas.

Assim, compreendendo a formação econômica, social e espacial, é possível “[...] encontrar uma explicação que contenha a sincronia da sociedade em escala planetária, se quisermos em escala universal, sem jamais perder de vista a especificidade do ‘lugar’” (VIEIRA, 2012, p. 4). E, desta forma, romper com o lugar como parte isolada do mundo, entendendo as dinâmicas diferenciadas dos países de centro do mundo capitalista e entendendo que o lugar está “[...] impregnado de conteúdo geográfico, materialista, histórico e dialético [...]” (VIEIRA, 2012, p. 5).

A premissa teórica adotada leva em conta o setor de *software* a partir das inovações; essas são entendidas como a possibilidade de novas combinações de processos, matérias-primas e pesquisa que resultem em novos produtos, processos ou serviços que, inseridos no processo produtivo, possibilitam o aumento da taxa de lucro. Isto porque a inovação permite o aumento da produtividade do trabalho, cria novos produtos ou serviços, promove a substituição das máquinas e também aumenta o domínio dos meios de produção. Assim, a inovação representa uma grande força estabilizadora ao capitalista, mas quando a inovação se difunde e a taxa de lucro diminui, a empresa parte para a busca de novas inovações. E como essa dinâmica está cada vez mais rápida por conta dos saltos tecnológicos ou do progresso técnico, indústrias e empresas estão buscando cada vez mais inovações. Na década de 1990, quando a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) padronizou o conceito de inovação, o *software* foi inserido como um elemento indutor de inovação. Assim, o conceito de inovação tornou-se importante para compreender o *software* como elemento inovador e ao mesmo tempo caracterizar as empresas produtoras de *software* no que tange à inovação em seus negócios.

Nem toda inovação é tecnológica, mas como a pesquisa trata de *software*, entende-se esse como uma tecnologia. Por certo é preciso fazer a distinção entre técnica e tecnologia, sendo a primeira os instrumentos que permitem ao homem realizar determinadas atividades e a segunda como o resultado da aplicação do conhecimento técnico-científico.

A escolha deste tema vincula-se à complexidade do setor de *software* no Brasil e em Londrina em particular. O país possui mais de 20 mil empresas do setor de *software*, em sua maior parte micro e pequenas empresas. O maior número de empresas e de trabalhadores está nas regiões Sul e Sudeste; mas, de 1995 a 2016, houve um grande crescimento no número de empresas e de trabalhadores também nas regiões Centro-Oeste e Nordeste. O mercado brasileiro de *software* foi avaliado em US\$ 27,7 bilhões no ano de 2015 e o setor que mais utiliza *softwares* é o de serviços. Entre 2004 e 2016, o setor de serviços registrou um crescimento de 658% na aquisição de *softwares* e movimentou cerca de US\$ 2 bilhões em 2016. Nos últimos anos, também é possível verificar, em termos percentuais, o crescimento do agronegócio como um setor consumidor de *software*. Entre 2004 e 2016, o setor de *softwares* para agronegócio aumentou em 630%.

Londrina tem se destacado no que se refere à inovação, tendo sido considerada em 2015 como a cidade com maior índice em indústrias inovadoras do estado pelo *ranking* de inovação da Federação das Indústrias do Paraná (FIEP), com destaque para as empresas de tecnologia da informação e comunicação (GALIOTTO, 2016). Até 2015, Londrina foi a segunda cidade do Paraná com maior número de empresas de *software*. Em 2016, pela diferença de apenas uma

empresa ficou em terceiro lugar. Londrina dispunha em 2016 de 134 empresas de *software* que, juntas, empregavam 1.902 trabalhadores. A maior parte das empresas são micro e pequenas com até quatro trabalhadores, seguindo a mesma perspectiva nacional, mas a cidade abriga duas grandes multinacionais do setor, a francesa Atos e a indiana Tata.

A escolha deste tema se vincula também à atuação profissional da autora, que desde 2004 vem atuando diretamente com políticas públicas de ciência e tecnologia, sendo que nos últimos anos esteve à frente da Incubadora Internacional de Empresas de Base Tecnológica da Universidade Estadual de Londrina (Intuel) como gerente. A atuação na incubadora permitiu conhecer mais de perto algumas empresas de *software* de Londrina, bem como atuar como membro do Arranjo Produto Local de Tecnologia da Informação e Comunicação de Londrina e Região (APL de TI). Compreendendo a importância da dinâmica do setor de *software* no Brasil e a sua própria atuação é que se tem a justificativa para a escolha dessa temática e realização da pesquisa.

Neste trabalho, o setor de *software* é compreendido como setor e não como indústria, como apontam diferentes estudos. Mowery e Rosenberg (2005), Kubota (2006), Fleury e Fleury (2007) e Nunes (2008) tratam como indústria de *software*, pois entendem que as empresas de *software* vendem tanto serviço (ao desenvolverem sistemas específicos a partir de demandas), como produto (ao venderem sistemas que já estão prontos e são padronizados, os chamados *softwares de prateleira*). Por outro lado, o *software* não é um produto materializado e não passa por um processo industrial de produção. Neste sentido, por ser um produto intangível, o *software* é entendido como um serviço e, assim, este trabalho o observa enquanto setor.

No início da pesquisa, a hipótese era de que o setor de *software* em Londrina continha um número grande de empresas e de trabalhadores, além de possuir uma dinâmica intensa de empresas inovadoras. A partir dos estudos iniciais e dos primeiros levantamentos de dados em fontes secundárias, desenhou-se uma nova hipótese, qual seja: em Londrina, o setor de *software* teria um número reduzido de empresas e com pouca representação na dinâmica da cidade. Após a pesquisa de campo, chegou-se à seguinte formulação: Londrina não possui um número grande de empresas de *software*, mas o setor conta com um número de trabalhadores significativo e com uma dinâmica complexa. Neste percurso, a pesquisa procurou identificar e analisar quais os elementos tornam o setor de *software* em Londrina complexo, de que modo as empresas estão inserindo inovações no mercado e se elas são ou não inovadoras. É importante refletir que, ao longo do percurso desta pesquisa, foi possível encontrar um setor complexo, dinâmico e com uma grande vertente à inovação.

A compreensão teórica parte da discussão sobre o Estado e o capital na produção da inovação. A análise compreende fundamentos da teoria marxista sobre ciência e tecnologia na produção da mais valia-absoluta como elemento da acumulação e reprodução do capital. O amplo entendimento marxista sobre a ciência e tecnologia foi complementado com uma avaliação da perspectiva da empresa no processo de inovação, para o que o trajeto teórico levou em conta as teorias schumpeteriana e neoschumpeteriana. Importante salientar que o objetivo de se utilizar essas duas análises teóricas não foi fazer os autores dialogarem, mas buscar elementos em cada uma das teorias para que fosse possível compreender e analisar a gênese e a dinâmica da indústria de *software* em Londrina. Entende-se que o conceito de inovação caminhou ao longo da história e foi modificado e adaptado, iniciando com Schumpeter em sua teoria sobre o desenvolvimento econômico, passando pelas análises neoschumpeterianas e pela inovação aberta, que é um novo aspecto teórico que traz uma outra dimensão da inovação. O esforço teórico também levou em conta a integração entre a inovação, o capital, o Estado e o espaço. E foi na categoria de Formação Econômica Social e Espacial (FESE) trazida por Milton Santos que se tornou possível entender aspectos do setor de *software* em Londrina. Na compreensão da FESE se considera as empresas de *software* como um meio para entender o espaço, que permite o entendimento da sociedade em sua totalidade.

Para alcançar os objetivos propostos, utilizou-se o conceito de periodização (SANTOS, 2014), que é capaz de auxiliar na definição e redefinição de conceitos, organizando espaço e tempo de forma articulada. Assim, a gênese e a dinâmica do setor de *software* em Londrina acompanharam três saltos tecnológicos: 1) microcomputador; 2) Internet; 3) Convergência Digital. O período do microcomputador representa a criação das primeiras empresas de *softwares* em Londrina para atender as demandas de indústrias e empresas do setor de serviços que estavam adquirindo os microcomputadores. O salto tecnológico da internet fez com que os *softwares* passassem por uma grande mudança, pois indústrias e outros setores estavam mais conectados e passaram a consumir o *software* on-line. A forma de se produzir o *software* também mudou com a expansão da internet. O período da convergência digital representa um novo salto tecnológico, quando se amplia para os telefones a capacidade de processamento de um computador. Os *softwares* passam a ser desenvolvidos para esses aparelhos, recebendo o nome de aplicativos. Além disso, uma nova tecnologia surge nesse período, a Inteligência Artificial, que permite aos sistemas uma nova capacidade de aprendizado a partir de regras pré-definidas.

Os procedimentos operacionais, ou a metodologia, partem de revisão bibliográfica, bem como levantamento de dados de fontes secundárias junto ao Ministério do Trabalho e Emprego

(MTE), ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), à Associação Brasileira de Empresas de *Software* (ABES), à Pesquisa de Inovação (Pintec) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ao sistema de dados Geocapes (da Capes) e ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Ainda foram realizados entrevistas e questionários com 15 empresas de *software* de Londrina. Com exceção da multinacional Atos, as empresas responderam a uma entrevista semiestruturada e a um questionário. As entrevistas foram importantes para entender a gênese e a trajetória da empresa e os questionários foram fundamentais para se compreender a dinâmica. Além disso, foram entrevistados representantes da Associação para o Desenvolvimento Tecnológico de Londrina (Adetec), Sindicato das Empresas de Processamento de Dados de Londrina (Sinfor), Sercomtel, APL de TI e Central de Negócios do APL (Cintec) com o objetivo de entender a gênese e a forma de atuação dessas instituições. Foram escolhidas empresas de diferentes portes: micro, pequenas, médias e grandes. A escolha também levou em conta os produtos desenvolvidos pelas empresas para identificar o potencial de inovação. A pesquisa de campo permitiu compreender a gênese das empresas; a dinâmica em diferentes momentos; o papel das políticas públicas para o setor; os diferentes mecanismos de busca e conquista de mercado consumidor; e as razões pelas quais a cidade de Londrina se coloca com um setor de *software* complexo.

Este trabalho está organizado da seguinte forma. O capítulo 2 traz a perspectiva teórica sobre a ciência, tecnologia e inovação. Para tanto, realiza-se uma discussão acerca das inovações, elencando conceitos, aspectos voltados à geografia econômica, a participação do Estado, a inovação como elemento da acumulação de capital, a relação entre inovação e o espaço, bem como a perspectiva da empresa no modo de produção capitalista. O capítulo 3 apresenta o desenvolvimento do setor de informática no Brasil, apontando os principais aspectos relacionados às políticas públicas, tanto de informática, como o de promoção de inovação nas empresas, a partir de uma perspectiva histórica sobre a tecnologia da informação (TI). Também se apresenta o progresso técnico em relação ao *software*, bem como um quadro geral do setor de *software* no Brasil e em Londrina. No capítulo 4, apresenta-se os antecedentes que vão explicar a gênese do setor de *software* em Londrina. Retoma-se, para isso, o entendimento sobre a formação, econômica, social e espacial no Norte no Paraná. Por fim, o capítulo 5 traz as informações sobre a gênese e a dinâmica do setor de *software* em Londrina, a partir da periodização estabelecida, que possibilita organizar variáveis, em determinado período de tempo.

2. ESTADO E CAPITAL NA PRODUÇÃO DA INOVAÇÃO

O ponto de partida deste trabalho é analisar o setor de *software* a partir da dimensão da inovação. Para tanto, será realizada uma discussão categorial acerca da inovação, elencando conceitos, aspectos voltados à geografia econômica, a participação do Estado, a inovação como elemento da acumulação de capital, a relação entre inovação e o espaço, bem como a perspectiva da empresa no modo de produção capitalista.

Para dar conta da análise teórica, parte-se dos estudos de Karl Marx. Diferentes autores retomam os preceitos marxistas para tratar dos aspectos da tecnologia e sua relação com o capitalismo, entre eles, Braverman (1981), Habermas (2014), Rosenberg (2006) etc., bem como os brasileiros Mamigonian (1982), Romero (2005) e Santos (1983). Cada autor traz uma abordagem específica e delas foram retirados elementos que serão utilizados para entender a tecnologia em Marx. Nesta perspectiva, este trabalho não pretende dar conta de todos os aspectos que foram elencados por Marx para sua avaliação sobre a tecnologia, as invenções e as inovações (mesmo que não tenha usado o termo inovação, a concepção do que vem a ser inovação pode ser vista em *O Capital*), mas sim destacar alguns elementos que serão importantes para a melhor compreensão do setor de *software* em Londrina.

É preciso compreender a tecnologia como intrínseca ao modo de produção capitalista, juntamente com o trabalho, e salientar que tecnologia se difere de técnica. Entende-se aqui a técnica como o saber fazer – como a técnica desenvolvida pelos seres humanos para fazer fogo ou a técnica disponível que deu condições ao invento da roda e assim por diante –, ou seja, a técnica é a representação da capacidade ou instrumento que o homem desenvolve para fazer coisas. Ao entender que a técnica é o instrumento, compreendemos que a tecnologia é a aplicação científica desses instrumentos como meio para substituir uma ação humana. No caso do *software*, por exemplo, a técnica é o código de programação e a tecnologia é o *software* em si, ou seja, a organização desses códigos a partir de um conhecimento científico, para que resulte em uma linguagem capaz de fazer um computador ou uma máquina funcionar. “O próprio uso da palavra ‘tecnologia’ normalmente infere uma mudança nas formas como organizamos nosso conhecimento sobre as técnicas produtivas” (FREEMAN, SOETE, 2018, p. 38).

Pode-se observar em Marx essa diferenciação entre a técnica e a tecnologia, apesar de o autor não ter utilizado exatamente essas palavras. Quando Marx (2013) fez sua análise sobre a maquinaria, trouxe o conceito de máquina-ferramenta “[...] que é um mecanismo que, após receber a transmissão do movimento correspondente, executa com suas ferramentas as mesmas operações que antes o trabalhador executava com ferramentas semelhantes” (MARX, 2013, p.

447-448), ou seja, a máquina-ferramenta é aquela que apenas reproduz a técnica humana. Como a própria máquina-ferramenta tem uma limitação, pois é manual e está relacionada diretamente ao crescimento do número de trabalhadores, as forças produtivas chegaram a um limite (MARX, 2013), que só foi superado no momento em que reuniu técnica em tecnologia, ou seja, quando as técnicas passaram a ser organizadas e sistematizadas. Desta forma, a expressão tecnologia “[...]” como a conotação de um corpo de conhecimentos sistemáticos e formais, somente começou a ser usada de maneira geral, quando as técnicas de produção alcançaram um estágio de complexidade em que os métodos tradicionais já não eram suficientes” (FREEMAN E SOETE, 2008, p. 39). Foi assim que a grande indústria se apropriou da máquina como resultante da aplicação tecnológica e se consolidou o modo de produção capitalista na 1ª Revolução Industrial.

A grande indústria teve, pois, de se apoderar de seu meio característico de produção, a própria máquina, e produzir máquinas por meio de máquinas. Somente assim ela criou sua base técnica adequada e se firmou sobre seus próprios pés. Com a crescente produção mecanizada das primeiras décadas do século XIX, a maquinaria se apoderou gradualmente da fabricação de máquinas-ferramentas (MARX, 2013, p. 458).

Os avanços científicos dos séculos XVI e XVII ofereceram algumas condições para o início do capitalismo

[...] mas a conexão [da ciência] era indireta, geral e difusa – não apenas porque a ciência ainda não estava estruturada diretamente pelo capitalismo nem dominada pelas instituições capitalistas, mas também devido ao importante fato histórico de que a técnica desenvolveu-se antes e como um requisito prévio para a ciência. Assim, esse contraste com a prática moderna, a ciência não tomou a dianteira da indústria, mas frequentemente ficou para trás das artes industriais e surgiu delas (BRAVEMAN, 1981, p. 138).

Habermas (2014) chamou essa ciência do início do capitalismo de ciência moderna e a diferenciou das ciências filosóficas antigas ou das experimentais dos tempos de Galileu, em que a referência metodológica refletia a disponibilidade da técnica. “As ciências modernas produzem por isso um saber tecnicamente utilizável, ainda que, de modo geral, as chances de utilização tenham se dado apenas posteriormente” (HABERMAS, 101). Essa ciência moderna também é diferente da ciência que entendemos hoje, visto que a ciência só passou a ser o “[...]” fio cortante da transformação industrial [...]” (BRAVEMAN, 1981, p. 140), quando foi incorporada à empresa capitalista na segunda metade do século XIX, por meio da tecnologia. “A velha época da indústria ensejou a nova durante as últimas décadas do século XIX, sobretudo como consequência do avanço em quatro campos: a eletricidade, aço, petróleo e o motor de explosão” (BRAVEMAN, 1981, p. 140). Foi no capitalismo monopolista, emergente no final do século XIX, que a ciência foi apropriada no processo produtivo.

O modo capitalista de produção é o primeiro a colocar as ciências naturais a serviço direto do processo de produção, quando o desenvolvimento da produção proporciona, diferentemente, os instrumentos para a conquista teórica da natureza. A ciência logra o reconhecimento de ser um meio para produzir riqueza, um meio de enriquecimento (MARX, [1980], p. 01).

Daí, se reconhece a possibilidade que a tecnologia e a ciência trouxeram para o desenvolvimento das forças produtivas:

A diferença específica do modo de produção capitalista em relação aos modos de produção anteriores – no que se refere ao desenvolvimento das forças produtivas – está, pois, na sua necessidade e possibilidade de aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos à produção e aos processos produtivos (SANTOS, 1983, p. 16).

Mamigonian (1982) chega a considerar a própria tecnologia como uma força produtiva. Neste aspecto, é possível considerar a ciência como um “auxiliar do capital” (BRAVERMAN, 1981, p. 138), visto que na teoria marxista o capital não cria a ciência, mas a explora, se apropriando das ciências no processo produtivo (MARX, [1980]), mas o capital cria a tecnologia. A classe capitalista é a primeira na história cujos interesses estão “[...] indissolavelmente ligados à mudança tecnológica e não à manutenção do *status quo*” (ROSENBERG, 2006, p. 26). Romero (2005) apontou para o que Marx considerou como elementar em relação à tecnologia. “[...] a tecnologia deve ser pensada do ponto de vista do capital, ou, melhor ainda, não como técnica em si, mas a partir da relação social de produção na qual ela se aplica” (ROMERO, 2005, p. 16). Rosenberg (2006) explicou então que o foco sobre a discussão em tecnologia marxista não está baseado em um único indivíduo, mas “[...] num processo social, coletivo, no qual os ambientes institucional e econômico desempenham papéis fundamentais” (ROSENBERG, 2006, p. 69). Marx reconheceu a tecnologia como uma ação humana sobre a natureza e como elemento da práxis social.

A natureza não constrói máquinas nem locomotivas, ferrovias, telégrafos elétricos, máquinas de fiar automáticas etc. Elas são produtos da indústria humana; material natural transformado em órgãos da vontade humana sobre a natureza ou de sua atividade na natureza. Elas são órgãos do cérebro humano criados pela mão humana; força do saber objetivada. O desenvolvimento do capital fixo indica até que ponto o saber social geral, conhecimento, deveio força produtiva imediata e, em consequência, até que ponto as próprias condições do processo vital da sociedade ficaram sob o controle do intelecto geral e foram reorganizadas em conformidade com ele. Até que ponto as forças produtivas da sociedade são produzidas não só na forma do saber, mas como órgãos imediatos da práxis social; do processo real da vida (MARX, 2011, p. 589).

Como na análise marxista a máquina é uma aplicação tecnológica da ciência, é preciso compreender:

[...] a finalidade da maquinaria utilizada de modo capitalista. Como qualquer outro desenvolvimento da força produtiva do trabalho, ela deve baratear mercadorias e encurtar a parte da jornada de trabalho que o trabalhador necessita para si mesmo, a fim

de prolongar a outra parte de sua jornada, que ele dá gratuitamente para o capitalista. Ela é o meio para a produção de mais-valor (MARX, 2013, p. 445).

O modo de produção capitalista consiste na produção de mercadorias¹ e, a partir delas, na obtenção de mais-valor, sendo esta a grande apropriação do capital (MARX, 2013). A maquinaria é um elemento fundamental da produção de mercadorias (ou seja, tanto da produção de valores de uso como da produção de mais-valor) e é dela que se podem inferir alguns mecanismos (não únicos) que possibilitam a concentração de riqueza. Por mais-valor absoluta, Marx (2013) entendeu:

A extensão da jornada de trabalho além do ponto em que o trabalhador teria produzido apenas um equivalente do valor de sua força de trabalho, acompanhada da apropriação desse mais-trabalho pelo capital – -nisto consiste a produção do mais-valor absoluto. Ela forma a base do sistema capitalista e o ponto de partida da produção do mais-valor relativo (MARX, 2013, p. 578).

Assim, a mais-valor absoluta está ligada à subsunção do trabalho ao capital, característica esta do modo de produção capitalista, enquanto a mais-valor relativa se coloca:

Como método particular para a produção do mais-valor relativo, ele atua: em primeiro lugar, apoderando-se de indústrias que até então estavam subordinadas apenas formalmente ao capital; ou seja, atua em sua propagação; em segundo lugar, na medida em que as mudanças nos métodos de produção revolucionam continuamente as indústrias que já se encontram em sua esfera de ação (MARX, 2013, p. 579).

E, como metodologicamente Marx fez seus estudos baseado em uma perspectiva dialética, considera que a distinção entre mais-valor absoluta e mais-valor relativa precisa ser avaliada sob os aspectos das contradições:

O mais-valor relativo é absoluto, pois condiciona uma extensão absoluta da jornada de trabalho além do tempo de trabalho necessário à existência do próprio trabalhador. O mais-valor absoluto é relativo, pois condiciona um desenvolvimento da produtividade do trabalho que possibilita limitar o tempo de trabalho necessário a uma parte da jornada de trabalho (MARX, 2013, p. 579).

Os conceitos de mais-valor relativa e mais-valor absoluta podem ainda ser encontrados onde Marx (2005) explicou como a maquinaria atua na produção da mais-valor relativa²:

[...] a fórmula da maquinaria é: não a diminuição relativa da jornada individual de trabalho – jornada esta que é parte necessária da jornada de trabalho – mas a redução da quantidade de trabalhadores, isto é, das muitas jornadas paralelas, formadoras de uma jornada coletiva de trabalho fundamental à constituição da maquinaria. Em outros termos, uma quantidade determinada de trabalhadores é posta para fora do processo de produção e seus postos de trabalho extintos como sendo, ambos, inúteis à produção de mais-trabalho (MARX, 2005, p. 237-238).

¹ Para Marx, a mercadoria é “[...] unidade de valor de uso e valor”, de maneira que “[...] seu processo de produção tem de ser a unidade de processo de trabalho e o processo de formação de valor” (MARX 2013, p. 263).

² Os termos mais-valor e mais-valor foram mantidos de acordo com as traduções dos textos citados.

Se a atenção se voltar a este ponto, entende-se que a maquinaria proporciona a produção da mais-valia relativa, diminuindo a quantidade de trabalhadores necessários à produção e, ao mesmo tempo, expulsando esses trabalhadores do processo de produção. Só que, como o estudo é dialético, Marx (2005) apontou que estes trabalhadores são realocados no processo de produção, criando, assim, um processo de atração e expulsão característico do modo de produção capitalista, sempre necessário para a produção do mais-valor.

Esta é a tendência da maquinaria: por um lado, a constante expulsão de trabalhadores, seja do interior daquela oficina já mecanizada, seja do interior dos ofícios; por outro, sua constante reintegração, posto que a partir de um grau determinado de desenvolvimento da força produtiva, o aumento da mais-valia só se coloca como elevação simultânea do número de trabalhadores ocupados. Esse movimento de atração e expulsão é característico e representa o constante oscilar da existência do trabalhador (MARX, 2005, p. 240).

Esse processo característico da mais-valia de expulsão e realocação de trabalhadores somado à incorporação da ciência ao processo produtivo capitalista levou ao crescimento da formação profissional técnica. Braveman (1981) afirmou que isto se iniciou na Alemanha ainda no início do século XIX com as primeiras profissões científicas, laboratórios de pesquisa e institutos politécnicos.

Assim, ao tempo em que a Inglaterra e os Estados Unidos empregavam cientistas com grau universitário apenas esporadicamente, para ajuda em problemas específicos, a classe capitalista alemã tinha já criado aquele esforço total e integrado que organizava nas universidades, laboratórios industriais, sociedades profissionais e associações comerciais, bem como na pesquisa sob patrocínio governamental, um esforço científico-tecnológico continuado como uma nova base para indústria moderna (BRAVEMAN, 1981, p. 143).

Ao final do século XIX, a Alemanha dispunha de um importante sistema universitário e de uma atuação forte das escolas politécnicas. Braverman (1981) argumentou que as duas últimas décadas do século XIX podem ser consideradas como um grande divisor de águas do papel da ciência e da tecnologia na produção capitalista. Essa maior aplicação da ciência no processo produtivo por meio da tecnologia permitiu uma grande expansão das empresas capitalistas e a concentração destas. Mamigonian (1982) explicou que a fase de concentração, que é uma tendência inerente à indústria moderna, foi a grande característica do capitalismo a partir do fim do XIX e que ficou conhecido como capitalismo monopolista. Os primeiros laboratórios de pesquisas nas empresas dos Estados Unidos iniciaram suas atividades no início do capitalismo monopolista (BRAVEMAN, 1981). No começo do século XX, a produção em massa na fábrica de automóveis de Henry Ford deu início ao período de produção fordista, da linha seriada e de produção em massa e as duas grandes guerras mundiais contribuíram para a expansão dos Estados Unidos na economia mundial. A partir da 2ª Guerra Mundial, grande

parte dos cientistas alemães foram para outros países, principalmente Estados Unidos. Braveman (1981) considerou que essa grande capacidade científica estadunidense, que contou com o financiamento de empresas e do governo, passou a fornecer “[...] sistematicamente o conhecimento científico utilizado na indústria” (BRAVEMAN, 1981, p. 146). O autor denominou esse momento de revolução técnico-científica, que “[...] deve ser compreendida mais em sua totalidade como um modo de produção no qual a ciência e investigações exaustivas de engenharia foram integradas como parte de um funcionamento normal” (BRAVEMAN, 1981, p. 146).

Segundo Mamigonian (1982), o posicionamento monopolista do processo de mudança tecnológica implicaria em uma ação defensiva para proteger as grandes empresas de mudanças tecnológicas. E, ao mesmo tempo, no próprio controle dessas mudanças, que se ajustaria às necessidades da acumulação capitalista (SANTOS, 1983). Nesta perspectiva, havia uma tendência de monopolizar a produção do conhecimento tecnológico, da pesquisa e da invenção, seja por meio da produção do conhecimento em universidades, seja por meio das patentes que garantiam a única exploração comercial (SANTOS, 1983). Também havia uma perspectiva em se orientar a produção dos conhecimentos tecnológicos, a fim de baixar os custos de produção, aumentar a produtividade do trabalho e baixar o custo da própria mão de obra. Outra tendência estava relacionada à orientação da demanda por produtos, que vai representar as estratégias de fabricação da empresa monopolista (SANTOS, 1983, p. 59-60).

Isso posto, quando se trata de conceituar o que vem a ser inovação, é preciso considerar a perspectiva interna à empresa, o que não era o escopo da teoria marxista. Para isso, retomase o que foi posto pelo austríaco e economista Joseph Alois Schumpeter e nos anos seguintes pelos teóricos que ficaram conhecidos como neoschumpeterianos. Em 1911, Schumpeter escreveu a *Teoria do Desenvolvimento Econômico* para estabelecer a teoria das firmas e entender o papel das empresas na economia no modo de produção capitalista. Para Schumpeter (1997), o desenvolvimento econômico está baseado na produção que combinava materiais e forças, sendo que a inovação é a possibilidade de se estabelecer novas combinações.

Produzir significa combinar materiais e forças que estão ao nosso alcance. Produzir outras coisas, ou as mesmas coisas com método diferente, significa combinar diferentemente esses materiais e forças. Na medida em que as ‘novas combinações’ podem, com o tempo, originar-se das antigas por ajuste contínuo mediante pequenas etapas, há certamente mudança, possivelmente há crescimento, mas não um fenômeno novo nem um desenvolvimento em nosso sentido. Na medida em que não for este o caso, e em que as novas combinações aparecerem descontinuamente, então surge o fenômeno que caracteriza o desenvolvimento. O desenvolvimento, no sentido que lhe damos, é definido então pela realização de novas combinações (SCHUMPETER, 1997, p. 76).

As combinações geram novas formas de produção e, assim, o lucro necessário para a manutenção do sistema capitalista; por este motivo, a inovação está ligada diretamente ao lucro da empresa, na sua capacidade de aumentar a taxa de lucro. Schumpeter (1997) definiu cinco tipos de novas combinações, ou inovações:

1) Introdução de um novo bem — ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados — ou de uma nova qualidade de um bem. 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria. 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes, quer não. 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada. 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio (SCHUMPETER, 1997, p. 76).

O autor tinha uma visão ampla da inovação, não apenas aquela voltada à tecnologia *per se*, mas considerando aspectos de novo mercado, reorganizações de processos das empresas, ou seja, uma forma de entender a inovação como força de mudança, considerando que as novas combinações modificam formas antigas de produção. “A realização de combinações novas significa, portanto, simplesmente o emprego diferente da oferta de meios produtivos existentes no sistema econômico — o que pode fornecer uma segunda definição de desenvolvimento” (SCHUMPETER, 1997, p. 78). Neste aspecto, Schumpeter (1997) entendeu que a realização das novas combinações só é possível por quem detém os meios de produção e afirmou que a inovação não é necessariamente fruto das mesmas pessoas. Assim, o economista trouxe o conceito de empresário inovador, como aquele que possibilita as novas combinações. É importante destacar que, ao definir este conceito, o autor diferenciou o empresário-inovador do capitalista, sendo que esse último seria apenas o detentor do dinheiro e dos bens. Já o empresário-inovador, além de deter o dinheiro e os bens, seria aquele que corre riscos e assume as novas combinações (SCHUMPETER, 1997).

[...] novas combinações, via de regra, estão corporificadas, por assim dizer, em empresas novas que geralmente não surgem das antigas, mas começam a produzir a seu lado; para manter o exemplo, em geral não é o dono de diligências que constrói as estradas de ferro (SCHUMPETER, 1997, p. 77).

Também considerou que os detentores dos meios de produção são aqueles que definem as necessidades de consumo e que a própria inovação seria resultado dessa definição. Neste caso, o consumidor passa a ser educado pela inovação, sugerindo a criação da necessidade nos consumidores, sem mesmo que os próprios soubessem que tinham necessidade de algo:

No entanto as inovações no sistema econômico não aparecem, via de regra, de tal maneira que primeiramente as novas necessidades surgem espontaneamente nos consumidores e então o aparato produtivo se modifica sob sua pressão. Não negamos a presença desse nexos. Entretanto, é o produtor que, via de regra, inicia a mudança econômica, e os consumidores são educados por ele, se necessário; são, por assim dizer, ensinados a querer coisas novas, ou coisas que diferem em um aspecto ou outro daquelas que tinham o hábito de usar (SCHUMPETER, 1997, p. 76).

Schumpeter (1961) considerou que as combinações fazem por si um movimento de revolução e evolução do sistema capitalista, possibilitando o seu crescimento e avanço. Assim, definiu que o capitalismo possui ciclos econômicos que acontecem em um movimento incessante e contínuo, retomando o pensamento do economista russo Nicolai Kondratieff, que não considerou a dinâmica do capitalismo como simples ou linear, a partir do que sua análise remontou a uma dinâmica baseada em ciclo. Estes ciclos têm duração média de 50 anos cada, sendo que os primeiros 25 anos (mais ou menos) representam o movimento de ascendência, que consiste numa forma mais acelerada de desenvolvimento de um país; nos outros 25 anos, na fase descendente, ocorre uma queda do desenvolvimento até um ponto de estagnação; e, novamente, se constitui uma fase ascendente, levando a um movimento contínuo. Assim, analisou a partir dos ciclos a tendência geral de desenvolvimento do capitalismo. O quadro 1 sintetiza os ciclos.

Quadro 1 – ciclos de desenvolvimento econômico conforme Kondratieff

	Fase ascendente	Fase descendente
1º ciclo 1789 a 1849	1789 a 1814	1814 a 1849
2º ciclo 1849 a 1896	1849 a 1873	1873 a 1896
3º ciclo 1896 a ... ³	1896 a 1920	

Fonte: Kondratieff (1946).

Analisando os ciclos de desenvolvimento econômico de Kondratieff, Schumpeter (1961) fez considerações sobre como as inovações podem ser responsáveis pelo movimento dos ciclos:

Essas revoluções modificam periodicamente a estrutura existente da indústria mediante a introdução de novos métodos de produção, como seja, a fábrica mecanizada ou eletrificada, a síntese química, etc.; novos confortos, como estradas-de-ferro, automóveis, aparelhos domésticos elétricos; novas formas de organização, quais os movimentos de fusão das grandes empresas; novas fontes de suprimento, a lã de La Plata, o algodão americano, o cobre de Catanga; novas rotas comerciais e mercados, e assim por diante. Esse processo de transformação industrial dá a nota tônica geral à economia: enquanto tais fenômenos estão em formação, temos uma época de rápida expansão e prosperidade geral, interrompida, indubitavelmente, pelas fases negativas de ciclos mais curtos que se sobrepõem à tendência fundamental para a alta. Mas, ao mesmo tempo que essas conquistas se firmam e delas colhemos os resultados,

³ O terceiro ciclo avaliado por Kondratieff não chegou a ser analisado em sua forma completa, apenas na fase ascendente, que foi de 24 anos. Os ciclos não possuem longitudes idênticas, mas sim uma variação que oscila entre 47 a 60 anos.

presenciamos também uma eliminação dos elementos antiquados da estrutura industrial e uma depressão predominante. Há, assim, sucessivos e prolongados períodos de elevação e baixa de preços, de taxas de juro, de emprego, etc. cujos fenômenos constituem parte do mecanismo desse processo de rejuvenescimento intermitente da maquinaria econômica (SCHUMPETER, 1961, p. 87).

É nisto que consiste a destruição criadora, ou seja, a capacidade de que novas combinações ou inovações possam destruir sistemas antigos de produção e, ao mesmo tempo, levar à evolução do sistema, a um novo ciclo econômico (SCHUMPETER, 1961). As inovações são parte estruturante da criação e da destruição. São motrizes para as revoluções e capazes de promover novos ciclos econômicos dentro deste modo de produção. Ao mesmo tempo que criam novas combinações, as inovações determinam qual o caminho a ser percorrido pelos mercados e pelas empresas. “Este processo de destruição criadora é básico para se entender o capitalismo. É dele que se constitui o capitalismo e a ele deve se adaptar toda a empresa capitalista para sobreviver” (SCHUMPETER, 1961, p. 106). Assim, no sistema capitalista uma concorrência baseada em inovação que poderia dar o movimento ao sistema - criando e destruindo ao mesmo tempo – e levando ao desenvolvimento⁴.

[...] na realidade capitalista e não na descrição contida nos manuais, o que conta não é esse tipo de concorrência, mas a concorrência de novas mercadorias, novas técnicas, novas fontes de suprimento, novo tipo de organização (a unidade de controle na maior escala possível, por exemplo) — a concorrência que determina uma superioridade decisiva no custo ou na qualidade e que fere não a margem de lucros e a produção de firmas existentes, mas seus alicerces e a própria existência (SCHUMPETER, 1961, p. 108).

A teoria de Schumpeter foi retomada por diferentes teóricos entre as décadas de 1970 a 1990, dando origem à escola neoschumpeteriana. Retomando Schumpeter, que entendia que as inovações estavam ligadas diretamente aos ciclos econômicos, Freeman e Soete (2008) foram além e demarcaram as tecnologias que geraram as rupturas dos ciclos e, ao mesmo tempo, marcaram suas fases ascendentes do capitalismo. A partir dos ciclos de Kondratieff e a cada movimento do ciclo, os autores identificaram as tecnologias que impulsionaram as mudanças no sistema capitalista.

⁴ Em 2010, o pesquisador norte-americano e advogado Tim Wu fez uma análise sobre o Império das Comunicações, avaliando os casos da empresa AT&T e como a política norte-americana antitruste nas décadas de 1970 e 1980 baseou as iniciativas para a criação da internet e do desenvolvimento da indústria de eletrônica (WU, 2012). Segundo Wu (2012), a teoria de destruição criadora de Schumpeter deixou de analisar um aspecto importante: o de que o Estado pode “suspender o ciclo de inovação natural protegendo o monopolista daqueles que pretendem desafiá-lo” (WU, 2012, p. 371). A partir da política antitruste, a AT&T, que dominava os sistemas de telecomunicações do mundo, passou a atuar pulverizada em pequenas empresas.

Quadro 2 – Principais características de sucessivos ciclos longos a partir de uma análise neoschumpeteriana

	Fatores-chave
1º ciclo: 1770 e 1780 até 1830 e 1840	Algodão e têxteis
2º ciclo: 1830 e 1840 até 1880 e 1890	Carvão e transportes
3º ciclo: 1880 e 1890 até 1930 e 1940	Aço
4º ciclo: 1930 e 1940 até 1980 e 1990	Energia (especialmente derivada do petróleo)
5º ciclo: 1980 e 1990 ⁵	<i>Chips</i> e microeletrônica

Fonte: Freeman e Soete (2008), adaptado por Bastos (2018).

No quinto ciclo, Freeman e Soete (2008) consideraram como líderes tecnológicos os Estados Unidos, Japão e Alemanha, entre outros da lista. O Brasil também aparece na lista, como país líder tecnológico, bem como México, Argentina e Venezuela. Os regimes nacionais possuem, nesta quinta onda, uma regulação de infraestrutura estratégica de Tecnologia da Informação (TI). Os sistemas nacionais de inovação eram baseados na integração horizontal de P&D de projetos, engenharia de produção e processo e *marketing*. Além disso, houve um crescimento muito forte no setor terciário de serviços de informação de bancos de dados, indústrias de *software*, integração de *software* e de produções industriais, bem como um crescimento das consultorias profissionais (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 124).

A escola neoschumpeteriana fez a distinção da invenção e da inovação. A primeira é uma ideia, um modelo de produto, processo ou serviço que esteja esboçado. Mesmo que as invenções sejam patenteadas, elas por si não levam às inovações técnicas. Já a inovação é completada quando há uma transação comercial do produto ou serviço. Neste aspecto, as invenções são frequentes durante o processo inovativo, ou mesmo na difusão da inovação, mas só passam a ser inovações quando a transação econômica é concretizada (FREEMAN e SOETE, 2008).

Com efeito, de acordo com uma definição mais sucinta, as inovações envolvem a associação de uma ideia inventiva como um mercado potencial; assim, o que muda com o passar do tempo são os modos pelos quais esta associação é alcançada, bem como o ambiente nacional (e internacional) em que ela ocorre (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 102).

Este mesmo entendimento é compartilhado por Santos (1983), quando faz a distinção entre invenção e inovação, sendo que a primeira implica em uma mudança tecnológica que afeta o processo produtivo e a inovação acontece quando a mudança passa a ser a realidade produtiva. Assim, quando uma empresa incorpora uma invenção à produção, ela está inovando. “Enquanto que a invenção é um produto essencialmente intelectual, a inovação já é um

⁵ Os autores ressaltam que a quinta onda é meramente especulativa (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 125).

fenômeno econômico que depende estritamente da sua organização” (SANTOS, 1983, p. 71). Nesta perspectiva, o processo inovador não é aleatório, como num primeiro momento pode transparecer, ele é complexo e está relacionado ao progresso científico e tecnológico, bem como às mudanças de mercado (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 351). Assim, Freeman e Soete destacaram a inovação como um processo de acoplamento:

A inovação é um processo de acoplamento, e este ocorre primeiro na mente de pessoas imaginativas. [...], mas, depois que a ideia estalou na mente de um inventor ou de um empresário, ainda existe um longo caminho antes que ela se torne uma inovação bem-sucedida, no sentido exato do termo. O rayon foi ‘inventado’ duzentos anos antes de tornar-se uma inovação, o computador, pelo menos um século antes e as aeronaves, ainda mais cedo. [...] O processo de acoplamento não constitui meramente uma questão de junção ou de associação de ideias conforme o primeiro lampejo original: trata-se muito mais de um contínuo diálogo criativo durante o conjunto dos trabalhos de desenvolvimento experimental e da introdução de um novo produto ou processo (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 352)

Considerando a inovação como um processo econômico e a aplicação de um produto ou serviço no mercado, cabe ao empresário vincular essas ideias ao mercado. Os autores explicaram que há dois extremos nessa análise: um deles significa uma inovação na ideia de um novo mercado para um produto que já existe, e, no outro lado, uma descoberta científica que vai gerar um mercado sem qualquer adaptação:

Os mecanismos sociais das inovações envolvem a sobrevivência no mercado. As possibilidades de malogro das firmas individuais que tentam inovar decorrem tanto de uma incerteza técnica inerente à inovação como da possibilidade de uma defeituosa avaliação do mercado futuro e da concorrência. A noção de conhecimento perfeito da tecnologia ou do mercado é muito distante da realidade das inovações (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 350).

Desta forma, diferente de Schumpeter, entenderam que as inovações são aquelas que “[...] envolvem a associação de uma ideia inventiva com um mercado potencial” (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 102) e a sua difusão não está baseada apenas no empresário-inovador com sua vontade em criar novas combinações. Mas, a inovação é possibilitada pelas infraestruturas existentes em determinado local e são essas as capazes de gerar os impulsos e as transformações da economia em termos de novos investimentos e empregos. A inovação está atrelada à capacidade de pesquisa científica que dá origem a novas descobertas e as novas possibilidades técnicas. Assim, as firmas que conseguem monitorar esses avanços da pesquisa científica estão mais próximas da fronteira da inovação. “Frequentemente, cientistas universitários ou inventores individuais trabalharam muito próximo às empresas, como consultores dos departamentos de P&D das firmas inovativa” (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 344). Além disso, os autores destacaram que há uma estreita ligação entre essas firmas com as universidades que fazem pesquisa básica e que o surgimento de novas tecnologias baseadas nessa base

científica trouxe grandes repercussões econômicas e sociais (FREEMAN e SOETE, 2008). Nesta análise sobre as interações, os autores fizeram um estudo sobre os Sistemas Nacionais de Inovação e destacaram a importância de se analisar esses sistemas como uma condição de se avaliar o desenvolvimento dos países (FREEMAN e SOETE, 2008).

Outro ponto está relacionado a uma forte equipe de pesquisa e desenvolvimento (P&D) interno à firma, que converte conhecimento em vantagem competitiva, na produção de novos produtos ou processos. Para Rosenberg (2006), a P&D é uma grande possibilidade de aprendizado para a promoção da inovação.

O que hoje em dia chamamos de ‘Pesquisa e desenvolvimento’ (P&D) constitui um processo de aprendizagem na geração de novas tecnologias. Ou melhor, a P&D inclui várias formas diferentes de aprendizado relevantes para o processo de inovação [...]. Na extremidade de pesquisa básica do espectro, o processo de aprendizagem envolve a aquisição de conhecimentos a respeito das leis da natureza [...]. Na extremidade do desenvolvimento da P&D encontra-se um processo de aprendizagem que consiste em procurar e descobrir as características de projeto ótimas de um produto. Nesse estágio, a aprendizagem é orientada na direção das dimensões comerciais do processo de inovação: descobrir a natureza e a combinação de características do produto desejadas pelo mercado (e pelos submercados relevantes), incorporando-as a um produto final, de modo a levar em consideração os conhecimentos científicos e de engenharia (ROSENBERG, 2006, p. 186).

As firmas que possuem contatos próximos com consumidores também estão em vantagem. Isso porque permitem a identificação de novas exigências ou insatisfação, que são capazes de moldar os avanços da pesquisa interna e novos produtos ou serviços já aprimorados. Quando se fala em tecnologia da informação (TI), um outro aspecto deve ser considerado é o aprendizado. Nas décadas de 1960 e 1970, segundo Freeman e Soete (2008), as necessidades dos usuários eram importantes para as inovações bem-sucedidas. Mas, por outro lado, a tecnologia da informação dependia de uma “adequação do usuário”, que se tornou fundamental. Primeiro, porque as firmas não possuíam muitas possibilidades de entendimento das necessidades externas, depois porque a TI não era extremamente fluida, visto que ela trazia consigo “[...] a necessidade de se reorganizar a própria administração e/ou os sistemas de produção” (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 568). Desta forma, ressaltaram a difusão e o aprendizado como importantes para se entender que a inovação se realiza de forma diferente nos países:

No processo de transição dos ganhos de produtividade potenciais para os ganhos de produtividade reais, o enfoque apenas do investimento físico não é suficiente. Sempre há defasagens de ‘aprendizado’ e de adaptação que servem para explicar porque o processo de difusão tem sido lento e desigual entre diversos países (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 570).

Outra forma de aprendizagem está ligada à aprendizagem pela prática, considerada como um subproduto da atividade produtiva e em que se aprende diretamente nas melhorias pequenas e constantes do processo produtivo, que são cumulativas. O aprendizado pela prática é uma forma de inovação tecnológica:

Essa é uma fonte de inovação tecnológica que não é usualmente de P&D, e que não recebe investimento diretos – o que pode ser a razão pela qual é ignorada. Ela se sobrepõe ao desenvolvimento. A aprendizagem envolvida exige a participação no processo de produção. Tal participação não é, obviamente, suficiente, porque a percepção de possíveis melhoramentos depende não somente da oportunidade de realizar certas observações, mas também de treinamento prévio de experiência (ROSENBERG, 2006, p. 187-188).

Os aspectos essenciais da aprendizagem estão ligados não só às formas de produção, mas também à utilização pelo consumidor – principalmente, quando se trata de bens de capital⁶ – já que se refere a um aprendizado pelo uso e não a um aprendizado pela prática (ROSENBERG, 2006, p. 188). Assim, características de determinados produtos só são determinados após a sua utilização intensiva e prolongada. Rosenberg (2006) trouxe mais um aspecto a ser considerado na análise da inovação: o entendimento puro e simples de que a inovação é resultado apenas de uma demanda de mercado. Para o autor, esse entendimento não é suficiente, porque para se avaliar condições de demanda, é preciso entender as condições e as variáveis da oferta – relacionadas à estrutura de custos da produção – que são fundamentais ao aspecto da inovação:

Se supusermos o mundo povoado por empresas que tentam maximizar os lucros, qualquer descolamento do ambiente que apresente uma oportunidade de mudança técnica capaz de proporcionar algum ganho líquido será aproveitada, independentemente de ser o resultado de um deslocamento da demanda do mercado, de mudança nas condições da oferta ou de um avanço tecnológico promissor. Há toda uma gama de estímulos importantes para o processo de inovação e não apenas a demanda de mercado (ROSENBERG, 2006, p. 345).

Neste aspecto, uma firma bem-sucedida no que tange à inovação é aquela que mostra a habilidade de interligar capacidade técnica e de mercado, seja por fluxos de informação, seja por novas ideias (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 351). No século XIX, as inovações estavam ligadas ao empreendedor-inovador; no século XX, aos departamentos internos das grandes empresas e, no século XXI, a um sistema de inovação colaborativo⁷. “Entre as forças

⁶ Não vamos detalhar neste trabalho o papel dos bens de capital, pois nossa proposta é trabalhar com empresas de TI, mas veremos a seguir que a adoção de bens de capital é considerada como uma forma de inovação para as empresas. Neste aspecto, é importante considerar o argumento de Rosenberg (2006) de que a análise do aprendizado pelo uso é determinante para se avaliar tecnologias de alto grau de complexidade e para se entender o próprio processo da difusão tecnológica ou as formas como a sociedade se industrializa, além da própria economia (ROSENBERG, 2006, p. 213).

⁷ Veremos que este aspecto tem sido evidenciado nos anos 2000 com o conceito de inovação aberta.

impulsionadoras destas mudanças, dois dos mais importantes fatores são: a crescente complexidade da mudança técnica e a natureza sistêmica de muitas inovações em tecnologias de informação e das comunicações” (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 385-386).

Mesmo sendo de linhas teóricas distintas, “[...] a conexão entre uma teoria do capital com a elaboração neoschumpeteriana sobre ciência e tecnologia pode permitir um importante salto qualitativo na compreensão da dinâmica capitalista contemporânea” (PAULA, CERQUEIRA e ALBUQUERQUE, 2002, p. 840). Neste aspecto, o trabalho teórico apresentado neste capítulo não traz uma perspectiva de diálogo entre a teoria marxista e a teoria schumpeteriana ou neoschumpeteriana, mas busca encontrar nessas duas teorias elementos necessários para entender o *software* como uma inovação e ao mesmo tempo identificar se as empresas do setor de *software* de Londrina são ou não inovadoras. Desta forma, a intenção é de soma e neste sentido serão avaliados outros dois aspectos a seguir. O primeiro, o que envolve o papel do Estado nas inovações e o segundo, o que trata da inovação para a acumulação do capital.

2.1. O PAPEL DO ESTADO NA INOVAÇÃO

O Estado capitalista é o instrumento político da preservação das relações de produção e, sob esse aspecto, não apenas é cúmplice da ciência e da técnica no processo de acumulação, como também assume uma série de funções para institucionalizar e garantir a expansão da ciência (FREITAG, 1979, p. XVIII).

A intervenção estatal na moderna organização da pesquisa se dá concretamente em dois níveis: em primeiro lugar sob forma de subvenções diretas aos centros de pesquisa das empresas privadas a fim de assegurar - ao nível internacional - a competitividade das mesmas; em segundo lugar, ao nível da infraestrutura estatal, criando grandes centros de pesquisa, especialmente nas áreas militar, atômica e de pesquisa espacial. Com isso o Estado assume os gastos para pesquisas não imediatamente capitalizáveis, isto é, cujo rendimento só se dá com uma defasagem de tempo considerada insustentável pela indústria. O Estado assume também os possíveis riscos envolvidos em pesquisas cujo output se revele insatisfatório ou de pouco interesse para a indústria (FREITAG, 1979, p. XVIII - XIX).

Sob essa ótica, o Estado contribui para o desenvolvimento das forças produtivas criando as condições a médio e longo prazo favoráveis à apropriação do excedente pelo capital (FREITAG, 1979). Neste sentido, a empresa privada tanto lucra com esse ambiente, como também com os contratos estatais no mecanismo de compra do Estado. “Nesta relação de ciência e dominação, o Estado assume o papel do mediador, reforçando a relação criada e mantida ao nível da estrutura econômica” (FREITAG, 1979, p. XX). Em uma outra perspectiva,

o Estado firma o seu poder não só sendo o mediador, mas também como meio para a exploração da produtividade técnica, conforme vemos em Marcuse.

Atualmente, o poder político afirma-se por meio de seu poder sobre os processos mecânicos e sobre a organização técnica do aparato. O governo das sociedades industriais avançadas e em desenvolvimento só pode se manter se garantir quando tem êxito em mobilizar, organizar e explorar a produtividade técnica, científica e mecânica disponível na civilização industrial (MARCUSE, 2015, p. 43).

O Estado também age de forma a dar condições para inserção do trabalhador no processo de produção, numa lógica do capital que determina a intervenção do Estado como programador, organizador e formador de pessoal de base científica qualificado, visto que a formação de pessoal qualificado é de alto custo para as empresas (SANTOS, 1983, p. 63).

A economista italiana Mariana Mazzucato fez uma análise sobre o papel do Estado quando o assunto é inovação. Em *Estado Empreendedor*, iniciou sua argumentação lembrando que o que se ouve e vê no mundo é que é preciso colocar limites no Estado e que o empreendedorismo, a inovação e a iniciativa privada regularão os mercados para a ampliação do capitalismo. “A mídia, os empresários e políticos libertários aproveitam esse contrataste conveniente e dão munição para a dicotomia entre um setor privado dinâmico, inovador, competitivo e ‘revolucionário’ e um setor público preguiçoso, burocrático, inerte e ‘intrometido’” (MAZZUCATO, 2014, p. 41).

Mazzucato (2014) ressaltou o papel do Estado como empreendedor no que tange à inovação. O principal risco assumido no processo de inovação, que é o de financiamento da ideia inicial, principalmente na pesquisa básica, para que esta se torne inovação, é realizado pelo Estado. Ele é quem financia o risco inicial no processo e não o capital privado. Ela entendeu que, quando diferentes autores contam a história do Vale do Silício, muitos se lembram das empresas e do capital de risco, mas poucos se recordam do papel fundamental do Estado no financiamento da pesquisa básica que levou a criação dos *chips* e da própria internet⁸. E que empresas estadunidenses, por exemplo, como o Google, tiveram seus algoritmos base⁹ financiados pela Fundação Nacional de Ciências Exatas (NSF, sigla em inglês), antes mesmo de a plataforma Google se tornar o que se tornou¹⁰.

⁸ Freitag (1979) entende que essa atuação do Estado está voltada para assegurar a expansão do sistema capitalista, em que “[...] o Estado mobiliza aqueles potenciais da razão instrumental que o capital privado havia até então negligenciado” (FREITAG, 1979, p. XX).

⁹ Algoritmos bases são os códigos iniciais que foram utilizados pelo Google, inicialmente, para seu programa de captura de informações na internet (MAZZUCATO, 2014).

¹⁰ A autora também fez uma análise detalhada de como o sucesso da Apple está baseado na intervenção do Estado, muito mais ou complementar ao talento de Steve Jobs, ver Mazzucatto (2014). Assim, é interessante observar que o papel do Estado é maior do que o do próprio papel do empresário-inovador conforme vislumbrou Schumpeter.

As lições dessas experiências são importantes. Elas obrigam o debate ir além do papel do Estado no estímulo da demanda, ou da preocupação de ‘escolher os vencedores’. Em vez disso, o que temos é um caso de Estado direcionado, proativo, empreendedor, capaz de assumir riscos e criar um sistema altamente articulado que aproveita melhor do setor privado para o bem nacional em um horizonte de médio e longo prazo. É o Estado agindo como principal investidor e catalisador, que desperta toda a rede para a ação e difusão do conhecimento. O Estado pode e age como criador, não como mero facilitador da economia do conhecimento (MAZZUCATO, 2014, p. 48).

Na opinião da autora, trata-se de um mito a visão de que as políticas de Estado servem apenas para regular as “falhas do mercado”, para facilitar a inovação para o setor privado, ou mesmo para que as pequenas empresas (somente pelo seu tamanho) recebam apoio direto e indireto para inovação. “Mitos que impediram que algumas políticas fossem tão eficientes quanto podem ter sido para estimular o tipo de inovação que o empresariado não teria tentado por conta própria” (MAZZUCATO, 2014, p. 50).

De base keynesiana, Mazzucato (2014) entendeu que somente as políticas de distribuição de renda não são fundamentais para garantir o crescimento econômico. Precisa-se pensar em uma agenda que crie e, ao mesmo tempo, redistribua a riqueza. Desta forma, mostra-se que o conceito comum no meio financeiro que existe entre risco e retorno não ocorre no jogo da inovação, pois os riscos são assumidos em um esforço coletivo, que leva em conta o financiamento do Estado; porém, ao contrário do conceito comum de base financeira, o retorno não é distribuído coletivamente:

Com frequência, o único retorno que o Estado recebe pelos investimentos arriscados são os benefícios indiretos do aumento da receita fiscal devido ao crescimento gerado por esses investimentos. Mas dada a existência de diferentes brechas fiscais e o fato de que a receita fiscal nem sempre reflete com exatidão a fonte dos ganhos (isto é, receita ou ganhos de capital), os impostos se revelaram um caminho difícil para o Estado conseguir o retorno de seus investimentos em inovação. E mesmo que os impostos recolhidos corretamente, não fica claro se a quantia retida suficiente para cobrir os investimentos em inovação [...] o que sempre implicará fracassos colossais para cada grande sucesso, como a internet – essa é a natureza do processo de inovação realmente incerto (MAZZUCATO, 2014, p. 224).

Nesta medida, a autora considerou que o que falta no processo de inovação é o componente privado sendo parceiro do público e criando um ambiente “simbiótico”. E não um ambiente que ela chamou de “parasitário”, ou seja, aquele em que a empresa deseja que o Estado faça os investimentos necessários para o risco da inovação, mas quando esta inovação gera o lucro, o Estado é deixado de lado (MAZZUCATO, 2014, p. 241).

Em contrapartida, os governos podem investir capital e os trabalhadores podem investir seu trabalho (tempo e esforço) no processo de inovação sem qualquer garantia de retorno compatível com suas contribuições – e sem garantia de um resgate financeiro em caso de fracasso. Em prol da inovação, precisamos de instituições sociais que permitam que esses investidores também colham os frutos do processo de inovação, se e quando ele foi bem-sucedido (MAZZUCATO, 2014, p. 247).

O processo de inovação, segundo a autora, deve então ser entendido como coletivo e que o Estado pode interagir com a empresa com os investimentos em infraestrutura física e humanas. Ela defendeu que os formuladores de políticas públicas não são ambiciosos o bastante para exigir que o setor privado aceitasse o desafio e considera que não há problema algum em o Estado financiar a inovação, só precisaria aumentar a contrapartida – se comprometendo a gerar mais empregos, por exemplo. O coletivo também envolveria pesquisadores de universidades ou institutos de pesquisa que, com sua base de conhecimento, poderiam contribuir para os processos de inovação (e em contrapartida laboratórios e estruturas seriam criados pelas empresas nessas instituições), além dos consumidores, que poderiam interagir para o desenvolvimento da cadeia de valor dos produtos e serviços (MAZZUCATO, 2014).

Dizemos que quando, entre esses diferentes tipos de atores coletivos (no “ecossistema”), a distribuição dos benefícios financeiros dos processos de inovação reflete a distribuição da contribuição para o processo de inovação, a inovação tende a reduzir a desigualdade. Quando, porém, alguns atores conseguem colher benefícios financeiros desproporcionais em relação à sua contribuição para o processo, a inovação aumenta a desigualdade. Esta última ocorre quando certos atores conseguem se pôr – na curva da inovação cumulativa – no ponto em que a empresa inovadora gera retornos financeiros; isto é, perto do produto final de mercado ou, em alguns casos, perto de um mercado financeiros como o mercado de ações (MAZZUCATO, 2014, p. 249).

A perspectiva neoschumpeteriana não traz o Estado como elemento de manutenção do sistema capitalista, apenas apresenta o Estado como um partícipe do progresso técnico ou da definição da trajetória tecnológica. O Estado foi o grande agente do progresso técnico¹¹ nos Estados Unidos em relação a indústria de semicondutores. Freeman e Soete (2008) mostraram que grande parte dos avanços técnicos realizados na indústria de computadores foi resultado de demandas que vinham das Forças Armadas dos Estados Unidos (FREEMAN E SOETE, 2008, p. 304). As pesquisas encomendadas pelas Forças Armadas dos EUA para a utilização dos transistores em vez das válvulas – que consumiam energia e dependiam de um local grande e adequado – foram fundamentais para garantir o progresso técnico à indústria dos semicondutores. Isso porque as compras de tecnologia pelo setor militar garantiram um mercado mais estável e com menor risco de incertezas ao processo de inovação. Além disso, boa parte dos custos relacionados à inovação estava diretamente ligada às vendas esperadas. Se a venda já estava garantida, esses custos diminuía consideravelmente (DOSI, 2006, p. 85).

¹¹ Progresso técnico é entendido como “[...] compreender certos tipos de conhecimento que tornam possível produzir, a partir de uma dada quantidade de recursos, (1) um maior volume de produto ou (2) um produto qualitativamente superior” (ROSENBERG, 2006 p. 18). O autor ainda vinculada o progresso técnico à “[...] sua extrema variabilidade no tempo e no espaço” (ROSENBERG, 2006, p. 25).

Assim, Dosi¹² (2006) explicou, do ponto de vista neoschumpeteriano, o papel fundamental do Estado neste processo:

Uma das conclusões da nossa argumentação é a de que as políticas públicas (principalmente, militares e espaciais) das décadas de 1950 e 1960 atuaram, de uma perspectiva extrema, como poderosa autoridade de planejamento que teve importante papel na modelagem das direções da mudança técnica e na determinação da fronteira tecnológica para o ramo (DOSI, 2006, p. 90).

A atuação do Estado¹³ diminuiu não só incertezas e custos, mas garantiu também as condições de entrada no mercado, visto que possibilitou às empresas uma acumulação de conhecimento voltada a uma determinada direção tecnológica – já que os militares demandaram as perspectivas de análise do processo de P&D¹⁴. Assim, houve uma influência direta nas trajetórias tecnológicas, ou seja, os militares passaram a determinar o progresso técnico da indústria estadunidense de semicondutores (DOSI, 2006, p. 91). Além disso, foi por meio das políticas públicas que as inovações puderam ser difundidas:

As políticas públicas também tiveram um papel no processo de difusão. Em primeiro lugar, assegurando um mercado para os produtos mais avançados, e também diminuindo o risco enfrentado pelos novos entrantes (em geral, empresas inovadoras desmembradas). Em segundo lugar, através da exigência da fonte secundária (*second-sourcing*) – isto é, da necessidade de pelo menos duas empresas terem de produzir o mesmo dispositivo –, aceleram a difusão da tecnologia do ‘estado-a-arte’ no ramo como um todo (DOSI, 2006, p. 92).

Ao longo da história, os investimentos do setor militar caíram, mas é possível afirmar que as trajetórias tecnológicas não foram aleatórias, pois tinham um grau de cumulatividade de conhecimento já determinado (DOSI, 2006).

O Estado é o elemento fundamental para o desenvolvimento das inovações. É um agente importante para institucionalizar e garantir a expansão da ciência, pois assume o risco do processo inovador, quando investe em pesquisa básica e aplicada; direciona pesquisas, quando estabelece setores prioritários nas agendas públicas; investe e compra tecnologia, quando

¹² Em 1984, o economista italiano Giovanni Dosi publicou *Mudança Técnica e Transformação Industrial*, para explicitar o papel da indústria de semicondutores e como as determinações tecnológicas são influenciadas pelas grandes empresas e pelo papel do Estado, no que tange as demandas, acesso a capital e ao conhecimento. Os estudos de Dosi (2006), que também é um teórico neoschumpeteriano, foram baseados nos progressos técnicos do transistor à indústria de semicondutores e sobre o papel dos militares relacionado a este progresso técnico, principalmente nos Estados Unidos a partir de 1952.

¹³ Dosi também mostrou o papel do Estado na indústria japonesa de eletrônicos, em que teve o papel de financiador de pesquisa e desenvolvimento e controle do mercado interno (deixou ingressar no país tecnologia que pudesse desenvolver a indústria japonesa e proibiu a entrada de produtos ou serviços que pudessem substituir os japoneses). Também estimularam a concorrência entre as pequenas empresas, mas garantiram às grandes uma legislação apropriada para a venda de seus produtos e serviços (DOSI, 2006).

¹⁴ Guimarães, Erber e Araújo Jr (1985) mostraram que, mesmo que o Estado não seja um comprador direto, ele atua na orientação da aquisição de inovações, geralmente, por meio de políticas de modernizações setoriais.

garante o poder de compra; e orienta as trajetórias tecnológicas, quando possibilita a cumulatividade de conhecimento determinada pela pesquisa aplicada na empresa. Desta forma, a inovação pode até se concretizar no processo produtivo como afirmou Schumpeter, mas ela é fruto direto de uma atuação do Estado, seja a partir da ciência, seja na criação das estruturas necessárias que balizam a dinâmica capitalista.

A seguir, apresenta-se como a inovação contribui para a acumulação do capital.

2.2. INOVAÇÃO E A TECNOLOGIA NA ACUMULAÇÃO DO CAPITAL

Como visto no início do capítulo, a tecnologia e a ciência são elementos centrais do sistema capitalista (embora não sejam os únicos) e estão diretamente ligados à produção e reprodução do capital. É este, então, um dos aspectos que fazem o capitalismo ser diferente de outros modos de produção. É a “sua necessidade e possibilidade” de aplicar a ciência e a tecnologia nos processos de produção (SANTOS, 1983, p. 16). Essa transformação da tecnologia em força produtiva se ampliou com a informática e, na visão de Santos (1983), estaria ligada a quatro aspectos. O primeiro, voltado aos ramos de produção, com produtos advindos da ciência e que não existiriam sem ela. O segundo estaria centrado na ação direta do ser humano em desenvolver sua capacidade produtiva - em que se aumenta o número de um novo tipo de trabalhador com ampla formação científica e que o torna capaz de manusear e controlar um computador ou um sistema de produção automatizado, por exemplo. Já o terceiro estaria relacionado ao aumento do número de cientistas ligados à produção, pois a pesquisa e desenvolvimento (P&D) eram internos nas empresas. O quarto entendia a incorporação do próprio processo de gestão da produção à ciência (SANTOS, 1983, p. 49-50). Nesta visão, Santos explicou como funciona a introdução de uma nova tecnologia no mercado:

[...] a introdução de uma nova tecnologia somente será vantajosa para o capitalista que adota a curto prazo, enquanto não se generalizar o seu uso e, por conseguinte, não baixar o seu preço. Estas generalizações, porém, serão vantajosas para o consumidor da nova tecnologia ou do produto (seja o consumidor final ou outro capitalista) pois ele deverá se beneficiar com a baixa dos preços (SANTOS, 1983, p. 54).

A posse de uma tecnologia considerada extraordinária representa no capitalismo moderno a distinção clara de estágios de desenvolvimento e da capacidade produtiva (ROSENBERG, 2006, p. 82). Uma vez de posse dessa tecnologia na produção do sistema industrial, o capitalismo dá saltos e terá uma elasticidade, que só encontrará os obstáculos na oferta de matéria prima e no escoamento da produção (ROSENBERG, 2006, p. 82). Se a ciência *per se* não é suficiente para determinar o progresso técnico, qual seria o aspecto central para o

avanço desse progresso? Segundo Rosenberg (2006), o que define o progresso técnico é o aumento da taxa de lucro:

Numa perspectiva ainda mais ampla, a taxa de lucro pode ser aumentada por quaisquer inovações que economizem capital, independentemente de sua força. Uma ampla classe de tais inovações incluirá, portanto, todas as medidas que reduzam o tempo de rotação do capital. Do ponto de vista da economia como um todo, foi precisamente esse efeito (um dos efeitos) da revolução das comunicações, ou seja, uma redução drástica dos requisitos para a circulação de capital (ROSENBERG, 2006 p. 85).

A adoção de uma tecnologia por parte do capitalista é assim baseada em três pontos: difusão, custos das máquinas e das matérias-primas, e diminuição do capital variável à produção (SANTOS, 1983). A difusão da tecnologia precisa ser a mais lenta possível, para que o capitalista mantenha a vantagem inicial da tecnologia. Por isso, é importante controlar e manter secreto os novos conhecimentos tecnológicos – e, se não houver o conhecimento da tecnologia nova por parte do capitalista, ele procura dominar o conhecimento na origem para que não seja de fácil acesso aos concorrentes (SANTOS, 1983). O segundo ponto está ligado aos custos das máquinas e das matérias-primas, pois se esses forem mais baixos é possível manter a taxa de lucro. Assim, a tendência passa a ser o capitalista investir em tecnologias que baixem os custos da produção – neste sentido, é possível aumentar a produtividade da força de trabalho e manter a vantagem em relação ao mercado. Já o terceiro ponto está voltado ao interesse em diminuir a participação do capital variável na produção, aumentando, desta forma, o domínio do capital sobre o trabalhador (SANTOS, 1983). Quando essa tecnologia é alçada a uma inovação, ou seja, quando se tem uma inovação tecnológica (aquela que possibilita as novas combinações a partir de uma tecnologia), abre-se uma perspectiva diferenciada da acumulação do capital. No que se refere ao processo material de produção, a inovação tecnológica atua como:

1 - Aumentando a produtividade do trabalho, isto é, diminuindo a proporção das horas de trabalho necessárias para a obtenção do produto final; 2 - Criando novos produtos, novos ramos de produção; ampliando a base material da produção e da reprodução; 3 - Encurtando o período de rotação de substituição das máquinas em decorrência da obsolescência tecnológica (ou mora, como a chama Marx) dos equipamentos instalados; 4 - Aumentando o domínio dos meios de produção sobre o trabalho, seja submetendo-o cada vez mais às condições impostas pela maquinaria, seja diminuindo o papel da subjetividade do trabalhador, da sua destreza e da sua capacidade de ação no interior do processo do trabalho, trata-se na verdade este de um processo de desvalorização da força de trabalho por meio da degradação da sua qualificação (requerida), reduzindo-a de trabalho complexo a trabalho simples (baixando conseqüentemente também o seu custo) (SANTOS, 1983, p. 57).

No que se refere ao preço, a inovação tecnológica direciona dois aspectos:

No momento da inovação, quando esta ainda não está difundida no setor em questão, a inovação tecnológica permite a manutenção do preço médio do setor, ao mesmo tempo em que os custos são diminuídos e, conseqüentemente, os lucros aumentados (ganhos extras); 2 - Quando a inovação se difunde em todo o setor, ela diminui o preço unitário

do produto em questão; conseqüentemente, não somente desaparecem os ganhos extras como também poderá ocorrer uma queda na taxa de lucros em decorrência de um maior custo dos investimentos relativamente à massa dos lucros obtida (SANTOS, 1983, p. 57).

Considerando esses aspectos da inovação tecnológica, esta representa uma grande força estabilizadora ao capitalista e, assim, mantém o próprio sistema capitalista. Primeiro, porque eleva a taxa de lucros, permitindo um ganho maior e, ao mesmo tempo, podendo levar à falência as empresas que não são capazes de absorver determinadas tecnologias (SANTOS, 1983). Quando a inovação se difunde, a taxa de lucro diminui, o que leva a empresa a buscar novas inovações. Além disso, as mudanças tecnológicas desvalorizam as capacidades instaladas nas empresas, seja por desconhecimento de novas tecnologias, seja por falta de crédito para a aquisição destas (SANTOS, 1983). Assim, a acumulação capitalista se torna dependente da tecnologia.

Este conjunto de fatores faz com que a acumulação capitalista se torne bastante dependente das modificações tecnológicas e obriga as empresas a procurarem exercer um domínio mais amplo possível sobre o processo de mudanças tecnológicas. Para atingir tal objetivo, a empresa tentará maximizar o seu poder de mercado, isto é, o seu poder monopolista. O exercício deste poder monopolista estará ao mesmo tempo facilitado pela crescente concentração econômica resultante das características próprias da mudança tecnológica. Esta aumenta a dimensão das unidades produtoras (os retornos de escala), facilita o transporte, as comunicações e a ocorrência de todos os fatores inerentes à concentração e centralização não só da produção como também da gestão administrativa, integrando sob uma só direção os diferentes momentos da atividade econômica (SANTOS, 1983, p. 58).

Quando se trata de perceber as oportunidades tecnológicas e os benefícios econômicos advindos da inovação, estes dependem do grau de apropriabilidade privada das inovações (DOSI, 2006).

Nas economias de mercado, as oportunidades tecnológicas e a apropriabilidade privada representam as condições interligadas para a atividade de inovação. Cumpre notar que a oportunidade tecnológica pode ser considerada uma condição necessária, mas de modo algum suficiente. É, portanto, a apropriabilidade privada que define o grau de compromisso das empresas em relação às atividades de inovação, independente de qual seja o nível de oportunidades (DOSI, 2006, p. 131).

Segundo Dosi (2006), é possível considerar que o processo da introdução de uma inovação no mercado passa a ser regulado por duas fases. A primeira delas, que ele chamou de schumpeteriana, considerando um processo mais fluído em que as empresas desfrutam de um monopólio temporário até que determinada inovação seja difundida – este aspecto está ligado à capacidade de exploração da inovação por uma empresa até que seu concorrente assuma tecnologia semelhante. A segunda fase diz respeito à difusão da inovação – quando empresas concorrentes passam a adotar a inovação e a difundi-la no mercado. Neste aspecto, o processo de inovação passa a ter um grau de cumulatividade e apropriabilidade privada e, assim, passa a

ter uma estrutura oligopolista mais estável. Desta forma, os padrões técnicos têm correlação com a própria mudança técnica como parte dos padrões da competição oligopolista (DOSI, 2006). É a inovação, o aprendizado e a apropriabilidade que vão determinar as posições monopolistas ou oligopolistas das empresas no sistema capitalista.

Por um lado, a inovação e a mudança técnica, produzem continuamente posições assimétricas de empresas inovadoras e imitadoras, caracterizadas por barreiras à entrada e pela preempção dos mercados potenciais por novas mercadorias. Por outro lado, a existência de monopólios temporários em relação a mercadorias inovadoras, e as vantagens diferenciais beneficiando os pioneiros, parecem funcionar como um forte incentivo para inovações adicionais. Além disso, a imitação tecnológica e a difusão de novas tecnologias de processo incorporadas aos bens de capital constituem poderosas forças que sustentam o dinamismo competitivo de um ramo. As taxas relativas desses processos, associadas a taxa de aprendizado pela prática e grau de apropriabilidade das inovações determinam se as posições monopolistas/oligopolistas permanentes para o ramo como um todo (DOSI, 2006, p. 229)

Rosenberg (2006) trouxe outro aspecto considerado importante para a compreensão da teoria das firmas: a de que nunca se revolve a relação entre aumento da produtividade e a adoção de tecnologias. Assim, entendeu que é preciso considerar a natureza da expectativa dos empresários no que tange à difusão da inovação e que esta está relacionada à incerteza referente à nova tecnologia e aos aspectos da economia. Assim, explicou que:

Tão logo aceitemos a perspectiva da natureza contínua da maior parte da mudança tecnológica, o momento ótimo para introdução de uma inovação torna-se fortemente influenciado por expectativas a respeito do momento de introdução e da significação de melhoramentos futuros. Mesmo quando um novo processo de inovação passa pelo difícil teste de reduzir os novos custos totais médios a um patamar inferior ao dos antigos custos totais variáveis, a inovação pode não ser adotada. A razão para isso é que os pontos de vista dos empresários a respeito do andamento dos aperfeiçoamentos tecnológicos podem refletir expectativas de um ritmo de obsolescência tecnológica mais acelerado do que o pressuposto nos procedimentos contábeis convencionais de avaliação do investimento (ROSENBERG, 2006, p. 167-168)

Uma firma, nessa compreensão, pode então ser relutante ao adotar uma nova tecnologia pelo alto grau de incerteza do próprio progresso técnico. Rosenberg (2006) considerou uma decisão “sensata” o fato de ter uma espera para a incorporação de novas tecnologias ao processo produtivo. Inovações iniciais são de difícil adaptação – visto que consumidores aguardam para verificar se as novidades apresentam defeitos ou mesmo aguardam para obterem uma solução já com aprimoramentos iniciais de desenvolvimento (e se os consumidores aguardarem, esse tempo de desenvolvimento para grupos específicos, pode ser ainda maior) (ROSENBERG, 2006). Sobre o adiamento da adoção das inovações, considerou que:

As expectativas do aperfeiçoamento contínuo de uma nova tecnologia podem, portanto, levar ao adiamento de uma inovação, à diminuição da velocidade de sua difusão, ou a sua adoção sob uma forma modificada, que permita maior flexibilidade no futuro. Além disso, devem-se considerar não apenas as expectativas com relação a possíveis

melhoramentos da tecnologia em consideração, mas também a possibilidade de melhoramentos das tecnologias substitutas e complementares. Melhoramentos extras num produto já existente podem ser retardados devido à expectativa de que um novo produto, superior, venha a ser desenvolvido em breve. Ao mesmo tempo, as expectativas de contínuo melhoramento na velha tecnologia, exercerão um efeito similar. Há muitas evidências sugerindo que, historicamente, os aperfeiçoamentos reais das velhas tecnologias, após a introdução das novas, foram frequentemente substanciais e tiveram um papel fundamental na velocidade do processo de difusão e que isso, portanto, constitui uma base bem razoável para um tal conjunto de expectativas (ROSENBERG, 2006, p. 177-178).

E, sob este aspecto, o autor trouxe exemplos das empresas petrolíferas, que estão cada vez mais desempenhando um papel de mapeamento e controle de tecnologias concorrentes como forma de minimizar as incertezas e as ameaças dos saltos tecnológicos (ROSENBERG, 2006, p. 180). Assim, trabalhou a premissa de que a lucratividade é afetada nos saltos tecnológicos, seja negativamente pelos melhoramentos das tecnologias, seja positivamente em relação ao aperfeiçoamento das tecnologias complementares. E essas expectativas quanto aos aprimoramentos tecnológicos afetam a difusão, sendo que, para Rosenberg (2006), um salto tecnológico isolado quase nunca representa uma inovação completa:

É por essa razão – as mudanças esperadas, vem como as realizadas, em outros setores – que as decisões de adotar uma inovação são com frequência adiadas em situações em que isso poderia de outra forma parecer, aos olhos dos observadores desinformados, uma postura irracional ou excessivamente cautelosa, ou de apego exagerado às práticas tradicionais (ROSENBERG, 2006, p. 180-181).

O fator tempo também se faz essencial, visto que uma decisão de comprar uma nova máquina, por exemplo, pode significar um empenho e um esforço em uma tecnologia que logo se mostrará obsoleta. E, a partir dessa premissa, as empresas que atuam no limiar entre as “boas práticas” podem evidenciar os malogros da adoção tecnológica (ROSENBERG, 2006).

Segundo Chesnais e Sauviat (2005), quando se fala em inovação, também é preciso entender as formas de financiamentos do mercado para se inovar. Um dos métodos teve início a partir de 1980, nos Estados Unidos, com os fundos de investimentos para inovação, criados com recursos de mercados internacionais privados ou por grandes corporações. Outra modalidade dizia respeito à criação de fundos a partir de ações em mercados financeiros, cujo financiamento é de curto prazo e volátil¹⁵. Além dos fundos, também surgiu a metodologia do investimento de capital de risco, em que se opera empresas financeiras especializadas, com investidores institucionais para tornar mais acessível o crédito às empresas nascentes¹⁶ (CHESNAIS e SAUVIAT, 2005).

¹⁵ Em 2000, vimos essa modalidade afetar o mercado financeiro como fato que ficou conhecido como a Bolha de Nasdaq ou a Bolha da Internet, na especulação do mercado em relação às empresas de internet.

¹⁶ Atualmente o mercado de investimento para inovação também conta com os chamados investidores-anjos, pessoas com capacidade de investimento que estão modificando sua forma de rentabilidade (antes em fundos

Desde a década de 1980, nos Estados Unidos, essa forma de atuar das grandes empresas, em que se investia na forma de capital de risco em empresas nascentes, fazia parte da estratégia das corporações em diversificar tecnologia. Anteriormente, as grandes empresas investiam na compra de patentes dos pequenos negócios, posteriormente elas passaram a atuar em forma cooperativa para o desenvolvimento da tecnologia (CHESNAIS e SAUVIAT, 2005). Alguns elementos podem ser considerados como de sustentabilidade ao regime financeiro das inovações: existir uma grande oferta de conhecimento de P&D; as alianças entre Estado-empresa para o desenvolvimento de tecnologia; a diversificação dos meios de compra de P&D por parte das grandes empresas e não mais o desenvolvimento interno; o uso dominante da tecnologia da informação pelo sistema produtivo para atender as demandas do sistema financeiro; e a própria TI, considerada a quinta característica do regime de acumulação (CHESNAIS e SAUVIAT, 2005).

O deslocamento do financiamento público para o privado e do controle gerencial para o controle do mercado implica mudança no nível, nos objetivos, nas prioridades e no horizonte de tempo do investimento relacionado à inovação. A essência desse deslocamento pode ser resumida na transição *de arranjos institucionais nos quais o capital financeiro apóia a indústria para arranjos nos quais a indústria é obrigada a apoiar o capital financeiro* (CHESNAIS e SAUVIAT, 2005, p. 167).

Milton Santos (2013), na análise do mundo globalizado, colocou alguns elementos centrais para se entender a ordem mundial: racionalidade, fluidez e competitividade. A racionalidade, em favor do fluxo hegemônico do modo de produção capitalista. A fluidez que envolve a eliminação dos obstáculos para a circulação do capital. E a competitividade como fonte única de atuação para o desenvolvimento, sendo que esta não é possível sem o progresso técnico (SANTOS, 2013). Essa nova dinâmica, que traz aspectos do uso da TI, fluidez, competitividade e elementos do capital financeiro, deu uma nova direção ao conceito de inovação a partir do início do século XXI.

No início dos anos 2000, um novo conceito relacionado à inovação começou a ditar as ações de empresas, principalmente das multinacionais em todo o mundo: a inovação aberta¹⁷, que está relacionada à nova forma como as multinacionais estão lidando com a inovação. Em sua argumentação, Chesbrough considerou que a maioria das empresas precisavam de inovação para sobreviver ao mercado, mas, ao mesmo tempo, a maior parte das inovações fracassou. Nesse processo, o grande desafio estava na gestão da inovação, ou seja, no gerenciamento de

tradicionais bancários) e passam a investir nas pequenas empresas ainda no início, como forma de multiplicarem seus investimentos.

¹⁷ Esse conceito foi elaborado por Henry Chesbrough em 2006, quando escreveu o livro *Inovação aberta: como criar e lucrar com a tecnologia*. Professor de Havard, Chesbrough atuou como consultor na indústria, em grandes empresas de tecnologia como a Quantum e Xerox.

criação e inserção no mercado de novos produtos ou serviços, o que considerou um processo difícil de se administrar (CHESBROUGH, 2012). Mesmo entendendo os avanços que a inovação trouxe às grandes e às pequenas empresas, Chesbrough (2012) ressaltou que os anos 2000 foi uma das piores épocas para as empresas inovadoras, visto que empresas líderes em diferentes setores estavam com dificuldades em manter os esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D) interno.

Além disso, o autor apresentou alguns paradoxos que as empresas enfrentaram neste início de século. O primeiro, relacionado à perda de eficiência da pesquisa interna, mesmo com a fonte de ideias para novos processos, produtos ou serviços sendo considerada inesgotável. O segundo, porque a gestão da inovação interna não estava trazendo os resultados esperados pelas corporações, mesmo que estas companhias pudessem contar com novas e constantes ideias e com capital para investimento (CHESBROUGH, 2012). Esse é o que ele chama de paradigma da inovação fechada:

Eu chamo o paradigma antigo de inovação fechada. Trata-se de uma visão segundo a qual *inovação de sucesso exige controle*. As companhias precisam gerar suas próprias ideias e, em sequência, desenvolvê-las, construí-las, comercializá-las, distribuí-las, assessorá-las, financia-las e dar-lhes todo o suporte possível para a concretização do sucesso (CHESBROUGH, 2012, p. 4).

A inovação fechada, ou de segredo, como disse Santos (1983), consiste no processo que as empresas investiam em P&D interno, o que trazia uma nova descoberta e dava condições para que essas empresas pudessem ter maiores vendas e altas taxas de lucro a partir de novos produtos ou serviços e, como num círculo virtuoso, reinvestir em novos projetos de P&D para alcançar outras vendas. A P&D num processo interno e de sigilo estava amarrado à propriedade intelectual e sem o acesso de terceiros (CHESBROUGH, 2012).

Disso, surgiu uma idade de ouro para a P&D interna. Organizações corporativas de P&D trabalhavam na vanguarda da pesquisa científica. Dentro de suas quatro paredes, elas ostentavam os melhores equipamentos, contratavam os melhores especialistas e focavam em programas de P&D de longo prazo que eram financiados com abundância de recursos. Parecia igualmente evidente a existência de fortes economias de escala na P&D propriamente dita: as maiores corporações na indústria tinham condições de financiar a maioria das pesquisas e, de maneira geral, tiravam igualmente proveito das mais avançadas tecnologias. A liderança dessas companhias em pesquisa e tecnologia ajudou-as a concretizar os maiores lucros de todas as empresas na indústria. E esse comprometimento com P&D interno era visto como uma barreira à entrada de outros concorrentes (CHESBROUGH, 2012, p. 45).

Segundo o autor, alguns fatores contribuíram para a erosão do paradigma da inovação fechada. São eles: o crescente número de pessoas qualificadas, a presença do capital de risco e a diminuição de tempo para a comercialização de tecnologias (CHESBROUGH, 2012).

O elevado número de pessoas qualificadas, o crescimento dos programas de pós-graduação, bem como o intercâmbio de pessoas para estudos em outros países ou até mesmo de trabalhadores entre as companhias foram fatores de erosão. A mobilidade de trabalhadores permitiu que o conhecimento, que era interno e fechado em quatro paredes, fosse levado para uma nova empresa que oferecesse melhores condições de trabalho. Desta forma, uma empresa passava a lucrar com o treinamento e a experiência do novo trabalhador (CHESBROUGH, 2012). Dependendo do grau de atuação, em muitos casos, os trabalhadores optavam por abrir seus próprios negócios em *startups*¹⁸, baseados no conhecimento adquirido dos processos de inovação fechada, criando as chamadas *spin-offs*¹⁹ (CHESBROUGH, 2012).

Outro fator de erosão do conceito de inovação fechada está ligado ao crescimento do capital de risco privado²⁰. Os financiamentos nos Estados Unidos para programas de inovação eram baseados em duas fontes de recursos: Estado e reinvestimento de lucros das empresas (CHESBROUGH, 2012). O capital de risco trouxe uma ampliação de investimento, principalmente para as *startups* que, por vezes, não dispunham de recursos para tirar a ideia do papel. Se um trabalhador com grande conhecimento nos processos de gestão da inovação de uma multinacional quisesse se arriscar em um novo negócio próprio, o capital de risco se faria e ainda se faz como um agente ativo de investimento para o nascimento e crescimento de novos negócios (CHESBROUGH, 2012). Dados apresentados pelo autor mostram que somente da IBM nasceram 26 empresas, entre elas a Quantum, uma das gigantes do setor de TIC do mundo.

Um terceiro fator de erosão da inovação fechada está ligado à melhoria dos fornecedores. Com os avanços tecnológicos tendo que seguir um tempo cada vez mais curto para ingresso no mercado e com a alta necessidade de redução de custos, muitas companhias optaram pela terceirização da sua produção (CHESBROUGH, 2012). Para o autor, isso fez com que os fornecedores se tornassem cada vez mais qualificados.

A presença de fornecedores externos capacitados é a legítima espada de dois gumes para as grandes empresas com amplos investimentos em P&D interno. Por um lado, ela dá suporte à capacidade de aplicar esses investimentos em P&D em uma ampla variedade de áreas e em menos tempo do que seria necessário se a própria companhia

¹⁸ *Startups* serão consideradas neste trabalho como as empresas nascentes com alto potencial de inovação, com produtos e serviços que possuem uma forma de crescer rapidamente, alcançando diferentes mercados sem necessariamente aumentar os custos de produção.

¹⁹ *Spin-offs* são *startups* que nascem de grandes corporações. Mariana Mazzucato mostra que esse conceito tomou força depois de 1957 e contou com a participação do Estado, que era o principal cliente dessas *spin-offs* (MAZZUCATO, 2014).

²⁰ Brenner (2003) afirma que o capital de risco nos Estados Unidos forjou uma estreita relação entre o mercado de valores com o mercado de ofertas públicas na bolsa. “Esse mercado de ofertas públicas patrocinou a inovação, afirma-se, proporcionando capital para novos empreendimentos e, em particular, oferecendo um mecanismo de saída atraente para os capitalistas de risco, capacitando-os a mais facilmente financiarem as empresas de alto risco e alta tecnologia” (BRENNER, 2003, p. 290-291).

tivesse de desempenhar cada função na cadeia de valor. [...]. Por outro lado, esses fornecedores externos estão disponíveis para todos os pretendentes, o que pressiona as companhias que construíram substanciais estoques de projetos de P&D armazenadas em suas prateleiras. Esses fornecedores externos fazem com que outras companhias avancem com maior agilidade e servem também a um entorno muito maior de mercado (CHESBROUGH, 2012, p. 56).

Esses fatores enfraqueceram o conceito de inovação fechada e estão levando a mudanças significativas nesse paradigma, mesmo que muitas empresas ainda utilizem esse modelo para continuarem inovando (CHESBROUGH, 2012). E, desta forma, Chesbrough conceitua o que vem a ser a inovação aberta.

A inovação aberta é o paradigma que supõe que as empresas podem e devem usar ideias externas da mesma forma que usam ideias internas e caminhos internos e externos para o mercado à medida que as empresas buscam aperfeiçoar sua tecnologia. A inovação aberta combina ideias internas e externas em arquiteturas e sistemas cujos requerimentos são definidos por um modelo de negócio. O modelo de negócio utiliza tanto ideias internas quanto externas para criar valor, ao mesmo tempo em que define mecanismos internos para reclamar alguma parte desse valor. A inovação aberta supõe que ideias internas podem ser também levadas ao mercado por meio de canais externos, fora dos negócios normais da firma, a fim de gerar valor adicional (CHESBROUGH, 2012, p. 8).

Para atender a essa dinâmica de inovação aberta, as empresas estão tendo que organizar ações de gestão da inovação e prospecção de novas tecnologias, seja em universidades, institutos ou em banco de patentes. Os bancos de patentes se tornaram, por exemplo, uma fonte inesgotável de novas tecnologias. As companhias estão optando por licenciar uma tecnologia que levaria anos a ser desenvolvida para chegar mais rápido com sua tecnologia aos mercados, acelerando o salto tecnológico e, ao mesmo tempo, estão colocando para a exploração de outras empresas, patentes que ficariam engavetadas (CHESBROUGH, 2012). Exemplo apresentado pelo autor mostrou que a IBM recebeu, em 2001, US\$ 1,9 bilhão em licenciamentos de suas patentes, sendo que, no mesmo ano, a empresa investiu US\$ 600 milhões em pesquisa básica (CHESBROUGH, 2012, p. 125).

Outra fonte de inovação, para a inovação aberta, têm sido as *startups* (CHESBROUGH, 2012). A atuação das *startups* no processo de inovação aberta tem ampliado o indicador que se refere ao tamanho das empresas em relação à P&D industrial, visto que houve um aumento nos Estados Unidos de companhias com menos de 1 mil empregados que estão atuando com pesquisa e desenvolvimento, algo que mostra a descentralização da P&D nas grandes empresas (CHESBROUGH, 2012).

Os grupos muitas vezes aplicam novas combinações tecnológicas em mercados nascentes negligenciados pelas grandes corporações. Essas *start-ups* funcionam como uma série de pequenos laboratórios que podem guiar as estratégias tecnológicas e os rumos de mercado das grandes empresas. Firmas da inovação aberta consideram as companhias financiadas por capital de risco como o melhor indicador de potenciais

oportunidades de mercado, porque essas *start-ups* vendem produtos de verdade a consumidores de verdade que pagam com dinheiro de verdade. Esses indicadores representam a mais válida e útil pesquisa de mercado sobre futuras tecnologias e futuras oportunidades de mercado que o dinheiro pode comprar. [...]. Algumas companhias de inovação aberta levam essa lógica ainda mais a fundo. Elas podem escolher promover a criação de *start-ups* que considerarem úteis aos seus propósitos, investindo em alguns desses experimentos já a partir de seu início, associando-se ou aliando-se com eles mais adiante. Ocasionalmente, elas podem até mesmo adquirir algumas das mais promissoras *start-ups*. Companhias de inovação aberta consideram a comunidade do capital de risco e as *start-ups* que essa comunidade financia como participantes mutuários em um complexo ecossistema de empresas que criam, recombina, competem, imitam e interagem umas com as outras (CHESBROUGH, 2012, p. 71).

Os consumidores também são peças fundamentais no que tange a inovação aberta. As companhias estão cada vez mais testando projetos de P&D ainda na fase de projetos com os possíveis clientes, ou seja, lança-se um protótipo para um grupo de clientes de forma a testar e validar o produto. Depois da validação, a empresa dá continuidade ao desenvolvimento da versão final do produto (CHESBROUGH, 2012). Os consumidores mais atualizados e mais exigentes acabam contribuindo de forma interativa em todo o processo de P&D, diminuindo o risco de não aceitação do mercado.

Esse processo de inovação e descoberta foca esses *loops* iterativos de aprendizado. Antes, as empresas optavam por esperar até que a tecnologia estivesse pronta para ser entregue aos consumidores. A ideia predominante sustentava: ‘Nós sabemos o que eles querem, e eles estarão esperando até nós garantirmos que está tudo pronto’. As companhias de inovação aberta convidam o cliente ao processo de inovação como um sócio e um coprodutor. Nessa modalidade, a ideia predominante passa a ser: Aqui estão alguns dos nossos pensamentos, e um produto que os representa. O que vocês podem fazer com eles que seja mutuamente proveitoso? O que podemos fazer para ajudá-los a fazer algo ainda mais proveitoso?’ (CHESBROUGH, 2012, p. 72)²¹.

Aliando os fatores externos, o novo paradigma pressupõe um novo modelo de gestão da inovação interno robusto. Não mais com uma equipe de P&D com muitos pesquisadores, mas com uma equipe enxuta, porém, que seja capaz de monitorar e prospectar tecnologias externas, mapear *startups*, grupos de pesquisa e patentes de interesse, bem como manter um amplo relacionamento com os consumidores. As grandes empresas, para isso, estão criando programas de aceleração ou aceleradoras para captação e apoio para *startups*²².

Os conceitos apresentados por Chesbrough (2012) trazem uma perspectiva da inovação aberta a partir das multinacionais dos Estados Unidos no início do século XXI. É importante

²¹ Entre as empresas que operam com inovação aberta em projetos de cocriação (criação em conjunto com o consumidor) podemos citar a Basf em uma parceria com a aceleradora ACE, (BASF, 2016) (BASF, 2017). Na área de cosméticos, citamos o exemplo de atuação com cocriação da Natura. O Ministério da Ciência e Tecnologia, em parceria com a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), desenvolveu em 2015 uma plataforma para inovação aberta, em que as corporações inserem seus desafios tecnológicos e startups ou grupos de pesquisas podem apresentar soluções. Empresas como Nestlé, Votorantim, Vale, Bosch, Embraer, MRV Engenharia e Pirelli, entre outras, estão cadastradas na plataforma e atuando neste novo modelo. Mais informações em: <http://plataformaitec.com.br/#/>.

²² Exemplo de atuação de uma corporação com inovação aberta pode ser visto em Fiuza (2017)

salientar que as mudanças econômicas e as novas perspectivas na área de ciência e tecnologia na organização geoeconômica mundial está se modificando com a perspectiva da China. É possível inferir o novo posicionamento da China no desenvolvimento tecnológico no século XXI como um elemento que dá às empresas estadunidenses uma perspectiva diferente frente à inovação e a necessidade de garantir, como disse Milton Santos (2013), os aspectos de fluidez do capital e da competitividade. Relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) de 2017 mostra que a sede das 2 mil principais empresas de P&D em todo o mundo estão concentradas, principalmente, nos Estados Unidos, Japão e China. Entre os mais importantes atores mundiais em P&D, estão em primeiro lugar Estados Unidos, com um investimento de mais de US\$ 500 bilhões e, em segundo, a China, com investimento de mais de US\$ 409 bilhões, superando assim os países da União Europeia, que investiram US\$ 386 bilhões.

Assim, a perspectiva da inovação aberta traz uma nova diretriz para essa dinâmica das corporações. Numa primeira vista, a inovação aberta não é apenas interação universidade-empresa. Essas ações já eram adotadas pelas corporações desde a década de 1970, como descreveram Freeman e Soete (2008). É preciso entender a inovação aberta de Chesbrough (2012) como uma nova lógica de atuação para a incorporação de inovações no processo produtivo e, principalmente, para acumulação do capital. Contudo, não só isso, pois não se trata apenas de um modelo que consiste em produzir para além dos laboratórios internos de P&D, mas sim de reduzir esses centros internos, ou seja, de diminuir o número de trabalhadores em P&D. A nova lógica é voltada ainda à financeirização da inovação, que não depende somente da mercadoria por meio das *startups* e do capital de risco. Por exemplo, em um programa de aceleração a grande empresa investe um dinheiro para ser sócia de uma parte da pequena empresa, depois de um determinado tempo, ela vende sua parte na sociedade para outra aceleradora ou para um fundo de investimento, tendo um retorno de, no mínimo, três vezes o valor aportado. Não é necessário mais a mercadoria, apenas valorização dos papéis. Com uma atuação diferenciada, as grandes empresas partem para uma acumulação maior de capital não só mapeando e captando as inovações para seus próprios processos produtivos, bem como lucrando com o investimento em *startups*, visto que quando essas pequenas empresas atingirem sucesso nos negócios darão uma boa margem de lucro.

Nesta perspectiva, temos a inovação aberta como um elemento importante em duas grandes frentes: redução do P&D interno e envolvimento com *startups*. No que tange à redução de P&D interno, as grandes corporações estão reduzindo mão de obra de alta qualificação, o que faz com que se reduza o mais-valor. Por outro lado, as empresas não deixam de investir em

tecnologia ou em inovações (na produção de mais-valor relativo), apenas estão mudando a forma de atuar internamente para um modelo externo. Assim, a fonte de inovações passa a ser universidades, clientes e bancos de patentes, e os pesquisadores internos à empresa serão de uma equipe mais enxuta que dê conta de gerenciar esses projetos de gestão da inovação. Em segundo lugar, essas corporações estão, por meio das *startups*, testando novos produtos e mercados. O trabalhador que ora estaria em um centro de P&D interno passa a ser o empreendedor de uma *startup*. Nesse processo, a corporação acumula capital tanto sendo sócia dessa startup, quanto vendendo posteriormente uma parte da sociedade ao fundo de investimento. Assim, o pequeno empresário-inovador schumpeteriano, que teria condições de possibilitar a destruição criadora, ganha uma nova roupagem: ele passa a ser o elemento para que as corporações, por meio da inovação aberta, possam concentrar mais capital e garantem a elas as inovações necessárias para a produção e reprodução do capital.

2.3. INOVAÇÃO E ESPAÇO

Diante da conceituação teórica apresentada, faz-se necessário entender como a inovação, o capital e o Estado se relacionam com o espaço, ponto fundamental de uma discussão em geografia. Por espaço, Santos (2014b) entendeu um conjunto “indissociável” de ações e objetos:

O espaço deve ser considerado como um conjunto indissociável, de que participam, de um lado, certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais, e, de outro, a vida que os preenche e os anima, ou seja, a sociedade em movimento. O conteúdo (da sociedade) não é independente da forma (os objetos geográficos), e cada forma encerra uma fração do conteúdo. O espaço, por conseguinte, é isto: um conjunto de formas contendo cada qual frações da sociedade em movimento (SANTOS, 2014b, p. 31).

Como categoria de análise deste trabalho, escolheu-se a Formação Econômica Social e Espacial (FESE), porque permite a compreensão da sociedade em sua totalidade. A formação social e econômica foi analisada primeiramente por Karl Marx, quando introduziu a categoria modo de produção nos estudos sobre economia política.

Meu ponto de vista, que apreende o desenvolvimento da formação econômica da sociedade como um processo histórico-natural, pode menos do que qualquer outro responsabilizar o indivíduo por relações das quais ele continua a ser socialmente uma criatura, por mais que, subjetivamente, ele possa se colocar acima delas (MARX, 2013, p. 80).

Giannotti (2013) explicou que, ao introduzir a categoria modo de produção, Marx rompeu com o paradigma que era seguido pelos economistas de sua época, pois era preciso estudar o ato de trabalho para se entender a riqueza social. “[...] o homem é um ser

eminentemente histórico e social, cada totalidade produtiva situa o ato de trabalho num lugar determinado. Esse é o princípio de que Marx nunca abriu mão” (GIANNOTTI, 2013, p. 63). O entendimento da produção social é assim uma das bases de estudo de Marx.

O resultado geral a que cheguei e que, uma vez obtido, serviu-me de guia para meus estudos pode ser formulado, resumidamente, assim: na produção social da própria existência, os homens entram em relações determinadas, necessárias, independentes de sua vontade; essas relações de produção correspondem a um grau determinado de desenvolvimento das forças produtivas materiais (MARX, 2008, p. 47).

Assim, o modo de produção está condicionado ao processo de vida social, político e intelectual. O que determina o homem é o seu ser social e, em uma determinada etapa do desenvolvimento, fica explicitada a contradição entre as forças produtivas e as relações de produção existentes. As relações passam então a ampliar as contradições e abre-se uma nova época de revolução social (MARX, 2008). Nos estudos sobre as formações econômicas pré-capitalistas, observou:

[...] a origem extra-econômica da propriedade, simplesmente, significa a gênese histórica da economia burguesa, das formas de produção a que as categorias da economia política dão expressão teórica ou ideal. Mas, proclamar que a história pré-burguesa e cada uma de suas fases têm sua própria economia e uma base econômica de seus movimentos é, no fundo, simplesmente, insistir na tautologia de que a vida humana sempre se baseou em algum tipo de produção – produção social – cujas relações são, exatamente, o que chamamos de relações econômicas (MARX, 1975, p. 82).

Para Marx (2008), o método cientificamente exato de análise da crítica da economia política é aquele que leva em conta as relações das categorias de análise a partir da história e dos aspectos sociais. Somente neste sentido é possível desenvolver uma metodologia que entenda o concreto. As leis do pensamento abstrato correspondem ao processo histórico real.

[...] embora a categoria mais simples tenha podido existir historicamente antes que a mais concreta, não pode precisamente pertencer a seu pleno desenvolvimento, interno e externo, senão a formações sociais complexas, enquanto que a categoria mais concreta se achava plenamente desenvolvida em uma forma de sociedade menos avançada (MARX, 2008, p. 262).

Nesta perspectiva, o entendimento da ciência social histórica parte do pressuposto que o sujeito está determinado por uma mentalidade e por uma realidade, “[...] e que as categorias, portanto, exprimem formas de vida, determinações de existência [...]” (MARX, 2008, p. 265). Entende-se que não é possível compreender na ciência social os aspectos históricos daquele determinado objeto sem se levar em conta os aspectos sociais e históricos na formação dos conceitos, bem como sem se compreender as relações existentes do objeto de análise, partindo do próprio objeto e que esse está em um constante movimento.

Santos (1977) partiu do entendimento marxista de formação econômica e social para integrar o espaço como parte fundamental de análise. O autor entendeu que os estudos sobre formações econômicas e sociais possibilitam a compreensão da sociedade na sua totalidade e nas suas frações, um conhecimento determinado em um movimento de sua evolução. Mas, para uma melhor compreensão, considerou ser importante distinguir modo de produção de formação econômica e social. “O modo de produção seria o ‘gênero’ cujas formações sociais seriam as ‘espécies’, o modo de produção seria apenas uma possibilidade de realização, e somente a formação econômica e social seria a possibilidade realizada (SANTOS, 1977, p. 85). Desta forma, delimitou como categorias independentes a formação social, o espaço e o modo de produção. “As relações entre espaço e formação social são de outra ordem, pois elas se fazem num espaço particular e não num espaço geral, tal como para os modos de produção. Os modos de produção escrevem a história no tempo, as formações sociais escrevem-na no espaço” (SANTOS, 1977, p. 88). Assim, elaborou o conceito de FESE, em que cada momento de produção pressupõe um local próprio e cada momento histórico teria um significado particular. “O espaço reproduz a totalidade social, na medida em que essas transformações são determinadas por necessidades sociais, econômicas e políticas” (SANTOS, 1977, p. 91).

Nesta perspectiva, a combinação de formas espaciais e técnicas são elementos produtivos de um espaço (SANTOS, 1977). “A evolução da formação social está condicionada pela organização do espaço, isto é, pelos dados que dependem diretamente da formação social atual, mas também das FES permanentes” (SANTOS, 1977, p.90). Assim, a totalidade social é reproduzida no espaço.

O espaço reproduz, ele mesmo, no interior da totalidade, quando evolui em fundação do modo de produção e seus momentos sucessivos. Mas o espaço influencia também a evolução de outras estruturas e, por isso, torna-se um componente fundamental da totalidade social e de seus movimentos (SANTOS, 2014b, p. 91).

Compreendendo como que o espaço é a forma de concretizar os processos de produção, parte-se para o entendimento de que o espaço não pode ser pensando sem tecnologia. Santos (2013) entendeu que a técnica passou a ser o elemento de explicação da sociedade e dos lugares geográficos. Mas, não a técnica *per se* e sim a quantidade de capital circulante e relações sociais:

O estudo das técnicas ultrapassa largamente, desse modo, o dado puramente técnico e exige uma incursão bem mais profunda na área das próprias relações sociais. São estas, finalmente, que explicam como, em diferentes lugares, técnicas (ou conjunto de técnicas semelhantes) atribuem resultados diferentes aos seus portadores, segundo combinações que extrapolam o processo direto da produção e permitem pensar num verdadeiro processo político da produção (SANTOS, 2013, p. 59-60).

Bernardes (2014), ao analisar a mudança técnica e o espaço²³, considerou que “[...] a tecnologia explica o espaço e este explica a sociedade, já que cada formação social é, ao mesmo tempo, formação espacial, onde o sistema de produção e reprodução social, a organização e a oposição de classes sociais estão materialmente impressos (BERNARDES, 2014, p. 241). Segundo a autora, o nível do desenvolvimento das forças produtivas alcançado pela formação social é o que determina a difusão ou o êxito das técnicas em um determinado espaço. Além disso, também considerou que as técnicas estão diretamente vinculadas ao capital. “A articulação entre espaço e técnicas se dá, portanto, mediada pelas relações sociais de produção, já que estas são a condição geral da produção do território e da renovação da base técnica da produção” (BERNARDES, 2014, p. 246). Neste aspecto, entendeu que a incorporação técnica está baseada na acumulação do capital²⁴.

Santos (2014b) explicou que há uma garantia de universalidade que permite compreender a fração do espaço quando se considera que há a internacionalização das técnicas, do produto, do capital, do trabalho, das relações sociais etc. “A independência das técnicas em face do meio e a mundialização do modelo técnico fazem da técnica um verdadeiro universal concreto [...] instrumento de crescente solidariedade entre momentos e lugares” (SANTOS, 2014b, p. 37). As técnicas são partes dos sistemas locais e superpostas às realidades sociais e econômicas diferentes. Modificações nas formas de produzir geram modificações nas relações de produção, conforme descreveu Marx (1975). As técnicas possibilitam novas formas de produzir e, como descreveu Schumpeter (1961), criando e destruindo ao mesmo tempo, dando movimento ao capitalismo, fazendo-o avançar. Por outro lado, essa materialização das formações econômicas e sociais ocorre no espaço, conforme orientou Santos (1977). Entende-se que as técnicas são parte latente do espaço, esse que está cada vez mais tecnificado, que se modifica a cada mudança das formas de produção e das relações sociais, mas que, ao mesmo tempo, é preciso identificar as contradições, analisar a formação econômica e social de cada local a ser estudado. “A urbanização ganha, assim, um novo impulso, e o espaço do homem, tanto nas cidades como no campo, vai se tornando um espaço cada vez mais instrumentalizado,

²³ Martins (2016) destacou que o espaço geográfico é uma relação homem e natureza numa correlação entre o espaço e o tempo, experimentada numa localização não aleatória, mas determinada por algum motivo. “A sociedade, ao se apropriar da natureza, imprime sobre esta objetividade uma ordem que é expressa pelos princípios geográficos. E a natureza apropriada converte-se em meio geográfico” (MARTINS, 2016, p. 65). Esta afirmação se conjuga com a de Marx: “[...] toda produção é apropriação da natureza pelo indivíduo, no interior e por meio de uma determinada forma de sociedade” (MARX, 2008, p. 243)

²⁴ Conceito este vindo de Marx em seus estudos sobre a maquinaria: “Como qualquer outro desenvolvimento da força produtiva do trabalho, ela deve baratear mercadorias e encurtar a parte da jornada de trabalho que o trabalhador necessita para si mesmo, a fim de prologar a outra parte de sua jornada, que ele dá gratuitamente ao capitalista. Ela é meio para a produção de mais-valor” (MARX, 2013, p. 445).

culturizado, tecnificado e cada vez mais trabalhado segundo os ditames da ciência” (SANTOS, 2014b, p. 47). Além disso, um conjunto de técnicas a partir de diferentes variáveis pode ser identificado em cada fração do espaço e localizado em determinado tempo:

Por isso a idade das variáveis presentes em cada lugar termina sendo medida como referência a fatores externos, sobretudo nos países subdesenvolvidos, onde a história da produção é intimamente ligada à criação, nos países do centro, de novas formas de produzir. [...] A combinação, num lugar, de técnicas de idades diferentes significa, em cada momento histórico, a possibilidade local de acumulação ou desacumulação do capital, em virtude da rentabilidade diferencial devida aos modos de produção concretos (SANTOS, 2013, p. 58).

Pereira (2012) analisou a formação econômica, social e espacial da América Latina, considerando a sua gênese a partir dos aspectos históricos e sociais do início do século XVI. Destacou então que a formação brasileira é diferente da europeia e que revela relações sociais mais atrasadas²⁵. Os estudos de Pereira (2012) estão baseados nas análises de Rangel²⁶ (1981), que considerou a formação social e econômica brasileira de forma dual. A história do Brasil é permeada por uma atuação de dois modos de produção que se convergiam de forma conjunta. Sempre dois modos de produção, atuando de forma convergente e dialeticamente com os modos de produção explicitados no exterior (RANGEL, 1981). O pressuposto da dualidade brasileira permitiu entender como que os modos de produção se consolidaram no Brasil e de que forma as forças produtivas estavam organizadas para a manutenção de suas ações de poder (RANGEL, 1981).

No que tange à tecnologia, Mamigonian (1999b) entendeu que o sistema capitalista apresentava dois principais padrões tecnológicos. O primeiro, ligado aos Estados Unidos e à Inglaterra, possuía um grande impulso inicial e depois perda de velocidade. O segundo, no modelo Japonês e Alemão, era um movimento de renovação tecnológica, mesmo que não seja o de criação própria. Na América Latina, a partir da década de 1930, o modelo adotado foi o de substituição industrial de importações, o que de acordo com Mamigonian (1999b) permitiu ao Brasil um avanço econômico acelerado, sendo comparado ao Japão ou à URSS. A indústria brasileira então incorporou tecnologia a partir de importação de máquinas, mas as altas taxas de câmbio exigiam do país o desenvolvimento de fábricas que pudessem dar conta da

²⁵ Para detalhes sobre a gênese da formação social e econômica brasileira e dos países da América Latina ver Pereira (2012).

²⁶ Ignácio Rangel (1914-1994), maranhense, formou-se em direito, mas estudou economia e história como autodidata. Atuou em projetos da Petrobras, Eletrobras, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) nas décadas de 1950 a 1960. Nos anos 1930, participou da Aliança Nacional Libertadora. Nacionalista, socialista e com pensamento desenvolvimentista, traçou uma linha própria sobre o desenvolvimento econômico brasileiro de forma independente e, por vezes, crítica a outras linhas teóricas como a da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (Cepal) ou do próprio Partido Comunista Brasileiro (BIELSCHOWSKY, 2000).

manutenção dos equipamentos. As fábricas funcionaram como oficinas e escolas de aprendizado tecnológico, dando base para o que considerou como uma segunda etapa de produção tecnológica no país, baseada nos centros de pesquisa, universidades etc. A partir da década de 1970, o país copiava e assimilava tecnologia. Assim, conseguiu, com o apoio de laboratórios de pesquisas e interação com as empresas, criar e desenvolver tecnologia novíssima (MAMIGONIAN, 1999b). Como observado em Rosenberg (2006) e Freeman e Soete (2008) no sentido máximo do aprendizado pelo uso ou pela prática.

Até a década de 1980 esse aprendizado pela prática, na visão de Espíndola (2012), resultou em diferentes inovações, seja de produtos ou de serviços. “A capacidade de aprendizado tecnológico foi ainda impulsionada pela assimilação do conhecimento existente, do conhecimento tácito, da regulação estatal e dos incentivos governamentais” (ESPÍNDOLA, 2012, p. 109). Nesse momento, os estudos de Rangel (1981) a partir da década de 1980 mostravam que o Brasil se consolidaria com um modo de produção único, que seria capaz de dialogar com o capitalismo do centro dinâmico. Mas, a partir da década de 1990, com o posicionamento neoliberal do Estado, a capacidade de investimento foi reduzida, o que não possibilitou ao país o crescimento tão vertiginoso no desenvolvimento de tecnologias que resultassem em inovações (ESPÍNDOLA, 2012).

Assim, compreendendo a formação econômica, social e espacial, é possível “[...] encontrar uma explicação que contenha a sincronia da sociedade em escala planetária, se quisermos em escala universal, sem jamais perder de vista a especificidade do ‘lugar’” (VIEIRA, 2012, p. 4). E, desta forma, romper com o lugar como parte isolada do mundo, entendendo as dinâmicas diferenciadas dos países de centro do mundo capitalista e entendendo que o lugar está “[...] impregnado de conteúdo geográfico, materialista, histórico e dialético [...]” (VIEIRA, 2012, p. 5).

A partir desse capítulo, com o arcabouço teórico apresentado, foi possível elencar elementos importantes. Primeiro, a tecnologia como um elemento central no capitalismo. Depois e ao mesmo tempo, se concentrar no aspecto da firma para ter uma dimensão sobre as inovações. Assim, será possível entender como o *software* possui uma articulação com a inovação de maneira muito intrínseca e de duas formas: por um lado, ao ser introduzido em uma indústria, no setor de serviços ou até mesmo no campo, o *software* traz inovações, pois quando otimiza processos, reduz mão de obra e, assim, diminui os custos da produção – o que a teoria do capital permitiu identificar como elemento importante para a produção, reprodução e para a acumulação de capital. Ao mesmo tempo, para as empresas de *softwares*, o *software* é uma mercadoria com sua carga de produção de coisas úteis e de mais valor-relativo. De outra

maneira, as empresas que atuam com *software* precisam estar à frente das dinâmicas de inovação, pois os saltos tecnológicos em TI são grandes e nos últimos anos estão cada vez mais rápidos. O *software* contribui para a acumulação do capital e no mundo globalizado, possibilita que indústrias operem em diferentes países interconectadas por meio de sistemas, sendo considerado por alguns autores como base para a dinâmica capitalista atual (BRENNER, 2003) (MAMIGONIAN, 1982) (SANTOS, 1983) (SANTOS, 2013) (SILVA, 1987). É uma mercadoria extremamente importante no sistema capitalista e, para compreender como ocorre essa dinâmica, será preciso retomar ao lugar, no caso a cidade de Londrina. Entender como a formação econômica social e espacial onde Londrina está inserida caminha para entender o surgimento de empresas de *software* e ao mesmo tempo como essa dinâmica social e econômica se materializa na cidade atualmente.

3. SETOR DE *SOFTWARE* NO BRASIL: INOVAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Este capítulo apresenta o desenvolvimento do setor de informática no Brasil, elencando os principais aspectos relacionados às políticas públicas, tanto de informática, como o de promoção de inovação nas empresas, a partir de uma perspectiva histórica sobre a tecnologia da informação (TI). Também serão considerados os principais aspectos do *setor de software* no país e em Londrina.

Para entender melhor a dinâmica brasileira, adota-se os conceitos colocados por Ignácio Rangel em sua análise sobre o desenvolvimento econômico brasileiro. A teoria de Rangel (2005) também leva em conta os ciclos longos de Kondratieff. Para Rangel (2005), o período de ascensão do ciclo de desenvolvimento é chamado de fase A, e o período descendente, de fase B. Nas economias periféricas, as fases B “[...] manifestam-se primordialmente pelo relativo estrangulamento do comércio exterior, reduzindo os quanta e piorando os termos de intercâmbio” (RANGEL, 2005, p. 263). O quadro 3 evidencia os ciclos.

Quadro 3 - Ciclos longos de Kondratieff, a partir de Rangel (2005)²⁷

Primeiro ciclo longo	Fase A – 1790-1815
	Fase B – 1815-1847
Segundo ciclo longo	Fase A – 1847-1873
	Fase B – 1873-1896
Terceiro ciclo longo	Fase A – 1896-1920
	Fase B – 1930-1948
Quarto ciclo longo	Fase A – 1948-1973
	Fase B – 1973- ?

Fonte: Rangel (2005)

Assim, quando fechado o mercado externo, na fase de declínio dos países centrais, o Brasil se volta para o mercado interno, para uma forma de substituição das importações que se ajusta ao nível de desenvolvimento das forças produtivas e ao estado das relações de produção (RANGEL, 2005).

Daí resulta que o nosso desenvolvimento econômico dita muito ser limitado às fases A ou ascendentes dos ciclos longos. Nossa economia, confrontada com movimentos duradouros de fluxo e refluxo, em suas relações com o centro dinâmico universal, encontra meios de crescer ‘para fora’, expandindo a

²⁷ Rangel (2005) fez uma extrapolação dos ciclos de desenvolvimento a partir de 1920, considerando um período que não foi analisado por Kondratieff.

produção exportável, ou 'para dentro', promovendo uma forma qualquer de substituição de importações (RANGEL, 2005, p. 263).

O autor destacou que os principais marcos históricos brasileiros, geraram substituição das importações; como, por exemplo, a Independência (1822), diversificando a produção nas fazendas de escravos, principalmente nos latifúndios feudais do Sul e do Sertão nordestino; a Abolição da Escravatura (1888), suscitando a pequena produção artesanal e desenvolvendo um capitalismo mercantil; e a Revolução de 1930, representando a mudança no urbano e fazendo avançar o capitalismo industrial. Todos ocorreram nas fases recessivas de Kondratieff (fase B) e marcam as transformações dos modos de produção no país (RANGEL, 2005).

Rangel (2005) também evidenciou que depois da Segunda Guerra Mundial (fase A do quarto ciclo) o evento mais relevante foi a revolução científico-técnica, que é resultado das descobertas e invenções do período anterior, ou seja, a fase B do terceiro ciclo. Assim, entende-se que nas fases recessivas há um incremento nos investimentos para invenções que vão resultar em inovações no ciclo seguinte, possibilitando a fase ascendente.

[...] nas condições da fase B (ou recessiva) do ciclo longo, a ciência e a técnica costumam amadurecer precondições para nova fase ascendente, de modo que, aos períodos de intensa utilização de tecnologia, sucedem-se períodos de intensa produção de nova tecnologia (RANGEL, 2005, p. 365).

No campo da informática, por exemplo, o transistor de ponto de contato surgiu nos Estados Unidos na década de 1940, ano próximo ao fim da fase B de Kondratieff (finalizado em 1948), e que resultaria nos anos seguintes nos primeiros protótipos de computadores. Para Rangel (2005), é importante entender outro aspecto da inovação tecnológica, vinculado à dinâmica econômica, a de que ela possui “[...] um preço, na medida em que costuma sacrificar recursos materiais e humanos [...]” (RANGEL, 2005, p. 265). Neste aspecto, considerando a implantação da tecnologia²⁸ novíssima sobre a nova e assim por diante, o autor entende que o ciclo é superado a partir da introdução da técnica, mas aponta os possíveis problemas:

Isso levanta complexos problemas, especialmente os relacionados com a necessidade de fazer coexistirem 'pacificamente' unidades produtivas de diferentes idades, cristalizadoras de tecnologias não coetâneas, condicionando custos de produção muito díspares. Trata-se de fazer com que unidades produtivas de vanguarda coexistam com unidades marginais, sem esmagá-las,

²⁸ Para Rangel, a “[...] tecnologia é técnica materializada em instrumental de produção, em qualificação de mão-de-obra, em organização de atividade produtiva. É técnica e é economia, ao mesmo tempo” (RANGEL, 2005, p. 290).

até que o planejador julgue chegado o momento de substituí-las por outras, portadoras de uma tecnologia sempre mais nova. Ora, numa economia de mercado, essa seria uma proposição inadmissível, pois o esmagamento das unidades marginais é o modo pelo qual o progresso técnico faz valer os seus direitos (RANGEL, 2005, p. 267-268)

Rangel (2005) ponderou que um “ambicioso” projeto de desenvolvimento para o Brasil deve levar em conta a transposição de uma tecnologia já amadurecida ou já aplicada na economia capitalista. Na visão do autor, na análise da “lei do desenvolvimento prioritário”, as atividades supridoras dos meios de produção são consideradas como Departamento I (RANGEL, 2005, p. 281). Assim, entendia que, quando o Departamento I brasileiro passou a ser capitalizado e completado com uma gama considerável de pessoal de nível superior, a capacidade de absorver tecnologia de vanguarda se tornou qualitativamente muito maior. Em sua visão, “[...] isso nos libertaria da dependência em que antes nos encontrávamos, de uma tecnologia de segunda mão, havia muito congelada, copiando ou prolongando indefinidamente a vida de velhos modelos importados” (RANGEL, 2005, p. 284). Esse Departamento I, mais forte a partir da década de 1970, composto pela indústria mecânica pesada e da construção civil, daria condições ao país de importar a tecnologia em seu estado puro

O que condiciona o grau de crescimento do país é o atraso relativo que temos em relação às economias centrais e é esse atraso que impulsiona os surtos de crescimento na fase recessiva²⁹ (RANGEL, 2005). Adiante ver-se-á o detalhamento dessa trajetória na área de informática, mas o setor de *software* se funda de forma significativa nesse aspecto. Boa parte do seu crescimento está atrelada ao Departamento I (que é o grande consumidor dessa tecnologia) com grande capacidade ociosa e que necessitava ou ainda necessita de automação, processos mais rápidos, diminuição do tempo e, em consequência, aumento do lucro. Não só a indústria pesada, mas também no setor de serviços. Segundo Bielschowsky (2000, p. 223), Rangel era “[...] o mais convicto e otimista dos desenvolvimentistas brasileiros”, pois entendia que a capacidade ociosa não representaria, diferentemente dos países centrais, uma barreira econômica. No caso brasileiro, essa capacidade ociosa poderia representar uma real capacidade de expansão desde que para isso houvesse uma política econômica adequada.

[...] se aceitarmos a posição esposada neste trabalho, de que o ciclo longo tem sua causação profunda no modo como se gesta e propaga a inovação tecnológica,

²⁹ Porém, Rangel (2005) é enfático ao destacar que o atraso brasileiro em relação à tecnologia não é uma virtude, “[...] apenas uma condição necessária, mas não suficiente, para um desenvolvimento não planejado, numa época em que o centro dinâmico da economia capitalista mundial entra em recesso (RANGEL, 2005, p. 271).

não deve restar dúvidas de que um planejamento capaz de disciplinar a propagação da tecnologia por períodos suficientemente longos para cobrir os prazos de depreciação de parte ponderável do capital criado no processo, tomando em consideração, portanto, a demanda de reposição das partes mais decisivas do capital fixo, esse planejamento pode, em princípio, retirar o caráter cíclico que teve, até hoje, o processo de geração e propagação das inovações tecnológicas. Uma questão prática e não teórica, portanto (RANGEL, 2005, p. 278).

Esse planejamento a qual Rangel (2005) se refere seria papel do Estado. O objetivo neste estudo não é verificar se as políticas públicas criadas pelo Estado brasileiro deram conta de um planejamento capaz de controlar as inovações, mas apresentar o que foi feito em termos de políticas públicas. Assim, o que se apresenta a seguir é um relato de políticas públicas voltadas à área de ciência, tecnologia e inovação, com enfoque no setor de informática e, principalmente, o papel do Estado na articulação de políticas públicas tanto para a indústria de informática e posteriormente para o setor de *software*, bem como na promoção da inovação. Tanto a informática, quanto as empresas e o Estado são, na visão de Santos (2013), elementos que compõem e organizam o espaço mundializado.

Temos, de um lado, um novo sistema técnico hegemônico e, de outro, um novo sistema social hegemônico, cujo ápice é ocupado pelas instituições supranacionais, empresas multinacionais e Estados, que comandam objetos mundializados e relações sociais mundializadas. O resultado, no que toca ao espaço, é a criação do que chamamos de meio técnico-científico e a imposição de um novo sistema da natureza (SANTOS, 2013, p. 40).

Neste aspecto, apresenta-se a seguir os aspectos históricos e os marcos regulatórios que contribuíram para o surgimento da indústria da informática no Brasil.

3.1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL: MARCOS REGULATÓRIOS

Motoyama e Marques (1994) remontam ao ano de 1917 como o primeiro momento do processamento de dados no Brasil, a partir da máquina Hollerith (máquina de perfurações de cartões), da empresa The Tabulating Machine Company. Em 1920, a tabulação do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi realizada a partir deste maquinário. Em 1924, a Tabulating foi incorporada à IBM e, neste mesmo período, a multinacional recebeu autorização para se instalar no Brasil³⁰ para a prestação

³⁰ Tigre (1981) registrou a que a primeira atuação da multinacional no Brasil foi na década de 1930 com a produção de relógios industriais. Já na área de informática, a atuação teve início em 1961 com a fábrica de Benfica no Rio de Janeiro, para a montagem de computadores da linha 1401. Dez anos após, a IBM instalou uma fábrica em São Paulo e, assim, deu início a uma maior produção, passando em pouco tempo a dominar o mercado de computadores no país (TIGRE, 1981, p. 51).

de serviços técnicos e comercialização de aparelhos (MOTOYAMA e MARQUES, 1994). A instalação do primeiro equipamento eletrônico no país coincide com a fase B (recessiva) do terceiro ciclo de Kondratieff (1920-1948) que, conforme colocou Rangel (2005), foi o momento adequado para o desenvolvimento de inovações que levou à expansão na fase A do ciclo longo.

As décadas de 1950 e de 1960 foram importantes para a criação da política científica tecnológica brasileira. Uma série de fundos, programas e instituições foram criados pelo Estado desenvolvimentista com o objetivo de promover o desenvolvimento do Brasil a partir da ciência e da tecnologia (C&T), seja concedendo recursos financeiros para os projetos de pesquisa e de empresas, seja para a qualificação de recursos humanos, ou até mesmo para a consolidação de empresas e projetos estrangeiros que tinham a participação do Estado. Tanto Morel (1979) como Dias (2012) consideram a criação do CNPq e também a da Capes como a gênese de uma ação do Estado para a promoção da política científica e tecnológica. Destaca-se ainda que esse movimento de criação de mecanismos políticos concilia-se com a fase A do quarto ciclo Kondratieff, conforme orientou Rangel (2005), entre 1948-1973, ou seja, uma fase de expansão econômica. O quadro 4 mostra as principais ações do Estado para a criação da política de C&T do Brasil, sendo que é importante salientar que, ente 1964 e 1972, foram criados três fundos para o financiamento de pesquisas.

Quadro 4 - Instituições, fundos e políticas de C&T criadas no Brasil nas décadas de 1960 e 1970

Ano	Ação do Estado
1951	Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq)
1951	Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES)
1964	Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro)
1964	Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico (FUNTEC)
1965	Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas (FINEP)
1969	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasileiro (FNDCT)
1971	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT)
1972	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Org. Bastos (2018) a partir de Dias (2012) e Motoyama e Marques (1994)

As décadas de 1960 e 1970 representam mudanças na estrutura política do país, que passou a ser orientado pela ditadura militar. Foram dois grandes planos de desenvolvimento econômico com também duas políticas setoriais para ciência e tecnologia: I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) (1973-1974) e II PBDCT (1976). Dias (2012) destacou que com o I PBDCT era a primeira vez que a inovação aparecia como parte das ações previstas como resultado da política.

A questão da inovação na empresa estava sendo estimulada com ações de promoção de parceria com institutos de pesquisa, bem como condições de financiamento de longo prazo para pesquisas de interesse das empresas (DIAS, 2012).

No campo da informática, os projetos tinham como premissa subsidiar a área de defesa brasileira de tecnologia de ponta³¹. Em 1974, a USP firmou um convênio com a Marinha e a Secretaria de Planejamento (Seplan) para desenvolver um microprocessador, que seria utilizado pela Marinha para equipar fragatas importadas da Inglaterra. Os recursos viriam do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)³², por meio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)³³, do Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico (Funtec)³⁴ e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), a partir das políticas delimitadas no I PBDCT. No Brasil, um esforço para dar início a uma indústria nacional na área de informática veio em 1974, quando foi criada a Computadores Brasileiros S.A (Cobra), em uma associação de capitais do Estado, por meio do BNDE, da empresa brasileira Equipamentos Eletrônicos e com sociedade estrangeira da Ferranti, para a produção de microcomputadores³⁵ (DANTAS, 1989). Além de uma forte atuação na área militar, Dantas (1989) destaca que o primeiro setor a adotar a tecnologia de informática no Brasil foi o bancário e lembra que, desde a década de 1960, esse setor já utilizava de alguns

³¹ O primeiro projeto consistente para desenvolver um computador no país teve início em 1971, no Laboratório de Sistemas Digitais (LSD) da USP, que ficou conhecido como Patinho Feio (DANTAS, 1989).

³² Em 1969, o ditador Costa e Silva criou o FNDCT, por meio do decreto-lei 719 (BRASIL, 1969).

³³ Em 1965, foi criado por meio do Decreto nº 55.580, como fundo do BNDE, o FINEP (BRASIL, 1965). Dois anos depois, o fundo passou a ser uma empresa, a Financiadora de Estudos e Projetos S.A (Finep), a partir do Decreto nº 61.056 de 1967. Interessante observar que, ao longo de sua história, a Finep passou de fundo para uma importante instituição de fomento à C&T no Brasil e, a partir de 2005, com forte atuação para projetos de inovação com empresas brasileiras.

³⁴ Em 1964, foi criado o FUNTEC, que tinha como proposta tratar a ciência e a tecnologia pelo lado da oferta e da demanda, atuando e entendendo as experimentações científicas no campo das indústrias (BNDE, 1975).

³⁵ Carlos Augusto Carvalho foi presidente da Cobra durante os primeiros anos da empresa e conta que o objetivo do governo era que a empresa continuasse o projeto de apoio à Marinha, visto que a atuação do Brasil era para o fortalecimento da indústria militar, mas que, ao mesmo tempo, criasse uma indústria de informática para o campo civil. Assim, foi montada uma *holding* de bancos privados que deteriam 49% das ações e os outros 51% foram subdivididos entre Serpro, Caixa Econômica, Banco do Brasil e BNDES (CARVALHO, 2010, p. 101). “Obviamente que a entrada dos bancos não era por causa da Cobra. Com a restrição das importações, havia a necessidade de se desenvolver uma tecnologia local e os bancos tinham necessidade de não comprometer o seu próprio crescimento. Então, a entrada da Cobra e o fortalecimento de uma indústria nacional seria porta de entrada para futuros investimentos do sistema bancário nas suas próprias empresas ou na própria indústria” (CARVALHO, 2010, p. 102). De acordo com Carvalho (2010), em menos de um ano a empresa passou a atender 150 cidades de todo o país e no seu auge de atuação chegou a ter 400 engenheiros. Dantas (1989) explica que entre os bancos privados estavam Itaú, Nacional e Bradesco. Somente na década de 1980 os bancos privados saíram da estrutura da empresa e essa, paulatinamente, foi passando para a estrutura única do Banco do Brasil (DANTAS, 1989). Atualmente, a Cobra atua com as operações na área de informatização do Banco do Brasil.

computadores, mas que foi a partir da década de 1970, por conta do próprio crescimento da rede bancária, que os computadores se fizeram mais presentes nesse setor. Em 1979, nascia a Itautec³⁶, uma empresa do grupo Itausa (Banco Itaú), totalmente voltada para a criação de equipamentos de informática e para automação bancária. O Bradesco também montou um laboratório próprio nessa área para as pesquisas de automação³⁷ (DANTAS, 1989).

Em 1984, o governo federal criou a Política Nacional de Informática para promover a reserva de mercado e coibir atuação estrangeira nesse setor (BRASIL, 1984) (ver quadro 5). A reserva de mercado para a indústria de informática representava uma tentativa de eliminação das importações de tecnologias em estado puro e uma aposta econômica de produção dessas tecnologias no mercado interno, com o objetivo de promover a indústria nacional. O quadro 5 destaca as legislações que definem as políticas de informática do Brasil e de modo sintético mostra os principais benefícios concedidos às empresas.

Ainda como parte das políticas de reserva de mercado, em 1989 foi criada a Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que tinha como proposta integrar universidades e institutos de pesquisa numa infraestrutura de internet entre essas instituições, mas a implantação da primeira rede só aconteceu em 1992 (NOSSA HISTÓRIA..., [2011]).

³⁶ A Itautec foi uma das principais empresas brasileiras de informática, atuou não somente na automação bancária do próprio banco Itaú, mas também entrou para o mercado do varejo. A primeira agência bancária com terminal de atendimento ao cliente foi criada em 1980 e, um ano após, a empresa fazia seu primeiro microcomputador. Em 1984, o grupo Itausa criou sua própria fábrica de circuitos integrados – a Itaú Componentes S.A. Em 1989, o grupo adquiriu da Ford as operações da empresa Philco no Brasil. Dois anos antes, a Philco já vendia no país 15 milhões de televisores. Em 1990, a Itautec lançou seu primeiro notebook e inicia a exportação das placas de circuitos integrados. Três anos mais tarde, o grupo criou uma *joint venture* em parceria com a IBM, a Itec S.A. Em 1994, a Itautec se fundiu com a Philco, criando a Itautec Philco S.A. Somente em 1997, a empresa faturou R\$ 1,17 bilhão em equipamentos de informática e outros bens de consumo que eram comercializados pela Philco. Os anos 2000 marcam o início da produção da empresa voltada a televisores. Em 2002, foi criada a primeira indústria da zona Franca de Manaus de produção de TV de LCD (ITAUTEC, s/d.). Em 2013, a Itausa anunciou a venda da Itautec para o grupo japonês OKI, criando a OKI do Brasil. Em declaração à imprensa, à época, o então presidente da Itautec, Henri Penchas, disse que o lucro de R\$ 100 milhões que a empresa dava era “nada” se comparado com a queda crescente nas vendas de computadores de um modo geral. Além disso, a empresa considerou como preocupante a concorrência com Samsung e Lenovo (OSCAR e FRAGA, 2013).

³⁷ Além das brasileiras, Dantas (1989) lembrou que a Burroughs, a Olivetti e a IBM tinham atuação forte no país. Tigre (1981) destaca que houve um grande crescimento de consumo de computadores no país desde 1969, registrando em 1977 uma taxa anual de mais de 29% de minicomputadores. A IBM detinha 63,6% do mercado nacional e a Burroughs 20,2% (TIGRE, 1981, p. 47).

Quadro 5 – Marcos regulatórios das políticas de informática do Brasil de 1980 a 2014

Ano/Legislação	Objetivo	Disposições	Isenções fiscais
1984 Lei nº 7.232	Dispõe sobre a Política Nacional de Informática	Proíbe o monopólio de empresas de informática, tanto brasileira quanto estrangeiras. As restrições eram para empresas estrangeiras para produção, operação, comercialização e importação de bens e serviços técnicos de informática	Redução da alíquota para 0% do Imposto sobre Importações, do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), do Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguros e sobre Operações Relativas a Títulos e Valores Mobiliário (IOF) para as ações de transferência de tecnologia
1987 Lei nº 7.646	Dispõe quanto à proteção da propriedade intelectual sobre programas de computador e sua comercialização	Lei do <i>Software</i> que permitiu a comercialização de sistemas no país	Estabelecimento de critérios para a proteção da propriedade intelectual dos sistemas, baseados como direito autoral.
1991 Lei nº 8.248	Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação	Cria o Processo Produtivo Básico (PPB). Condiciona a isenção fiscal à P&D desenvolvida na empresa. Impõe investimento de P&D em instituições do Norte e Nordeste.	Até 90% do IPI para as empresas que possuem PPB. Isenção atrelada ao investimento de P&D da empresa. Se investe em P&D, recebe a isenção fiscal. Se não investir, é preciso devolver o recurso ao governo
1998 Lei nº 9.609	Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização	Revoga a Lei de 1987 e estabelece a forma de proteção intelectual do <i>software</i> o país	Estabelece que programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados.
2001 Lei nº 10176	Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologia da informação	Mantém PPB. Prevê preferencial de compra do Estado para empresas com PPB. Amplia os investimentos de P&D para o Centro-Oeste, mantendo Norte e Nordeste, com exceção da Zona Franca.	Redução do IPI gradativa de 95% em 2001, 90% em 2002 e assim sucessivamente até a redução de 75% até 2009 – quando previa a extinção da redução fiscal. Destinação em forma de recursos para o FNDCT.
2014 Lei nº 13.023	Dispõe sobre a prorrogação de prazo dos benefícios fiscais para a capacitação do setor de tecnologia da informação	Mantém os parâmetros das leis anteriores, mas cria benefícios especiais para empresas que fabricassem computadores de até R\$ 11 mil.	Redução de 80% do IPI em 2004 até 2024, de 75% de 2025 até 206 e 70% de 2027 a 2029 – quando o benefício será extinto. Amplia o benefício fiscal para empresas que criarem microprocessadores de baixo custo. Neste caso, o IPI terá redução de 95% de 2004 a 204, de 90% de 2025 a 2026, e de 85% de 2027 até 2029. Manutenção da destinação em forma de recursos para o FNDCT.
Medida Provisória nº 810 de 2017 (em tramitação)	Modifica a Lei nº 8.248 de 1991	Modifica a Lei de Informática substituindo o benefício para as empresas de informática e automação e transferindo para as empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de tecnologias da informação e comunicação.	Mantém o mesmo da legislação anterior

Org. Bastos (2018) a partir das legislações: Brasil (1984; 1987; 1991; 2001; 2014; 2017).

A reserva de mercado estava posta e a diretriz tinha como premissa integrar centros de pesquisa, mas a grande questão é que houve uma quebra nesse movimento de desenvolvimento das tecnologias/invenções/economia que possibilitariam a onda de avanço do ciclo longo. Erber e Cassiolato (1997) mostraram que, antes da agenda neoliberal, o país estava em condições de assegurar uma trajetória de industrialização avançada, visto que havia condições internas políticas e econômicas estáveis face a um mercado internacional em busca de investimentos, pois no país havia um parque industrial complexo e necessitando de modernização, bem como um mercado interno em expansão. Assim, o Estado deveria ter assumido uma agenda “neodesenvolvimentista”, associado a uma linha social-democrata para sanar as disparidades sociais do país. Porém, o que se viu foi a adoção de uma agenda neoliberal, mantida com pequenas variações da política internacional (ERBER e CASSIOLATO, 1997).

A década de 1990 trouxe mudanças significativas para a estrutura econômica do Brasil, com adoção de políticas econômicas neoliberais no governo Fernando Collor de Melo (1990-1992) e sua acentuação no governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) (1995-2002), que marcaram a abertura do mercado brasileiro, as privatizações das empresas estatais e o estímulo à entrada do capital estrangeiro³⁸. Foi um período em que o Estado aumentou seu endividamento, tanto externo como interno, e as multinacionais, que compraram as estatais, não trouxeram mais capital e investimentos para o país, uma vez que contraíram empréstimos no exterior e, assim, só contribuíram para aumentar a dívida externa (RIBEIRO Jr., 2011).

A área de informática não ficaria de fora da abertura de mercado e essa foi a grande mudança em relação à Política Nacional de Informática. Em 1991, o governo promulgou a Lei de Informática, acabou com a reserva de mercado e possibilitou benefícios fiscais às empresas estrangeiras instaladas no país que produzissem equipamentos de informática - ver quadro 5. A história mostra que, para a área de informática, a abertura do mercado externo trouxe recuo para a indústria brasileira.

Mas o que sucedeu foi que, infelizmente, com o advento da era Collor jogou-se tudo fora, inclusive o que havia de bom na indústria brasileira de informática. Passou-se o trator e liquidou-se com a indústria de uma maneira geral, sem tentar aperfeiçoá-la ou mesmo procurar alternativas que pudessem, hoje, situar certos segmentos em locais mais bem posicionados no novo mundo tecnológico (CARVALHO, 2010, p. 105).

³⁸ Na área de C&T, por exemplo, um empréstimo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) veio para o desenvolvimento da política de ciência e tecnologia (1991-1995).

Segundo Fregni (2010), “[...] foi um salve-se quem puder. Uma parte das indústrias quebrou, e as que não quebraram era porque tinham um pouco mais de sustentação econômica, como a Itaotec, a Scopus e a Cobra. Poucas sobreviveram” (FREGNI, 2010, p. 113). Kubota e Sousa (2012) mostraram que, a partir de 1990, grandes multinacionais ingressaram no país, principalmente para a produção de celulares.

Há diferentes visões sobre a reserva de mercado que a Política Nacional de Informática trouxe ao país. Na visão de Licks (2012) (em uma análise sobre o setor de telecomunicações brasileiro), o setor de informática não cresceu pela própria reserva de mercado dada em 1984, visto que ficou à parte do aprendizado tecnológico promovido pelas importações. “Quando exposta à livre competição [década de 1990], a indústria nacional revelou seu despreparo para acompanhar a dinâmica de evolução tecnológica do mercado globalizado” (LICKS, 2012, p. 21). Kubota e Souza (2012) afirmaram que a indústria de informática, por um lado, possuía indicadores de inovação e de esforço tecnológico elevado, se comparado com a média de outros setores industriais. Mas, havia uma dependência da importação dos componentes eletrônicos, visto que no Brasil não havia produção dos mesmos produtos, como o *chip* (ou circuito integrado), por exemplo, o que implicaria em um custo alto para produção. Além disso, as firmas brasileiras não determinaram novos padrões tecnológicos, ficando esses a cargo dos grandes conglomerados internacionais (KUBOTA e SOUSA, 2012).

A reserva de mercado para o setor de informática no país teve um período curto de duração. Foram apenas sete anos, o que é muito pouco para se esperar que um setor como o de informática se desenvolva de forma ampla. Exigir uma competição igualitária com os países centrais em apenas sete anos é enxergar aquém da realidade brasileira. Mas, o setor se desenvolveu e o parque industrial instalado no país nessa área mais que dobrou, passando de US\$ 2,5 bilhões em 1984 para US\$ 5,4 bilhões em 1987 (DANTAS, 1989). Mesmo não produzindo os *chips*, a indústria conseguiu criar empresas de grande porte, como no caso da Itaotec, que foi uma das únicas a se manter após a abertura de mercado, concorrendo com as grandes empresas na venda de microcomputadores. Tinha um grande potencial para atender o mercado interno que se informatizava, mas o discurso neoliberal adotado para acabar com a reserva de mercado foi na perspectiva que era preciso superar o atraso tecnológico. Mamigonian (1999b) sintetiza bem o enfoque da premissa neoliberal:

Na verdade não existe no Brasil uma questão tecnológica como pretendem certos setores da economia, ideologicamente condicionados. Existe uma crise cíclica

de acumulação: o Estado, falido financeiramente (dívidas externas e internas), detém os serviços públicos (ferrovias, rodovias, portos, telecomunicações, saneamento básico, eletricidade etc), que se tornaram nó-de-estrangulamento da economia. Subinvestidos, constituem áreas carentes de investimentos, que atualmente só podem ser feitos pela iniciativa privada brasileira, com tecnologia já existente no Brasil (locomotivas, vagões, fibras ópticas etc) usando, portanto, capacidades ociosas em homens (operários, técnicos cientistas etc), máquinas, dinheiro etc. A bandeira do “atraso tecnológico” visa quebrar a reserva de mercado, provocar mais recessão, provocar atraso tecnológico de fato, falências e vendas dos ativos nacionais desvalorizados a preço barato ao grande capital financeiro internacional (MAMIGONIAN, 1999b, pg. 163).

A reserva de mercado foi tão importante que possibilitou a criação de um segmento de sucesso nacional e internacional desse setor com a indústria nacional de automação bancária. A informática nos bancos³⁹ “[...] foi um dos poucos setores que aproveitaram o período para desenvolver tecnologia própria e formar mão de obra qualificada, garantindo a excelência da automação bancária brasileira” (HÖHN, 2010, p. 139). Para Saur (2004), duas grandes circunstâncias contribuíram para que o setor de finanças brasileiro fosse forte. A primeira, voltada à reserva de mercado definida pela Lei de Informática; a segunda foi o próprio movimento da economia com uma hiperinflação, que requeria sistemas sofisticados de processamento para atender às oscilações econômicas, não só em termos de inflação, como nas mudanças da moeda. O que fez com que os *softwares* dos bancos brasileiros sejam considerados um dos mais sofisticados do mundo (SAUR, 2004). Neste aspecto, é importante considerar as falas de Mamigonian (1999b), pois a automação bancária brasileira era uma das mais avançadas, então não é possível se conformar com a simples ideia de atraso tecnológico. O que houve foi a adoção de uma agenda voltada ao capital financeiro internacional, como tão bem destacou Mamigonian (1999b).

Em âmbito federal, com o *impeachment* de Fernando Collor, em 1992, Itamar Franco assumiu a Presidência da República. O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), com recursos do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), criou o Projeto de Desenvolvimento Estratégico da Informática (DESI), que tinha três frentes de atuação: o Programa Nacional de *Software* para Exportação (SOFTEX), a Rede Nacional de Pesquisa (RNP) e o Programa Temático Multinstitucional em Ciência da Computação (Protem –CC). Os recursos foram da ordem de US\$ 27 milhões, para serem utilizados por três anos, entre 1992 a 1994 (STEFANUTO, 2004). Os programas tiveram duração até 1998 (já no período FHC) e, em 1994, se tornaram prioritários na Política de Informática do MCT (STEFANUTO, 2004). A Sociedade SOFTEX tinha o objetivo de

³⁹ Sobre o assunto também ver Jinkings (2002).

estimular o crescimento do setor de *software* no país, bem como auxiliar as empresas para exportação (SOFTEX, 2003).

Para Dias (2012), o governo Itamar representou um período de transição da política de C&T para uma “política de inovação”, pois passou a direcionar os recursos para pesquisas que tivessem aplicação nas empresas e, principalmente, as relacionadas a engenharias. Como a inovação passou a ser o foco de atuação das políticas públicas desde o início da década de 2000, o IBGE iniciou a avaliação do grau de inovação nas empresas por meio da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec). A Pintec apresentou um quadro de baixa inovação nas empresas e que as empresas brasileiras não inovavam por considerarem alto o investimento. Se a premissa era falta de recursos, a política de C&T tinha que recompor os fundos para poder financiar as iniciativas de inovação.

Em 1995, Fernando Henrique Cardoso assumiu a presidência do Brasil com uma forte postura neoliberal, o que levou o país a um grande endividamento e a área de C&T a ter uma forte retração nos investimentos.

A política neoliberal brasileira (FMI) de “modernização” da economia se apoia sobre o tripé entreguista de combate à inflação, à reserva de mercado e à cartelização, provocando uma política recessiva. Sem entrar em minúcias, a pretexto de combater o “atraso” tecnológico, abre o mercado interno às importações, provocando internacionalmente desindustrialização, como o FMI já havia conseguido na Argentina militar (1976-86), e assim enfraquece a economia nacional e os trabalhadores (MAMIGONIAN, 1999, p. 162-163).

Assim, a chegada da internet no mesmo ano foi uma ação efetiva de entrada do capital estrangeiro no país, não só na produção de equipamentos de informática, mas também na consolidação da infraestrutura de redes para acesso à internet – fibra óptica e banda larga, se consolidando com as privatizações e com a participação de multinacionais que já atuavam no país. Com o mercado aberto para os equipamentos eletrônicos, o governo federal intensificou a RNP. Os serviços de acesso de dados foram repassados a diferentes setores da sociedade e empresas como a Compaq e IBM passaram a apoiar o sistema de infraestrutura de dados da RNP⁴⁰ (NOSSA HISTÓRIA, [2011]).

Além disso, com o pretexto de enxugar a máquina pública (uma imposição neoliberal), FHC fez com que o governo criasse uma série de organizações sociais (OS) para terceirizar a atuação de alguns programas prioritários. As organizações sociais recebiam os recursos e tinham como finalidade operar os programas escolhidos pelo

⁴⁰ Um trabalho mais específico sobre a RNP pode ser realizado, mas dados mostram que, em 2011, a rede IP para transmissão de dados chegou em todas as capitais do país, com velocidades de 20MB até 10GB – ver mapa em NOSSA HISTÓRIA (s/d.).

governo. Assim, em 1996, foi criada a Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de *Software* (Softex), uma organização sem fins lucrativos e que, em 1997, passou a operar o programa SOFTEX (STEFANUTO, 2004). A atuação foi ampliada e, apesar de ter a exportação como diretriz, a nova proposta era posicionar o *software* brasileiro como um dos melhores do mundo, melhorar a capacidade gerencial das empresas, bem como buscar fundos de investimento para a produção dos *softwares* nacionais (STEFANUTO, 2004). Os recursos do PNUD foram aplicados por meio da SOFTEX em parceria com o CNPq. No montante da composição dos recursos, a SOFTEX contou com recursos do CNPq, do PNUD, da Finep e do Sebrae. No total, foram investidos aproximadamente R\$ 69 milhões entre 1992 a 2000 (STEFANUTO, 2004). Entre as primeiras ações da SOFTEX estava a criação de polos regionais que pudessem capilarizar o programa e, então, foram criadas em algumas regiões do país os chamados Agentes Softex. Londrina foi uma das cidades selecionadas para ser Agente Softex.

Assim, o Estado passou a atuar não só na política de C&T (pesquisa, ciência, universidades etc.), como na política de informática (produção de equipamentos), na política de acesso à internet e em iniciativas para a promoção das empresas de *software*, como aos bens de informática (aquisição de equipamentos, criação de centros de capacitação em informática, ampliação do acesso à internet etc.). Abre-se, no campo da informática, quatro frentes de atuação: infraestrutura física, política de C&T, produção de equipamentos e promoção das empresas⁴¹.

A política neoliberal iniciada no governo Collor e fortalecida no governo FHC mudou muito a estrutura de informática no Brasil. O fim da reserva de mercado na área de informática faliu a maior parte das empresas brasileiras e poucas conseguiram se manter no mercado. O uso de incentivos fiscais para a instalação de multinacionais no país ampliou a presença do capital estrangeiro, em diferentes setores como o da informática. Uma série de privatizações de empresas públicas foram realizadas no país, como a Telebrás, que mantinha a infraestrutura física de redes de fibra óptica e acesso à internet. Todos os pontos de acesso à internet passaram para o capital estrangeiro, com exceção de Londrina, que conseguiu manter a Sercomtel. Ribeiro Jr. (2011) mostra que o

⁴¹ Novos estudos podem ser feitos a partir dessas frentes de atuação. Como nosso recorte é o setor de *software*, nos manteremos no campo da produção, mas não obstante vale observar que há grandes campos de estudos sobre o consumo de equipamentos de informática no Brasil e também da capacidade de o Estado em prover a infraestrutura necessária para acesso à internet e telefonia, que são fundamentais para que o consumo desses equipamentos seja crescente. Ou até mesmo, como está estruturada a rede física de infraestrutura de internet banda larga.

governo federal acabou pagando R\$ 2 bilhões a mais do que foi divulgado com a compra das companhias brasileiras para fechar a conta dos processos de privatização. No compromisso das privatizações, as empresas estrangeiras passaram a destinar parte dos impostos ao fundo FNDCT para o desenvolvimento da pesquisa no país, mas como o governo estava endividado, passou a contingenciar a maior parte dos recursos e de fato pouco foi destinado à área de C&T.

O período Lula (2003-2011) marca uma nova fase de desenvolvimento do país, com uma política macroeconômica de cunho nacionalista. Bastos (2012, p. 129) considerou que “[...] a década de 2000 foi um período profícuo em ações em prol da inovação na economia brasileira. O país experimentou uma ampla mudança em sua agenda de política tecnológica [...]”. A política de C&T deixou de ser setorial e passou a ser a política de desenvolvimento econômico com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que foi norteadora do primeiro governo Lula (2004-2008). Entre os setores prioritários da política estava o *software*, com a diretriz de ampliar os mecanismos para a exportação dos sistemas brasileiros. A inovação era a estratégia fundamental da PITCE para a indústria brasileira se diferenciar em produtos e serviços (SALERMO e KUBOTA, 2008). Uma ação política e econômica que significava uma ruptura com as imposições neoliberais adotada no governo anterior. E, de fato, as prioridades foram retomadas para a indústria inovar.

A Pintec do IBGE apontava um baixo investimento em inovação por parte da indústria, ainda com o principal argumento por parte do empresário de ter elevado custo. Neste sentido, a premissa do governo Lula foi financiar de forma direta as empresas. Dias (2012) explicou que o Brasil acabou seguindo instrumentos legais capazes de estimular as empresas a aumentarem seus potenciais de inovação e, assim como a Malásia, África do Sul, China e Índia, definiu um marco regulatório específico para a inovação – a Lei de Inovação (conforme quadro 6).

Quadro 6 - Marcos legais para a promoção da inovação de 2004 a 2016

Ano/Legislação	Objetivo	Órgão regulador	Principais mecanismos
2004 - Lei nº 10.793 – Lei de inovação	Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo	Ministério da Ciência e Tecnologia	Estímulo a interação universidade-empresa; subvenção econômica; criação de fundos para investir em projetos de inovação; e estímulo à transferência de tecnologia das ICTs para o setor produtivo.
2005 – Lei nº 11.196 – Lei do Bem	Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica	Ministério da Ciência e Tecnologia	Prevê dedução do IR para empresas que investirem em P&D, mas é voltada somente a empresas com regime tributário do lucro real.
2005 – Lei nº 11.105 – Lei de Biossegurança	Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados	Ministérios da Ciência e Tecnologia; e do Meio Ambiente	Define as regras para a realização de pesquisas com organismos vivos; estabelece os procedimentos para atuação com os organismos geneticamente modificados.
2015 – Emenda Constitucional nº 85	Incluir na Constituição a inovação	-	Prevê o incentivo do Estado para C&T e Inovação; prevê tratamento prioritário à pesquisa básica e tecnológica; apoio à formação de recursos humanos para CT&I; prevê o estímulo à atuação no exterior de instituições públicas de CT&I; estímulo à inovação nas empresas; estímulo à transferência de tecnologia; inseriu na Carta Magna o Sistema Nacional de CT&I.
2016 – Lei nº 13.243- Marco da CT&I	Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	Altera a Lei de Inovação - permite que o pesquisador público atue no setor produtivo mantendo sua remuneração; possibilita ao NIT se tornar uma instituição de direito privado; amplia as possibilidades de investimento nas empresas sendo de subvenção até a títulos financeiros; aprimora mecanismos de prestação de contas em projetos de pesquisa para inovação, entre outros.

Org. Bastos (2018) a partir das legislações: Brasil (2004a; 2005a; 2005b; 2015; 2016)

A legislação abriu uma série de possibilidades para a promoção da inovação nas empresas. No âmbito dos ambientes, permitiu a interação entre as universidades e as empresas⁴². No âmbito das empresas, se destaca a questão da subvenção econômica⁴³, que é um dos principais elementos da legislação, pois passou a permitir um aporte de recursos de forma direta para as empresas, sem a necessidade de devolução dos recursos alocados⁴⁴. Na visão de Kruglianskas e Matias-Pereira (2005, p. 1023), “[...] a Lei de Inovação Tecnológica representa um ponto de partida importante para fomentar a construção de um modelo de desenvolvimento tecnológico autônomo no Brasil”. Além da Lei da Inovação, uma série de outros marcos legais com o objetivo de promover e estimular a competitividade das empresas por meio da inovação foram criados - conforme quadro 06.

A Lei de Inovação também estimulou a criação dos fundos públicos e privados para investimento em inovação, que permitiram o início da atuação em investimento em empresas nascentes e *venture capital* (em empresas de médio a grande porte). Aqui se inicia as ações do Estado para a consolidação de fundos de investimento e, diferente de como aconteceu nos Estados Unidos, onde os fundos de capital de risco eram compostos com dinheiro de grandes empresas, aqui no Brasil os recursos dos fundos eram do Estado e de empresas privadas. Assim, o BNDES passou a operar um fundo para investimento em empresas inovadoras, chamado Criatec⁴⁵, e a Finep passou a regular os primeiros fundos privados. Não só em fundos de investimento o Estado atuou, muitos programas também foram criados, o que passaria a prover os recursos para essas ações em setores considerados prioritários, entre eles, o de *software* (ver quadro 7).

⁴² Não nos cabe nesse trabalho a descrição dos aspectos da interação universidade-empresa, mas consideramos esses fundamentais para a promoção da inovação. Sobre a importância dessa interação, é possível ver em Freeman e Soete (2008) e em Rosenberg (2006) nas análises dos Estados Unidos. Sobre o Brasil, aponto para os estudos de Lastres, Cassiolato e Arroio (2005) e Dagnino (2003). Um bom debate sobre os investimentos públicos para pesquisa que depois resultam em inovação para as empresas também pode ser encontrado em Pereira (2016).

⁴³ Cassiolato e Eber (1997) mostraram que a subvenção econômica já era uma política adotada pelos países da OCDE na década de 1980, o que compôs parte dos instrumentos para se ampliar a competitividade das empresas.

⁴⁴ Há estudos que também podem ser realizados a partir da implantação da Lei de Inovação e de seus programas de estímulos. Sobre a importância dessa Lei, estudos foram realizados por Kubota e Salermo (2012), Dias (2012) e Rezende (2010).

⁴⁵ O Criatec é um fundo de investimento com o objetivo de financiar projetos de pequenas empresas em estágio inicial e com alto potencial de retorno financeiro.

Quadro 7 - Programas da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) para a promoção da inovação nas empresas de 2004 a 2008

Programa	Ano de operação	Objetivo	Órgão regulador	Principais mecanismos
Programa para o desenvolvimento do <i>Setor de software</i> e Serviços de TI (Prosoft)	1997*	Contribuir para o desenvolvimento da indústria nacional de <i>software</i> e serviços de Tecnologia da Informação (TI).	BNDES	Passou a ser editado desde o final da década de 1990, mas foi aperfeiçoado no âmbito da PITCE (BASTOS, 2012). Atualmente, o programa prevê a aquisição de <i>softwares</i> nacionais credenciados no BNDES. Para micros, pequenas e médias empresas o financiamento pode chegar à 70% e para grandes empresas até 50% (BNDES PROSOFT..., 2016).
Inovar	2000*	Apoiar a criação de fundos de investimento nas modalidades <i>venture capital</i> e <i>private equity</i> e capital semente para projetos de inovação.	Finep	Por meio de chamadas públicas, foram aprovados 24 fundos, sendo que, em 2010, 18 estavam em fase de operação e 6 em fase de captação de recursos. Entre os parceiros nos fundos estão o BID/FUMIN, a B&FBovespa, a Fundação Eletrobrás de Seguridade Social da Eletrobrás), a Fundação Chesf de Assistência e Seguridade Social, entre outros (FINEP CELEBRA..., 2010).
Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE-Inovação)	2002*	Modalidades de bolsas de fomento tecnológico, especialmente criado para agregar pessoal altamente qualificado em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas.	CNPq	O programa foi criado em 1987, mas somente em 2002 assumiu o caráter para bolsas de inovação. Porém, em 2007, o programa foi reformulado e as bolsas passaram a ser concedidas para que os pesquisadores atuassem na empresa (INFORMAÇÕES..., 2012). Os recursos eram dos fundos setoriais e a última chamada foi publicada em 2013 (O PROGRAMA RHAE..., s/d.).
Programa Juro Zero	2004	Estimular a capacidade inovadora das micros e pequenas empresas brasileiras, nos aspectos comerciais, de processo ou de produtos/serviços, através de financiamento de longo prazo e com juro real zero.	Finep e instituições parceiras estaduais	O financiamento podia ser pago em até 100 parcelas e a escolha dos projetos a serem financiados ficaram a cargo das instituições parceiras. A taxa de juros podia ser reduzida à zero, caso a empresa pagasse as parcelas em dia. Os financiamentos variavam de R\$ 100 mil a R\$ 900 mil. (FINEP SELECIONA..., 2008). Última notícia do funcionamento do programa é de 2012.
Programa de Apoio à Pesquisa na Pequena Empresa (PAPPE-Subvenção)	2006	Conceder recursos para micros e pequenas empresas, na modalidade subvenção para o desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica, que pudessem ter uma inserção no mercado.	Finep e FAPs estaduais	A parceria da Finep com as FAPs permitiu que os editais fossem direcionados a setores estratégicos definidos pelos Estados. Em 2009, a Finep já tinha investido R\$ 145 milhões e outros 12 estados, R\$ 95 milhões. (PROGRAMA PAPPE-SUBVENÇÃO..., 2009).

Org. Bastos (2018). *Os programas foram elencados mesmo tendo início com data anterior a 2004, pois foram significativamente modificados no âmbito da PITCE e ainda representam formas de investimento para as empresas.

Também como parte das políticas públicas, em 2004 foi criada a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), que é um Serviço Social Autônomo com a “[...] finalidade de promover a execução de políticas de desenvolvimento industrial, especialmente as que contribuam para a geração de empregos [...]” (BRASIL, 2004b). De 2008 a 2010, o governo federal passou a desenvolver a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que tinha como mote “Inovar e investir para sustentar o crescimento” e uma série de programas para estímulo à inovação, conforme mostra o quadro 8.

Para a área de *software*, a premissa foi a mesma da política anterior, ou seja, o foco estava no auxílio para as empresas exportarem e conquistarem novos mercados. A proposta foi criar a marca Brazil-IT para os produtos de *softwares* brasileiros a serem exportados. Segundo Bastos (2012), a PDP não trouxe mudanças tão profundas no marco regulatório no que tange à inovação, mas, por outro lado, houve um aumento considerável dos recursos para as políticas de inovação, bem como a revisão de algumas linhas do BNDES (BASTOS, 2012). Os recursos para inovação de 2000 a 2010 foram da ordem de R\$ 50 bilhões, o que dá uma média por ano de R\$ 4,6 bilhões (BASTOS, 2012).

Neste período, a indústria também passou a se articular sob o tema da inovação e, em 2008, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) criou a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), que passou a organizar e orientar as demandas da indústria pela inovação (SOBRE A MEI, [2017]). Um ano depois, a MEI consolidou uma cartilha que foi entregue ao presidente Lula com as principais demandas da indústria sobre o tema.

Mesmo com as políticas publicadas adotadas, a Pintec ainda mostrava que as indústrias inovavam pouco. Entre 2012 e 2014, 36,4% das indústrias foram consideradas inovadoras, sendo que o percentual é um pouco maior, se comparado ao período de 2009 a 2011, que foi de 35,6%. (IBGE, 2014). Ora, se o Estado assumiu o risco e investiu para diminuir os custos da inovação, a pergunta sobre o porquê de as empresas brasileiras ainda inovarem pouco se torna latente.

Quadro 8 - Programas no âmbito da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) para a promoção da inovação nas empresas de 2008 a 2010

Programa	Ano de operação	Objetivo	Órgão regulador	Principais mecanismos
Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos (PNI)	2009	Articular, aprimorar e divulgar os esforços institucionais e financeiros de suporte a empreendimentos residentes em incubadoras de empresas e parques tecnológicos, a fim de ampliar e otimizar recursos que deverão ser canalizados para apoiar a geração de empresas produtoras de inovação.	Finep e CNPq	Apoiar com recursos financeiros incubadoras de empresas em fase de criação ou expansão, bem como parques tecnológicos. Os recursos estavam voltados para a melhoria de infraestrutura, como estudos de viabilidade para a implantação dos parques e incubadoras. De 2002 (data do primeiro edital para incubadoras, mas ainda fora do PNI) a 2012 foram investidos R\$ 88 milhões. Na área de parques tecnológicos, foram beneficiados com os recursos 14 parques da região Sudeste, 11 da região Sul, 3 do Nordeste, 1 do Centro-Oeste e 1 do Norte. O último edital realizado pelo programa foi em 2013 (PARQUES & INCUBADORAS ..., 2015).
Programa Primeira Empresa Inovadora (Prime)	2009	Criar condições financeiras favoráveis para que um conjunto significativo de empresas nascentes de alto valor agregado pudesse consolidar com sucesso a fase inicial de desenvolvimento dos seus empreendimentos.	Finep e incubadoras	Modalidade subvenção econômica. Foram selecionadas incubadoras de SP, MG, RJ, SC, RS, AM, PB, PE e SE. Os recursos, diferentes dos demais projetos de subvenção, poderiam ser alocados em recursos humanos, inclusive para o pró-labore dos sócios das empresas, bem como para a contratação em regime CLT de um funcionário que atuasse na administração da empresa. Os recursos iniciais foram da ordem de R\$ 230 milhões. Cada empresa recebeu, para os primeiros 12 meses, R\$ 120 mil (TELLES, 2009). Em 2010, a Finep chegou a anunciar um novo edital para novas incubadoras, mas o edital não foi publicado.
Programa de Sustentação do Investimento (PSI)	2009	Estimular a produção, aquisição e exportação de bens de capital e a inovação tecnológica.	BNDES e Finep	O programa inicialmente foi operado pelo BNDES e, a partir de 2011, também passou a ser operado pela Finep. Consiste em financiamento para projetos de inovação em dois subgrupos: grandes empresas e micro e pequenas empresas. Os financiamentos vão de até R\$ 700 milhões para grandes empresas e até R\$ 300 milhões para pequenas empresas. O financiamento pode ser de até 70% do valor do projeto de inovação (PSI, [200?]).
Programa de Subvenção à Pesquisa em Microempresas e Empresas de Pequeno Porte (Pappe Integração)	2010	Apoiar financeiramente a inovação em microempresas e empresas de pequeno porte, por meio de entidades estaduais, sendo uma de cada estado das Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e do Distrito Federal.	Finep e FAPs das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste	Os recursos disponibilizados pela Finep foram da ordem de R\$ 100 milhões, oriundos do FNDCT. 18 fundações foram aprovadas para operar o programa nos estados de MT, GO, MS, PE, PI, BA, CE, PB, SE, RN, MA, AL, PA, AC, RO, AM, TO, além do DF. Em alguns casos, não foi necessária a contrapartida financeira por parte do Estado. A contrapartida dos estados chegou a R\$ 88 milhões (CONVÊNIOS DO PAPPE INTEGRAÇÃO..., 2010)

Org. Bastos (2018)

Como explicitado por Rangel (2005), a inovação tecnológica tem um preço, na medida em que ela costuma sacrificar recursos materiais e humanos na adoção da técnica nova. A implantação da técnica nova para resultar em uma novíssima vai trazer o retorno financeiro desejado, mas, por outro lado, compromete a massa de recursos antes investidos ou adotados, o que faz com que esses recursos sejam cristalizados, descartados, o que “[...] pode emergir como fator de resistência ao progresso tecnológico, devendo ser buscada aí a causação mais profunda das flutuações econômicas, pelo menos as de longo prazo” (RANGEL, 2005, p. 265).

Neste sentido, a empresa não vê o P&D, que pode resultar em inovação, como investimento, mas sim como custo e alto, como apresentado nos dados da Pintec 2014. O empresariado brasileiro não arrisca para inovar, visto que requer do apoio do Estado para dotar de todos os recursos necessários para o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologia. É um empresariado conservador, defende o Estado mínimo, mas quer que o Estado faça o investimento em P&D para assumir, sozinho, a parcela de maior risco da inovação. Por isso, acaba afirmando que não investe porque inovar possui um alto custo. Se o Estado investir e se a pesquisa der certo, aí é possível que incorpore ao processo produtivo, mas poucos fazem isso. A maioria não investe em P&D internamente, pouco menos possui uma aproximação com instituições de ciência e tecnologia para as parcerias em P&D. Acaba desta forma incorporando a tecnologia só quando ela está difundida e, assim, não inova.

A partir do governo Dilma Rousseff (2011-2016) o Plano Brasil Maior (PBM) manteve o foco na inovação para o crescimento da indústria nacional. Tanto que o mote da política foi “Inovar para competir. Competir para crescer”. Outros programas foram criados para a promoção da inovação, conforme se observa no quadro 9. Na PBM, o *software* deixou de ser setor prioritário da política macro e voltou a parte da política específica de C&T, como aconteceu na época da reserva de mercado.

Quadro 9 - Programas no âmbito do Plano Brasil Maior (PBM) para a promoção da inovação nas empresas de 2011 a 2016

Programa	Ano de operação	Objetivo	Órgão regulador	Principais mecanismos
Plano Inova Empresa	2013	Ajudar na elevação da produtividade da economia apoiando grandes empresas	Finep/BNDES	O programa previa a elevação de P&D nas empresas; incentivo a projetos de maior risco tecnológico; integração de financiamentos (subvenção, financiamento, investimentos em <i>startups</i>); poder de compra do estado; descentralização do crédito de subvenção. Somando-se as chamadas Inova que foram realizadas, os recursos foram da ordem de mais de R\$ 21 bilhões. (O QUE É O PROGRAMA, [2013]).
Tecnova	2012	Criar condições financeiras favoráveis e apoiar a inovação para o crescimento rápido de um conjunto significativo de empresas de micro e pequeno porte e com o suporte aos parceiros estaduais	Finep, por meio de fundações estaduais de pesquisa	A primeira chamada pública – por meio de recursos de subvenção econômica – foi lançada em 2012. Os recursos previstos foram da ordem de R\$ 190 milhões, sendo que, destes, R\$ 19 milhões foram destinados a melhoria da infraestrutura dos parceiros estaduais para executarem os programas (TECNOVA, [2012]).
MPE Inovadora	2014	Financiamentos de até R\$ 20 milhões para projetos de inovação realizados por micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) de faturamento anual de até R\$ 90 milhões.	BNDES por meio de instituições financeiras	Para os R\$ 20 milhões a serem investidos, R\$ 10 milhões podem ser voltados ao capital de giro. A proposta é financiar projetos de investimento inovadores. A participação do BNDES para chegar a 90% (BNDES MPME..., [2017]). Na primeira edição do programa foram investidos R\$ 300 milhões. Em 2015, foi realizada a renovação do programa até 2018 (BNDES RENOVA..., 2016).
Inovacred	2015	Financiamento a empresas de receita operacional bruta anual de até R\$ 90 milhões, para aplicação no desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços.	Finep, por meio de bancos de desenvolvimento ou agências de fomento	O programa é parte do Programa Inova e prevê financiamento de projetos para promoção da inovação, por meio de parceiros. Cada agente financeiro recebeu R\$ 80 milhões da Finep para as operações de crédito. Em 2016, o programa contava com agentes de crédito em todos os Estados (INOVACRED PARCEIROS, [201?]).
Finem Inovação		Financiar projetos de inovação nas empresas	BNDES, por meio de instituições financeiras credenciadas	Financiamento de até R\$ 10 milhões para projetos de inovação. A participação do BNDES pode chegar até 80% do financiamento (BNDES FINEM..., [201?]). Essa modalidade inclui também ramificações como o Finem TI, que é para financiamento de planos de negócios e serviços de TI – o antigo Prosoft.

Org. BASTOS, 2018.

A área de C&T voltou a ter uma política setorial denominada Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação (ENCTI). Como parte da ENCTI, foi criado o Plano Estratégico de *Softwares* e Serviços – Brasil Mais TI, com o objetivo de promover as regiões onde estavam instaladas empresas de *software*, fomentar as formas de compras governamentais, bem como ampliar o apoio às empresas por meio de sistemas de financiamento (BRASIL, 2011). À primeira vista, pode parecer que, ao deixar de ser setor prioritário na política macro industrial, o *software* perdeu espaço como setor estratégico, mas, por outro lado, ao ingressar na política de C&T, o setor recebeu programas que foram além da promoção do *software* para a exportação, o que de certa forma foi um avanço para as empresas que não tinham a perspectiva de exportarem seus sistemas.

Steda (2015) fez uma análise sobre as políticas para o setor a partir do PBM e elencou cinco programas prioritários: 1) Startup Brasil para acelerar *startups* brasileiras e estrangeiras; 2) Certificação de Tecnologia Nacional de *Software* e Serviços; 3) Ecossistemas digitais; 4) Brasil Mais TI; 5) Atração de centros globais de P&D de grandes multinacionais para atrair ao país a tecnologia de ponta. Interessante observar que a política de desenvolvimento do governo Dilma já levava em conta mecanismos de inovação aberta, como ações do Estado para o fortalecimento e promoção de *startups*.

Durante a ENCTI, houve uma reorganização do sistema de financiamento para o fomento do Estado à inovação. A Finep continuou a operar com os recursos para inovação nas empresas, mas o foco de atuação passou a ser a grande indústria. Os projetos de financiamento para inovação passaram a custear as parcerias com instituições de pesquisa e grandes empresas, bem como o encadeamento tecnológico com pequenas empresas. Já os programas que eram voltados para as pequenas empresas foram extintos e a maior parte dos recursos que eram destinados a esses programas descentralizados. Instituições como o Sebrae, bancos de desenvolvimento e agências estaduais de fomento passaram a operar recursos de subvenção e financiamento para as micro e pequenas empresas, como é possível ver no quadro 9. A perspectiva foi dar capilaridade aos recursos públicos para a inovação com o objetivo de ampliar o número de pequenas empresas atendidas. Por outro lado, a concentração dos programas Inova da Finep ampliou de forma significativa o investimento na grande empresa. Assim, a premissa foi de o governo federal investir nos grandes projetos nacionais de inovação e, para os governos estaduais e instituições como o Sebrae, tratou-se de pulverizar os investimentos para micro e pequenas empresas em todo o país.

O setor privado também passou a operar em consonância com as políticas públicas na área de inovação. Em uma ação da CNI, foi criado com o MCTI a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) para atuar de forma semelhante à Embrapa com o objetivo de fomentar P&D para a indústria. As ações, que eram articuladas, em sua maioria, em editais de parceria universidade-empresa, passaram a ser centralizadas na Embrapii⁴⁶. O Sebrae também passou a operar programas específicos para a inovação, como Sebraetec, e o Senai, editais específicos para inovação, como o Senai Inovação.

No período do Plano Brasil Maior, as mudanças também ocorreram no marco regulatório. Diferentes instituições que compõem o Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação⁴⁷ tinham o interesse em criar o Código Nacional de CT&I, que envolveria mudanças na legislação para a promoção da inovação, além de mudanças na própria Constituição Federal. Em 2015, foi promulgada a Emenda Constitucional 85, que incluiu a palavra inovação como premissa do Estado na Constituição Federal, diferentes artigos que tratavam somente do tema ciência e tecnologia foram modificados e a palavra inovação foi incluída (BRASIL, 2015). Outro projeto de lei, que era parte do Código da CT&I, foi aprovado em 2016 e ficou conhecido Marco da CT&I (Lei nº 13.243) (ver quadro 4).

A inovação foi elemento chave das políticas de desenvolvimento tanto do governo Lula, quanto no governo Dilma. A política de desenvolvimento industrial levou à frente a proposta de estimular as empresas para inovarem e assim se tornarem mais competitivas e ampliarem seus mercados. Além dos investimentos, as políticas públicas deram conta de estruturar um marco regulatório sobre o tema e criar sistemas de incentivos fiscais, todos de maneira a estruturar uma política industrial capaz de elevar o patamar da empresa brasileira. E apesar de o país ter crescido a taxas surpreendentes no governo Lula, o empresariado brasileiro não correspondeu ao estímulo de desenvolvimento. Poucas empresas se destacaram a partir dos recursos obtidos para os projetos inovadores e a maioria não conseguiu sequer desenvolver os planos estabelecidos.

⁴⁶ A Embrapii foi uma das ações estratégicas da ENCTI.

⁴⁷ Um trabalho mais específico seria necessário para exemplificar a composição do Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação e verificar de fato se o Brasil possui esse sistema de forma integrada, articulada e em funcionamento. De qualquer modo, vimos até aqui que existe uma série de entidades envolvidas com a área de CT&I, políticas públicas e recursos. Deste modo, utilizaremos nesse momento as instituições ligadas ao Sistema como todas aquelas que diretamente possuem interesses e ações voltados às políticas públicas de ciência e tecnologia. O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em parceria com a empresa canadense Global Advantage Consulting, desenvolveu um quadro do ambiente de CT&I brasileiro, que está disponível neste link http://www.cgee.org.br/quadro/MapaCTI_02jun10.pdf.

Em 2016, o país passou por uma grande crise política e institucional culminando com um golpe de Estado e o *impeachment* de Dilma Rousseff, levando à presidência da república Michel Temer. A nova instabilidade na administração pública (baseada em múltiplos escândalos de corrupção) trouxe um retrocesso econômico ao país e no caso da CT&I não foi diferente. O Ministério chegou a ser extinto pelo presidente, mas por pressão da comunidade científica e empresarial acabou sendo reaberto. Porém, foi integrado com o Ministério das Comunicações, passando a ser Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Em sua maioria, os programas de fomento à inovação foram cancelados⁴⁸. Por ora, somente projetos e análises futuras darão conta das perdas e das mudanças na área de informática e de *software*, mas considerando que a CT&I deixou de ser prioritária para o governo Michel Temer, estima-se que foram drásticas.

Compreendendo o papel do Estado para a promoção da inovação, parte-se para o detalhamento sobre a indústria de *software* no Brasil. Mas, para compreender o setor de *software* no país foi preciso olhar para os aspectos da criação ou do progresso técnico desses sistemas. Por isso, faz-se uma explanação sobre como o setor de *software* foi criado no mundo e no Brasil.

3.2 O PROGRESSO TÉCNICO DO *SOFTWARE*

A indústria de semicondutores teve início nos Estados Unidos no fim da década de 1940 com o primeiro transistor de ponto de contato, que foi criado em um *Bell Laboratorie*⁴⁹ (laboratório de pesquisa) da empresa American Telephone and Telegraph (AT&T) (DOSI, 2006). A evolução da indústria de semicondutores está ligada ao nascimento do primeiro circuito integrado por duas empresas norte-americanas, a Texas Instruments e a Fairchild em 1961, com tecnologias desenvolvidas pelos *Bell Laboratories*. Entre 1940 e 1950, a maior parte da pesquisa básica com semicondutores foi desenvolvida nos Estados Unidos pelos *Bell Laboratories* e nas duas décadas seguintes (1960 e 1970), na IBM (DOSI, 2006, p. 71). Foi nas áreas de P&D da IBM que

⁴⁸ Os cortes no orçamento para a área de CT&I foram substanciais, chegando as entidades do setor de CT&I, tais como SBPC, Academia Brasileira de Ciências (ABC), entre outras, a fazer uma série de denúncias sobre as perdas. Uma carta em julho de 2016 foi enviada ao Ministério solicitando a recomposição dos recursos da Pasta (SBPC; ABC, 2016). No início de 2017, os cortes foram significativos. Monteiro (2017) mostra que foi a pior crise do Ministério das últimas décadas. A verba da Pasta caiu em 44%, ou de pouco mais de R\$ 5 bilhões (MONTEIRO, 2017). A comunidade científica voltou a questionar as medidas, dizendo que estas comprometem de imediato o desenvolvimento do país (SBPC; ABC, 2017).

⁴⁹ Era nos Bell Laboratories que a AT&T fazia a P&D de novos produtos e serviços,

nasceram os primeiros microprocessadores em 1971, que mais tarde evoluíram para o que conhecemos hoje como computadores.

Freeman e Soete (2008) mostraram que foi nas décadas de 1950 e 1960 nos Estados Unidos que as comunicações eletrônicas e os sistemas de computadores (*hardware e softwares*) tornaram possível a execução de ações e atividades que antes levavam até anos. Santos (1983, p.37) define como *hardware* “[...] os componentes físicos e materiais de um sistema de processamento de dados” e por *software* “[...] os programas escritos com o objetivo de controlar as operações realizadas pelo computador”. A introdução de computadores eletrônicos, que tinham confiabilidade e um baixo custo, foi “[...] a inovação técnica mais revolucionária no século XX [...]” (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 277). A mudança técnica na área da eletrônica se deu de forma rápida para a miniaturização dos circuitos integrados e sua maior capacidade de processamento em um único *chip*. Isto permitiu um aumento da velocidade e da confiabilidade de processamento, além de uma significativa redução de custos em relação aos materiais usados nos equipamentos (DOSI, 2006, p. 74).

O computador pessoal tornou-se possível graças a numerosos avanços tecnológicos, em especial o microprocessador, um circuito entalhado num chip minúsculo que integrava todas as funções da unidade central de processamento de um computador (ISAACSON, 2014, p. 279).

Os computadores pessoais ou os microcomputadores foram desenvolvidos ainda na década de 1970 pela Xerox Corporation, em um centro de pesquisa básica, instalado em Stanford nos Estados Unidos. Mas o foco da empresa estava nas copiadoras e não houve, por parte dos executivos, uma aceitação boa à tecnologia que levasse a empresa a investir nos microcomputadores (ISAACSON, 2014). Não houve, como explicou Dosi (2006), a apropriabilidade da técnica por parte da Xerox.

O desenvolvimento do *setor de software* nos Estados Unidos possui quatro momentos históricos: 1945-1965, período em que os sistemas ainda não existiam nos computadores; 1965-1978, quando os primeiros vendedores de *software* ingressaram no mercado; 1978-1993, período do surgimento dos computadores de mesa, o que fez o *setor de software* crescer de forma vertiginosa se expandindo para o mercado mundial; a partir de 1993, quando o *software* passa a atuar em rede interligando computadores, tanto em rede local (empresas ou residências), quanto na internet (MOWERY e ROSENBERG, 2005).

O *software* é uma tecnologia muito recente. Nos primeiros anos de comercialização dos computadores nos Estados Unidos (1945-1965), os sistemas como

são atualmente conhecidos ainda não existiam. A IBM era a líder de mercado na fabricação de computadores de grande porte naquele país na década de 1950 e já detinha boa parte do mercado internacional. Nesse período, houve um crescimento na comercialização de *hardware* não só da IBM, como também de outras empresas, o que fez com que a corporação padronizasse a arquitetura dos *softwares* instalados nos equipamentos e, desta forma, possibilitou a utilização dos sistemas para computadores de outras marcas (MOWERY e ROSENBERG, 2005).

Na década de 1960, a IBM vendia seus equipamentos com o *software* já embutido no valor total do produto e, como era detentora do mercado mundial, se viu diante da política antitruste do governo estadunidense. Em 1968, a empresa teve receios de ser acionada nas medidas antitruste por fabricar e vender o *hardware* e *software* de forma conjunta e passou a terceirizar o desenvolvimento do sistema. Engenheiros da empresa eram incentivados a abrir pequenos negócios de desenvolvimento de *software* para evitar problemas. Assim, a ameaça antitruste possibilitou a abertura de novas empresas de *software*. A partir da década de 1960, os primeiros vendedores de *software* começaram a operar nos Estados Unidos, vendendo o sistema de forma independente dos equipamentos que até então eram de grande porte (MOWERY e ROSENBERG, 2005).

Na década de 1970, a IBM era líder mundial na venda de computadores de grande porte, os conhecidos *mainframes* 360 e seus sistemas DOS desenvolvidos pela Paterson e outros sistemas em linguagem Cobol⁵⁰ e Fortran. As experiências da Xerox com os computadores de menor porte, ou os microcomputadores, fizeram os programadores/empreendedores e empresas dos Estados Unidos se movimentar. E, no campo do *software*, três caminhos foram traçados: o surgimento da Apple de Steve Jobs, o fortalecimento da Microsoft de Bill Gates, e as primeiras experiências com *software* livre para os microprocessadores (ISAACSON, 2014).

O primeiro microcomputador da Apple foi lançado em 1977, tinha um sistema integrado (empacotado) de *hardware* e *software*, ou seja, ambos eram fabricados pela Apple e recebeu o nome de Apple II⁵¹. Já a IBM também se voltou para a fabricação de computadores de pequeno porte, mas o modelo de negócio continuava o mesmo, fabricar de forma separada *hardware* e *software* (desagregado) (ISAACSON, 2014). Assim, a

⁵⁰ Cobol significa *Common Business Oriented Language*. A linguagem foi criada em 1959 pelo departamento de defesa dos Estados Unidos para criação de banco de dados e até hoje é utilizada em sistemas mais complexos, como o dos bancos.

⁵¹ O equipamento foi vendido por US\$ 1298. Em três anos, 100 mil máquinas já tinham sido vendidas (ISAACSON, 2014).

empresa passou a terceirizar em maior escala a produção, tendo como parceiros a Intel para microprocessadores e a Microsoft para o *software* (MOWERY e ROSENBERG, 2005). A IBM licenciou da Microsoft os *softwares* necessários para seus microcomputadores, como Basic, mas ainda havia a necessidade de um sistema operacional que fosse capaz de dar ao microcomputador as instruções básicas que outros *softwares* utilizavam, como, por exemplo, decidir o que será armazenado ou mesmo como interagir com o *hardware*. Neste período, a Microsoft já tinha adquirido da Paterson, que passou por problemas financeiros, alguns programas como um sistema operacional DOS e passou a oferecê-los na parceria com a IBM, com o nome de PC-DOS⁵² (ISAACSON, 2014). Porém, a IBM e a Apple não tinham um sistema operacional eficaz e foi nos *showrooms*⁵³ da Xerox que Jobs viu um sistema operacional com uma interface gráfica intuitiva, que simulava um sistema de pastas e um mouse em formato de seta. A ideia da Xerox foi roubada por Jobs, que em 1983 lançou o microcomputador Lisa e, em 1984, o Macintosh, ambos com um sistema operacional baseado na interface gráfica da Xerox (ISAACSON, 2014). No início dos anos 1980, a Apple e a Microsoft tinham um bom relacionamento, Jobs queria que Gates fizesse uns sistemas específicos para o seu Macintosh que seria lançado quatro anos depois. O acordo foi feito, com um prazo de exclusividade até 1983, e a Microsoft passou a desenvolver alguns *softwares* para a Apple. Na mesma época, a Microsoft contratou um dos engenheiros da Xerox, que tinha atuado na interface gráfica do sistema operacional e a proximidade com a Apple fez com que em 1985 (dois anos após o fim do contrato de exclusividade), a Microsoft lançasse um sistema operacional com uma interface gráfica muito semelhante ao da Xerox – o Windows (ISAACSON, 2014). Tanto a Apple, quanto a Microsoft se baseavam em sistemas proprietários e na premissa de propriedade intelectual. Na década de 1980, a IBM era a líder mundial na venda de microcomputadores, com os *softwares* de Microsoft. A empresa de *software* passou a ser também a maior indústria nessa área, por três motivos. Primeiro: por estar já embutida nos computadores da IBM; segundo: por ser também a fornecedora em equipamentos de outras companhias; e terceiro: pela facilidade que havia

⁵² O acordo da Microsoft com a IBM era extenso. A líder mundial de computadores não pagou num primeiro momento, muito pelos *softwares* que estava adquirindo, foi apenas 186 mil dólares. Por outro lado, a Microsoft garantiu a não exclusividade de seu PC-DOS. Este poderia ser vendido para qualquer empresa de *hardware*, bem como o código fonte pertenceria à empresa, ou seja, só ela poderia aprimorar o sistema (ISAACSON, 2014).

⁵³ Havia três inovações em exposição, a Ethernet, um sistema que fazia a programação orientada ao objetivo e a interface gráfica do sistema operacional (ISAACSON, 2014).

em copiar os sistemas da Microsoft, tanto os *softwares* como os sistemas operacionais (ISAACSON, 2014).

A difusão tecnológica dos microcomputadores foi rápida. Além da IBM e Apple, companhias como Ferranti também fabricavam os equipamentos. Além disso, uma boa parte dos *hackers* que já atuavam em sistemas de colaboração em todo o mundo desde a década de 1950 montando seus equipamentos viram no microcomputador a possibilidade de ampliar a rede. Montar computadores era uma ação comum entre os *hackers* e o estadunidense Richard Stallman era um deles. Sua ação foi criar, em 1985, uma primeira versão de sistema operacional para um dos computadores criados nos Laboratórios Bell, o Unix. Assim, criou o GNU, o primeiro *software* livre do mundo (ISAACSON, 2014). A premissa de Stallmann era interessante, pois os sistemas livres não significavam o mesmo que de graça, mas sim um sistema livre que pudesse ser modificado, adaptado ou construído por qualquer pessoa. Anos mais tarde, em 1991, seria lançado pelo finlandês Linus Trovalds um sistema operacional de código aberto, o Linux. Trovalds tinha uma premissa interessante para livre, ou de código aberto, a de que este poderia sofrer a colaboração para ser aperfeiçoado e que, por outro lado, os programadores seriam tão livres que podiam ganhar dinheiro com esses sistemas (ISAACSON, 2014).

Desta forma, durante toda a década de 1990, os modelos da Apple, da Microsoft e dos sistemas livres trilharam a premissa do desenvolvimento tecnológico na área de informática.

Cada modelo tinha suas vantagens, cada um tinha seus incentivos para a criatividade, e cada um tinha seus profetas e discípulos. Mas a abordagem que funcionava melhor era ter todos os três modelos em coexistência, junto com várias combinações de aberto e fechado, empacotado ou desagregado, registrado e livre. Windows e Mac, Unix e GNU, Linus e os x, ios e Android: várias abordagens competiram por décadas, estimulando-se umas às outras – e proporcionando um controle que impediu que qualquer modelo se tornasse dominante a ponto de sufocar a inovação (ISAACSON, 2014, p. 394).

A internet foi um passo paralelo ao universo de expansão dos microcomputadores. Ambos nasceram na década de 1970, mas tiveram trajetórias tecnológicas diferentes e essa interligação entre internet e microcomputadores só aconteceu em 1991. Na década de 1970, o sistema Arpanet de conexão de rede entre microcomputadores só estava disponível nos órgãos de defesa dos Estados Unidos, bem como em algumas universidades (ISAACSON, 2014). O primeiro produto da Arpanet foi o email, criado em 1971, pelo engenheiro do MIT, Ray Tomlinson, que utilizou o símbolo @ para especificar qual pesquisador da universidade receberia a mensagem, visto que muitos usavam a

mesma máquina. Já os modems surgiram nos Laboratórios Bell ainda na década de 1950, mas como as linhas telefônicas eram bloqueadas pela companhia para evitar pirataria, não era possível usar equipamentos para interligar os sistemas. A liberação para interconexão só foi ocorrer em 1975⁵⁴ (ISAACSON, 2014). A ação antitruste contra a AT&T na década de 1980 também possibilitou o crescimento dos *softwares* a partir do uso de infraestruturas de telecomunicações da empresa, que foi desmembrada (MOWERY e ROSENBERG, 2005). Na visão de Isaacson (2014), essa abertura não foi casual. “Foi resultado de políticas governamentais [...] que garantissem a liderança dos Estados Unidos na construção de uma economia da era da informação” (ISAACSON, 2014, p. 414). A internet como conhecemos hoje, por meio do *www* (*worldwideweb*), foi criada pelo inglês Tim Berners Lee, nos laboratórios do Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) na Suíça em 1991 e para entrar nos sistemas web era preciso um *software* (o *browser* ou navegador). Em 1993, a World Wide Web alcançou velocidade orbital e foi aí que sua conexão com os microcomputadores estava estabelecida (ISAACSON, 2014). A internet possibilitou o surgimento de novas companhias como o Yahoo e o Google, assim como navegadores de código aberto, como o Mozilla ou o Firefox. A partir dessa infraestrutura, nascia um *setor de software* no mundo que passou a fabricar produtos de integração em redes com servidores locais ou domésticos ou utilizando a internet⁵⁵ (MOWERY e ROSENBERG, 2005).

A mudança significativa no *setor de software* e a sua atuação integrada em rede (sistemas locais ou por meio da internet) interligando diferentes computadores, além da interconexão, possibilitou a partir da década de 1990 duas novas dinâmicas: a possibilidade de consolidação das empresas-rede e a convergência. Os microcomputadores e sua atuação em rede por meio da internet permitiram circulação de capital e a adaptação das empresas. A tecnologia fez com que as corporações gerenciassem de uma maneira mais econômica os custos de transação (CHESNAIS, 1996). Em seus estudos sobre as empresas-redes, Chesnais (1996) avalia que no final do século XX as empresas estenderam sua atuação por conta da extensão dos meios

⁵⁴ Um agricultor estadunidense ingressou com um processo contra a AT&T para permitir a integração dos equipamentos. Grande parte do processo foi paga com as cabeças de gado que produzia em sua fazenda. Sua ideia era ter um sistema interligado habilitado via rádio para conversar com seus clientes (ISAACSON, 2014).

⁵⁵ Mowery e Rosenberg (2005) destacam os Estados Unidos como o maior mercado para *software* de todo o mundo e fazem uma comparação entre os EUA e o Japão, afirmando que o país asiático não conseguiu avançar em tamanha robustez na indústria de *software* como fez na de *hardware* por conta da reserva de mercado.

tecnológicos que levam as corporações à reduzirem o recurso de integração direta com as demais empresas do grupo.

A fusão de tecnologias de telecomunicações e de informática e o surgimento da teleinformática permitiram às grandes companhias gerenciar melhor as econômicas de custos de transação, obtidas pela integração, e reduzir “os custos burocráticos” associados a sua internacionalização. Essas novas tecnologias tornam possível também uma melhor gestão de numerosas ‘novas relações’ [...] por meio das quais a grande companhia pode estabelecer um controle estrito sobre parte das operações de outra empresa, sem precisar absorvê-la. Essa é a originalidade das empresas-rede (CHESNAIS, 1996, p. 103-104).

Outra dinâmica possibilitada pela integração do computador e internet foi a convergência com outros equipamentos, como celulares, televisores e até mesmo carros, que passou a guiar o avanço tecnológico (MOWERY e ROSENBERG, 2005). A convergência levou o *setor de software* a preparar sistemas adaptados para todos e os mais variados sistemas eletrônicos, desde telefones com os aplicativos a sistemas mais complexos, como os que processam imagens em máquinas de raio X ou mesmo de rastreamento de veículos. Além da convergência, ou seja, da possibilidade de se ter computadores em diferentes equipamentos, a criação do Google em 1998 possibilitou um novo salto tecnológico, o uso da Inteligência Artificial ou Internet das Coisas, que são tecnologias que possibilitam as máquinas a aprenderem a partir de determinadas repetições. Agora os computadores não são apenas programáveis, eles aprendem a partir de uma série de cruzamento de dados.

A convergência levou a uma mudança rápida e significativa em mercados e processos distintos para a indústria de semicondutores, de produção de conteúdo, fabricação de *software* e serviços de telecomunicações (ARAÚJO e SOUSA, 2014). Assim, esse grupo de tecnologias passou a ser conhecido como tecnologias de informação e comunicação (TICs), pois possuíam algumas características em comum “[...] ‘i) uso amplo e irrestrito; ii) preço e desempenho que melhoram ao longo do tempo; e iii) facilitação para introduzir produtos, processos e modelos de negócios inovadores’”. (ARAÚJO e SOUSA, 2014, p. 9). As TICs

[...] proporcionam intensa e ampla integração dos mercados de produtos, serviços, finanças e força de trabalho. Além disso, estas também são responsáveis por remodelar os processos internos das organizações, reduzir os custos das transações e aumentar a produtividade de diversas atividades econômicas. Tais capacidades decorrem de queda dos preços, aumento de desempenho e facilidade de utilização das TICs, o que permitiu às empresas reorganizar sua demanda por insumos, trabalhadores e capital (ARAÚJO e SOUSA, 2014, p. 9).

O *software* assim entendido é capaz de remodelar processos internos e aumentar a produtividade. Um elemento de codificação do trabalho, uma vez que possibilita o

aumento da comunicação e da informação a um baixo custo, estabelecendo a principal função da máquina, que é eliminar progressivamente o trabalho (SILVA,1992). Neste sentido, pode-se estender ao *software* o que Marx (2013) explicou sobre o uso da maquinaria no processo de produção:

Se a maquinaria é o meio mais poderoso de incrementar a produtividade do trabalho, isto é, de encurtar o tempo de trabalho necessário à produção de uma mercadoria, ela se converte, como portadora do capital nas indústrias de que imediatamente se apodera, no meio mais poderoso de prolongar a jornada de trabalho para além de todo limite natural. Ela cria, por um lado, novas condições que permitem ao capital soltar as rédeas dessa sua tendência constante e, por outro, novos incentivos que aguçam sua voracidade por trabalho alheio (MARX, 2013, p. 476).

A produção de um *software* se diferencia, porém, de outros negócios. Visto que depois de um sistema criado, este possui o mesmo custo para se fazer uma unidade ou mais de um milhão delas (CASTILHO, 2009) e, se o produto estiver na nuvem⁵⁶, nem é preciso fazer diferentes cópias, basta ter uma forma de acesso para diferentes usuários. Por isso, a facilidade desse tipo de empresa em atingir escalas maiores sem aumentar, em grandes proporções, a sua infraestrutura de custos. “Porque trata-se de um tipo de empresa cujo lucro sobre as vendas pode chegar a 99%. E porque é um negócio que pode passar, de uma hora para outra, da fabricação de produtos a prestação de serviços” (CASTILHO, 2009, p. 22).

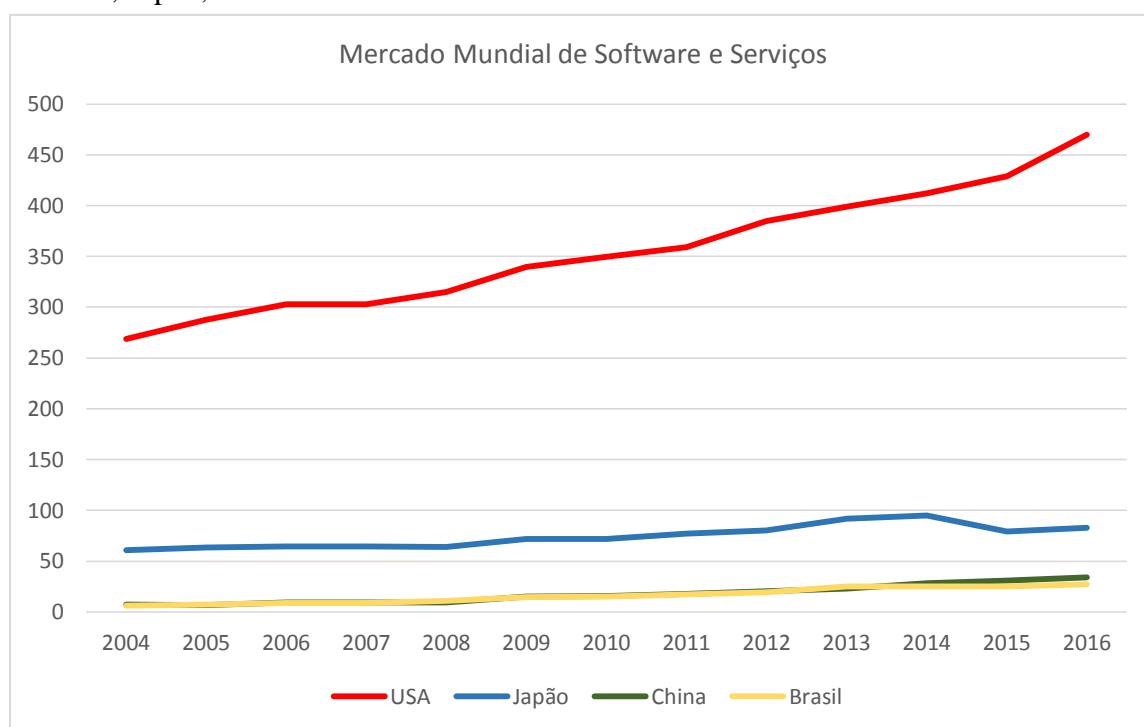
Os Estados Unidos são o maior mercado e o maior produtor de *software* no mundo. Segundo dados da Associação Brasileira de *Software* (ABES), o mercado estadunidense de *software* apresentou forte crescimento nos últimos doze anos: em 2004, o mercado era de US\$ 268,5 bilhões (43,7% do total mundial) e, em 2016, de US\$ 470 bilhões (45,3%). A diferença dos Estados Unidos para o segundo país com o maior mercado, o Japão, é significativa, sendo que o país asiático, em 2004, tinha um mercado de US\$ 61 bilhões (9,8% do total) e, em 2016, US\$ 80 bilhões (7,4%). Os países que seguem o Japão em tamanho de mercado são Reino Unido, Alemanha, Canadá e Itália.

Mas, a China é um país que vem se destacando rapidamente na produção de tecnologia. Em termos percentuais, é possível identificar que, no mesmo período, o crescimento da China foi considerável. O país tinha, em 2004, um mercado de US\$ 7,1 bilhões (1,2% do total) e, em 2016, de US\$ 37 bilhões (3,4 do total), o que representa um

⁵⁶ Sistemas em nuvem se referem ao uso de processamento de dados, informações e memórias de computadores remotos que são compartilhados via internet. Um exemplo de ferramenta em nuvem é o Google, em que a conta de usuário pode ser acessada de qualquer computador e os dados ficam disponíveis na internet.

aumento de 421% em 12 anos. O mercado ainda é muito menor se comparado com os Estados Unidos, mas o percentual de crescimento de um país para o outro é evidente, visto que o crescimento estadunidense foi de 84%. O Brasil, de 2004 a 2015, também apresentou crescimento significativo, tendo, em 2004, um mercado de US\$ 5,98 bilhões (1,2% do total) e, em 2015, de US\$ 27,7 bilhões (2,4%). Em 2016, por conta da crise econômica e da crise política brasileira, o tamanho do mercado caiu de forma vertiginosa, ficando em US\$ 19 bilhões (1,7%), percentual praticamente equivalente a 2004), conforme o gráfico 1.

Gráfico 1 – Evolução do mercado de *software* e serviços em bilhões de dólares – Estados Unidos, Japão, China e Brasil – 2004 a 2016



Fonte: Relatórios da ABES de 2004 a 2016. Org. Bastos (2018).

De qualquer modo, ainda são as empresas estadunidenses as líderes no que tange à inovação. O *ranking* de inovação global da consultoria *Price Waterhouse Coopers* (PwC) traz as empresas dos Estados Unidos em primeiro lugar e não só isso. Em 2017, o setor de *software* esteve nos primeiros lugares, superando setores considerados mais tradicionais como automobilístico e farmacêutico, conforme mostra o quadro 10. Considerando apenas o setor de *software*, a lista das empresas mais inovadoras contém empresas tanto da China, como da Índia, além dos Estados Unidos, Alemanha e Japão, conforme mostra quadro 11.

Quadro 10 – Lista das dez maiores empresas inovadoras em 2017 no *The Global Innovation 1000 - study*

Ranking 2017	Empresa	País	Setor
1	Amazon.com, Inc	Estados Unidos	Varejo
2	Alphabet Inc (Google)	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços
3	Intel Corporation	Estados Unidos	Semicondutores e equipamentos
4	Samsung Electronics Co. Ltd.	Coréia do Sul	Tecnologia em hardware e equipamentos
5	Volkswagen Aktiengesellschaft	Alemanha	Automóveis e componentes
6	Microsoft Corporation	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços
7	Roche Holding AG	Suíça	Farmacêutica e Biotecnologia
8	Merk & Co, Inc	Estados Unidos	Farmacêutica e Biotecnologia
9	Apple	Estados Unidos	Tecnologia em hardware e equipamentos
10	Novartis AG	Suíça	Farmacêutica e Biotecnologia

Fonte: The 2017 Global Innovation 1000 study (PwC, 2017).

Quadro 11 – Empresas de *software* mais inovadoras em 2017 no *The Global Innovation 1000 - study*

Posição no ranking 2017	Empresa	País	Setor
2	Alphabet, Inc. (Google)	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços
6	Microsoft Corporation	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços
17	Oracle Corporation	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços
20	Facebook, Inc	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços
22	IBM	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços
46	SAP SE	Alemanha	<i>Software</i> e serviços
56	Alibaba Group Holding Limited	China	<i>Software</i> e serviços
81	Tecent Holding Limited	China	<i>Software</i> e serviços
92	Fujitsu Limited	Japão	<i>Software</i> e serviços
97	Vmare, Inc	Estados Unidos	<i>Software</i> e serviços

Fonte: The 2017 Global Innovation 1000 study (PWC, 2017).

O *software* é uma mercadoria, seja como produto ou como serviço e, sendo uma mercadoria, gera mais-valia absoluta. Ao mesmo tempo, por ser uma tecnologia aplicada à indústria, ao setor de serviços, ou mesmo à agropecuária, atua na redução ou eliminação da jornada de trabalho e, assim, diretamente na geração de mais-valia relativa. Na ótica schumpeteriana, o *software* possibilita novas combinações no processo produtivo, principalmente otimizando processos e no gerenciamento das firmas. E, na linha neoschumpeteriana, a infraestrutura possibilitada pela expansão das empresas em mercados internacionais (com o avanço do neoliberalismo) a partir da década de 1990,

com os centros de pesquisa voltados à computação, bem como as infraestruturas de equipamentos, possibilitaram a difusão do *software* de forma rápida, dando impulsos às transformações econômicas. Os países da OCDE também consideram a inserção de um *software* no processo produtivo como uma inovação e, assim, medem a capacidade das empresas em inovar por meio do número de *softwares* adquiridos ou desenvolvidos internamente (OCDE; FINEP, 2004).

O *software* tem sido uma tecnologia decisiva no desenvolvimento do capitalismo, pois tem possibilitado novas dinâmicas na relação de trabalho e na acumulação de capital. O progresso técnico dessa tecnologia contou com forte investimento do Estado e ocorreu em um período curto de tempo, apenas 50 anos. A consolidação desse setor se deu a partir de grandes conglomerados como Microsoft, IBM e Apple, e está se consolidando com outros como o Google, a Amazon e a Intel (todas empresas estadunidenses). Uma perspectiva recente mostra a China ampliando sua atuação no mercado internacional, mas ainda é muito cedo para avaliar qual será o papel chinês no setor de *software* mundial. O que é claro é que o Brasil é um mercado em potencial para essa tecnologia, tanto estadunidense, como chinesa ou mesmo para uma indústria brasileira. Assim, parte-se para o detalhamento do setor de *software* no Brasil.

3.3 O SETOR DE SOFTWARE NO BRASIL

A história nacional *do setor de software* no Brasil pode ser compreendida a partir de duas fases: a primeira a partir da Política de Informática⁵⁷ em 1984, que determinou a reserva de mercado e que, desta forma, determinava o foco no desenvolvimento do *hardware*; e a outra a partir das mudanças da Lei de Informática, em 1991, com a abertura do mercado para as empresas estrangeiras (FLEURY e FLEURY, 2007). Como visto, a primeira fase de reserva do mercado garantida pela Lei de Informática⁵⁸, apesar de ter sido focada na produção de computadores, fez crescer o setor de *software* ligado às empresas e instituições públicas, bem como ao setor financeiro, com o surgimento dos consórcios públicos e privados, que resultaram no surgimento de empresas como a

⁵⁷ Apesar de Fleury e Fleury (2007) considerarem como marco inicial a Política de Informática, do ponto de vista dos marcos regulatórios o *software* passou a fazer parte da política pública com a edição da Lei do *Software* em 1987 (ver quadro 6).

⁵⁸ Na visão de Gutierrez (2010), a efetividade da Lei de Informática para a indústria de *software* é relativa, visto que, como do ponto de vista tributário é considerado como setor de serviços, essa indústria não tinha a redução do IPI previsto em lei. A única exceção era quando o *software* vinha embarcado em um produto.

Itautec. “Em 1991, o mercado doméstico de *software* correspondia a US\$ 1,1 bilhão, ou 1/3 do total das vendas de TI” (FLEURY e FLEURY, 2007, p. 16).

A política neoliberal adotada no Brasil a partir da década de 1990 diminuiu o papel do Estado e estimulou a entrada do capital estrangeiro no país. O setor de *software* brasileiro se viu obrigado a competir de forma direta com grandes empresas como a IBM, Microsoft, Oracle, entre outras. Mas, não só o setor de *software* passou a competir com as multinacionais, como também toda a indústria nacional de informática, cujas empresas, nesta medida, ou fecharam suas portas sem condição de competir com o mercado internacional, ou, de algum modo, passaram a adotar e desenvolver mecanismos para se tornar mais competitivas e garantir o aumento das taxas de lucro, diante da concorrência internacional.

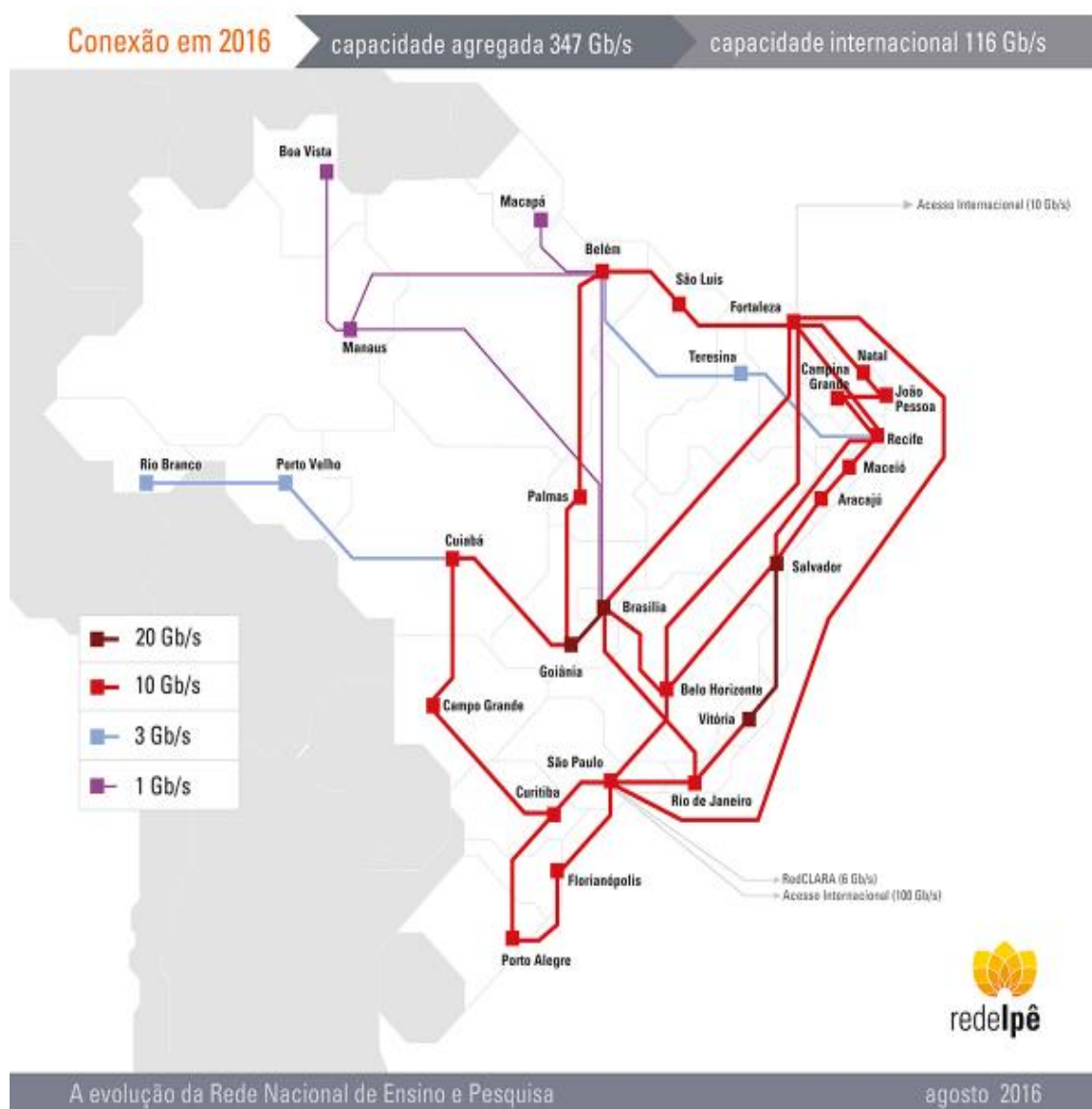
Nesse intercâmbio com a política internacional, a perspectiva do Estado a partir dos anos 1990 foi atuar com a SOFTEX para a promoção do *software* brasileiro. A taxa de crescimento do setor de *software* foi, na década de 1990, da ordem de 20% ao ano, o que fez o Brasil se equiparar com países como Israel e Irlanda (LINS, 2007). Mas, além de preparar as empresas para exportar, era preciso que a marca de produtos brasileiros em *software* fosse reconhecida como de qualidade. Assim, em 2003, a SOFTEX criou o programa Melhoria do Processo de *Software* Brasileiro (MPSBr), com o objetivo de melhorar as práticas de desenvolvimento e de recursos humanos nas empresas, ou seja, um programa de gestão da qualidade para as empresas de *software*, semelhante às certificações ISO. As políticas públicas posteriores contribuíram para essa iniciativa, chegando a criar a marca Brazil-IT.

As políticas públicas brasileiras tomaram as orientações da OCDE como premissa básica para a inovação, por meio do Manual de Oslo⁵⁹. Assim, o manual previa a inserção de *softwares* em empresas e indústrias como um aspecto para a promoção da inovação. Desta forma, as empresas de *software* se beneficiavam nas duas premissas. Primeiro, porque tinham as políticas de investimento à inovação como um aliado para a venda de seus sistemas. Segundo, que elas próprias podiam usufruir dos programas públicos para inovarem internamente e lançarem novos produtos e serviços. Diferentes de outros setores, o *software* com certeza se beneficiou de ambos os lados. E, desta forma, veremos como essas políticas impulsionaram o crescimento do setor.

⁵⁹ O manual está traduzido para o português, cf. OCDE; Finep (2004).

Além disso, uma das grandes bases do setor de *software* está no acesso à internet, principalmente na capacidade de processamento. Em 1995, quando a internet chegava no país, os recursos eram limitados ainda por meio da internet discada. Com as privatizações neoliberais e as metas estabelecidas pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), que previam a obrigação das empresas de telecomunicações a aumentarem as redes de infraestrutura, houve um aumento das redes de fibras ópticas, que possibilitaram aumento significativo da capacidade de processamento para a internet. A RNP criou a rede Ipê para interligar, por meio de fibras ópticas, universidades e centros de pesquisa – ver mapa 1.

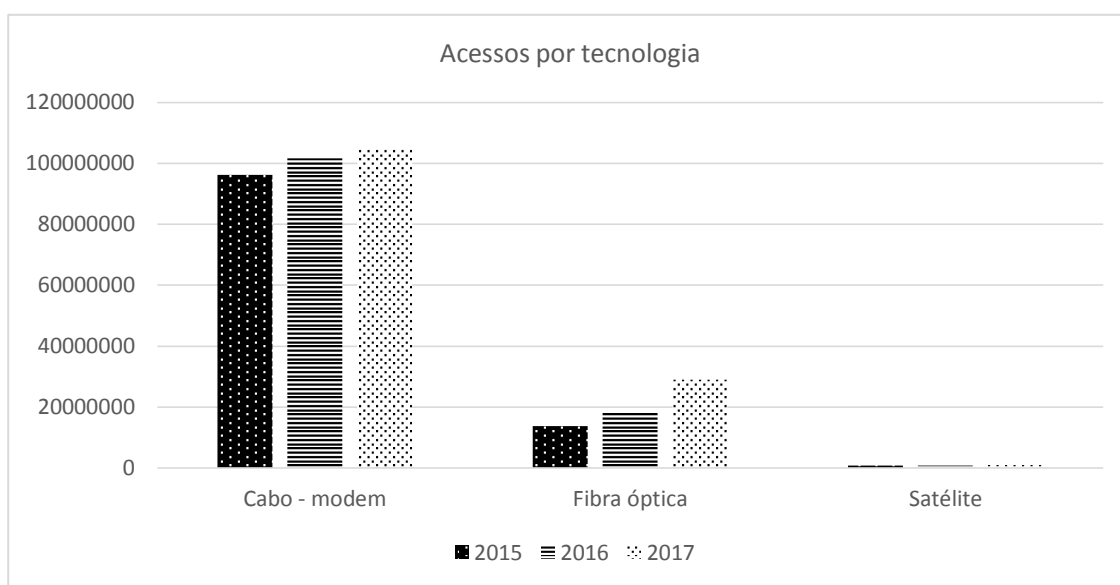
Mapa 1 – Rede Ipê de fibras ópticas da RNP de 2016



Fonte: RNP (2016)

O número de acessos no Brasil à internet ainda é maior via cabo, conforme demonstra o gráfico 2. Em 2015, foram mais de 96 milhões de acessos via cabo no país, e, em 2017, esse número passou para cerca de 105 milhões. O número via rede de fibra óptica também aumentou. Em 2015, mais de 13 milhões de acessos e, em 2017, cerca de 29 milhões (ANATEL, 2017). O número representa a soma dos acessos que a Anatel coleta por mês das empresas. É possível perceber que o acesso à internet está se ampliando, o que leva a uma melhor perspectiva de mercado para o setor de *software* no Brasil.

Gráfico 2 – Número de acessos à internet por tecnologia – 2015 a 2017



Fonte: Relatório da Anatel sobre acessos à internet por tecnologia, Org. Bastos (2018)

Desta forma, o setor de *software* possui uma rede de acesso à internet que está se ampliando cada vez mais, o que tanto beneficia as empresas na capacidade de processamento, como também garante o acesso de empresas e de pessoas físicas à rede e, desta forma, amplia a capacidade de mercado para as empresas que atuam com *software*.

Para a análise do setor de *software* no Brasil serão considerados os dados obtidos a partir dos relatórios da Associação Brasileira de *Software* (ABES), bem como os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Os dados tabulados a partir do sistema MTE/RAIS foram organizados por meio do Código Nacional de Atividades Econômica (CNAE) do IBGE. Como houve mudanças desde a criação dos códigos, o setor de *software* está sendo analisado em dois momentos. O primeiro, de 1995 a 2006, considerando a primeira versão do CNAE e, posteriormente,

de 2017 a 2016, considerando a versão 2.0. No período de 1995 a 2006, foram considerados os seguintes CNAEs para classificar o setor de *software*: 2234-9 Reprodução de programas de informática em disquetes e fitas; 7220-6 Desenvolvimento de programas de informática; 7230-3 Processamento de dados; 7240-0 Atividades de banco de dados; 7290-7 Outras atividades de informática não especificadas anteriormente.

Em 2002, com a mudança na primeira revisão do CNAE, foram acrescentadas outras duas classes e estas foram consideradas para a análise do período. São elas: 7221-4 Desenvolvimento de *softwares* pronto para uso; 7229-0 Desenvolvimento de *software* sobre encomenda. De 2007 a 2017, foram considerados os seguintes códigos: 6201-5 Desenvolvimento de Programas de Computador Sob Encomenda; 6202-3 Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis; 6203-1 Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis; 6204-0 Consultoria em Tecnologia da Informação; 6209-1 Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação; 6399-2 Outras Atividades de Prestação de Serviços de Informação não Especificadas Anteriormente.

Em 1995, havia no país 8.156 empresas do setor de *software* e, em 2006, esse número praticamente dobrou, registrando 16.571 empresas, conforme é possível ver no quadro 12. O mapa 2 mostra crescimento do número de empresas de *software* em todo o país. Em 1995, a região Sudeste, com exceção do Espírito Santo, e a região Sul eram as que detinham o maior número de empresas. É possível verificar que, em 2006, o número de empresas se concentram nas regiões Sul e Sudeste, mas estados como Bahia, Goiás, Mato Grosso, Ceará e Pernambuco e Espírito Santo também aparecem como locais onde cresceu o número de empresas (ver mapa 2).

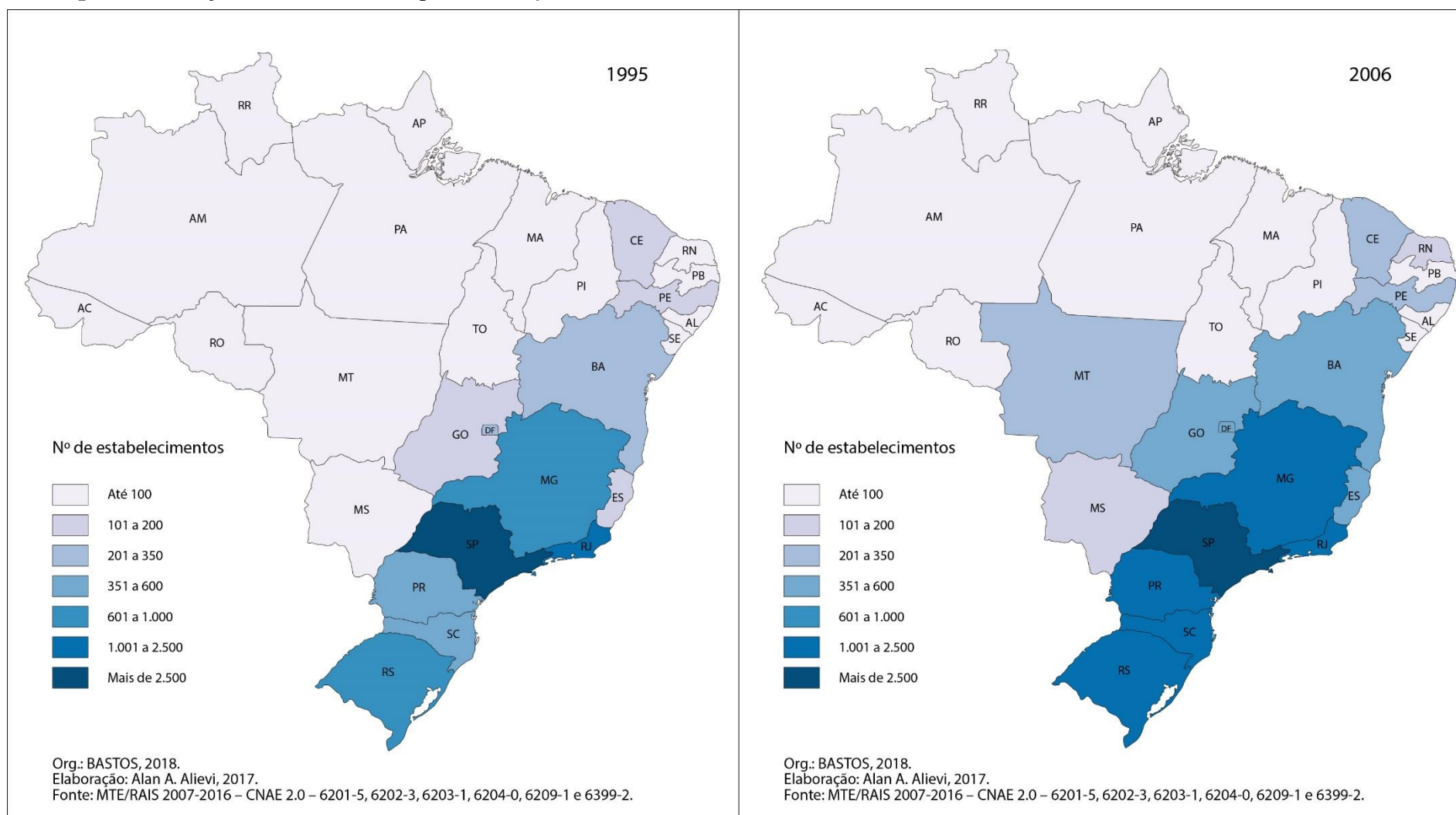
O setor de *software* tem a sua base fundada em programadores e engenheiros de *software*; os computadores para programação; e atividades de gestão no processo, a comercialização e as atividades de pós-vendas (LINS, 2007), além dos servidores para armazenamento de dados com ampla capacidade de processamento.

Quadro 12 – Número de empresas e número de trabalhadores no setor de software por estado no Brasil – 1995 a 2006

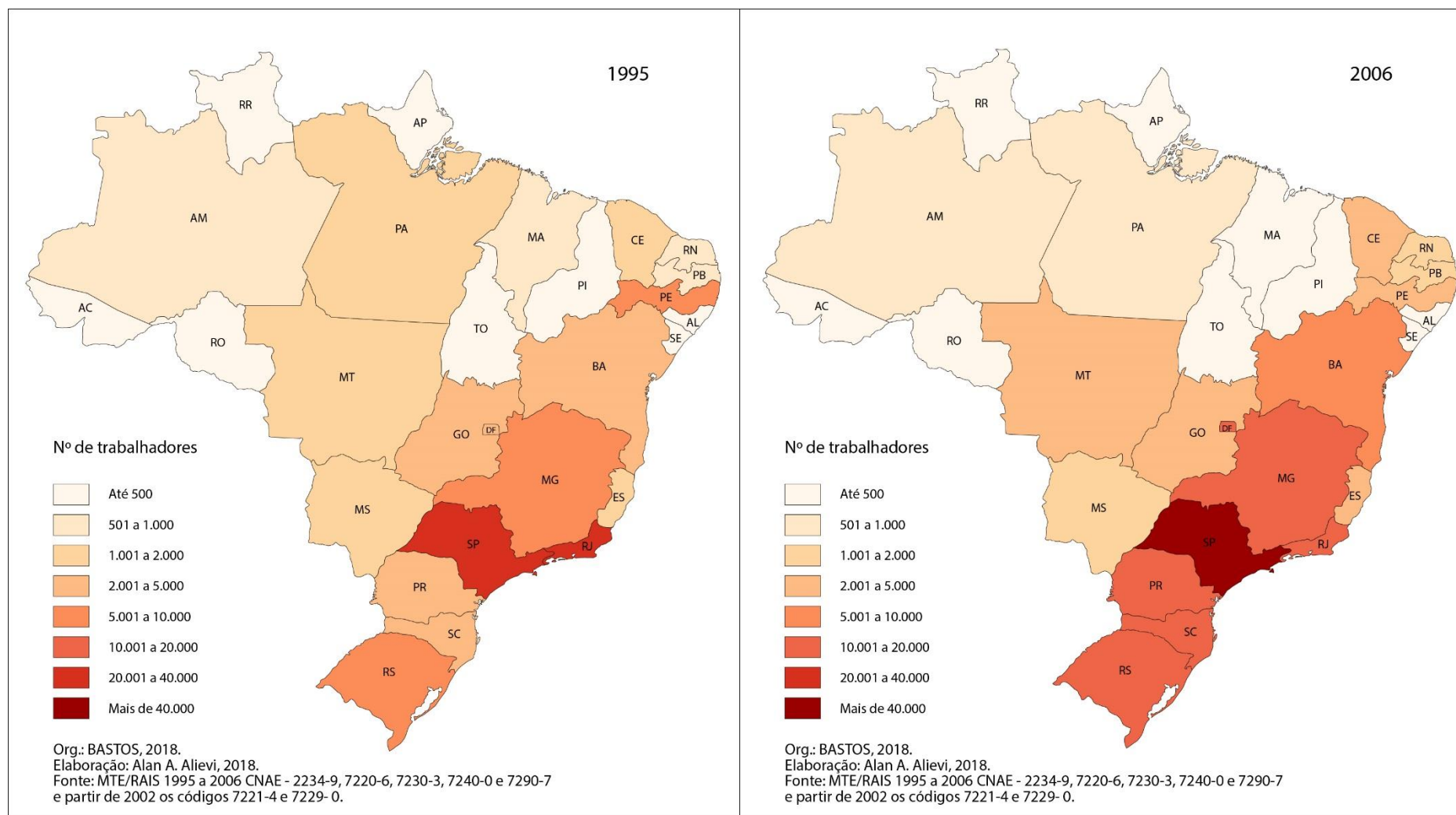
Unidades da Federação		Setor de software no Brasil											
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rondônia	estabelecimentos	24	21	34	42	38	39	35	44	61	79	93	93
	trabalhadores	151	183	357	338	133	104	234	257	350	430	417	437
Acre	estabelecimentos	6	11	11	7	9	7	7	5	5	10	11	8
	trabalhadores	162	167	180	144	141	132	130	120	131	160	163	144
Amazonas	estabelecimentos	19	28	38	36	37	42	36	44	53	57	55	55
	trabalhadores	373	496	681	533	977	1107	731	677	744	796	656	670
Roraima	estabelecimentos	1	1	4	5	4	5	4	5	3	6	7	9
	trabalhadores	1	4	8	22	22	14	15	7	14	22	23	36
Pará	estabelecimentos	53	72	86	91	83	92	73	83	83	102	94	90
	trabalhadores	1247	1167	1133	1290	1259	1283	1220	1105	1108	1175	1386	973
Amapá	estabelecimentos	3	5	12	8	9	7	9	8	9	5	3	3
	trabalhadores	3	29	69	41	30	34	40	33	30	27	29	36
Tocantins	estabelecimentos	9	10	11	17	13	14	14	20	20	22	21	19
	trabalhadores	32	20	43	102	107	105	151	43	50	55	63	84
Maranhão	estabelecimentos	30	46	58	59	53	37	35	56	64	72	54	47
	trabalhadores	873	411	314	250	281	282	202	273	304	353	332	308
Piauí	estabelecimentos	19	29	37	40	45	46	35	36	45	46	47	45
	trabalhadores	342	310	429	398	320	420	465	411	315	433	441	249
Ceará	estabelecimentos	137	157	153	164	152	143	133	152	163	193	221	245
	trabalhadores	1600	1285	1328	1770	1609	1427	1615	1355	1779	2170	2196	2170
Rio Grande do Norte	estabelecimentos	36	48	48	54	48	63	58	70	80	102	114	119
	trabalhadores	390	447	336	1007	1011	535	570	1602	1366	1769	1849	1894
Paraíba	estabelecimentos	36	51	48	48	61	60	70	69	61	69	68	63
	trabalhadores	623	825	1245	1081	1062	1284	1422	1218	1149	1112	1069	1181
Pernambuco	estabelecimentos	185	206	248	247	246	253	225	228	242	259	277	296
	trabalhadores	6776	2050	2297	2885	3056	3432	3286	3775	3954	2784	3356	2853
Alagoas	estabelecimentos	27	31	46	51	49	38	36	31	32	48	56	62
	trabalhadores	285	321	324	230	221	213	182	169	161	236	301	357
Sergipe	estabelecimentos	39	38	41	47	54	56	50	68	75	87	93	93
	trabalhadores	392	394	383	378	415	444	446	534	607	713	480	464
Bahia	estabelecimentos	220	242	297	341	313	316	259	304	328	378	433	474
	trabalhadores	2816	2738	3380	3427	6499	5301	3363	4279	4546	4805	4145	5132
Minas Gerais	estabelecimentos	876	942	1023	1052	1050	1121	973	1089	1259	1461	1707	1876
	trabalhadores	8112	7955	8681	8364	7526	7915	7719	8996	11099	13020	16408	18204
Espírito Santo	estabelecimentos	144	167	177	190	212	211	177	220	237	301	359	394
	trabalhadores	1509	1290	1242	1367	1198	1559	1423	1409	1511	2267	2654	3557
Rio de Janeiro	estabelecimentos	1172	1284	1290	1294	1276	1257	1058	1120	1290	1363	1442	1512
	trabalhadores	21609	18753	16987	16191	16151	17266	15676	15550	14949	15913	17900	19389
São Paulo	estabelecimentos	3078	3295	3396	3376	3387	3436	3026	3306	3627	4092	4787	5693
	trabalhadores	36027	35414	38632	39659	41257	46376	41166	39967	44102	47400	59447	78393
Paraná	estabelecimentos	531	605	640	680	690	741	680	791	934	1148	1352	1485
	trabalhadores	4335	4868	5552	5746	6097	6732	7023	6695	6525	7345	9759	10987
Santa Catarina	estabelecimentos	368	436	454	497	523	586	553	656	767	932	1083	1206
	trabalhadores	4017	4726	5295	5623	5976	5705	5320	6846	8182	9741	11053	12795
Rio Grande do Sul	estabelecimentos	679	769	1095	885	915	1021	897	968	1043	1162	1329	1453
	trabalhadores	6984	7356	9871	9567	7899	9318	7270	7157	7862	9845	10552	10950
Mato Grosso do Sul	estabelecimentos	68	78	94	92	100	99	106	105	115	140	162	165
	trabalhadores	1067	1249	1063	839	1249	2922	2280	784	568	1209	1364	1595
Mato Grosso	estabelecimentos	59	77	75	91	86	104	102	135	170	197	244	253
	trabalhadores	1799	1582	5525	5801	6282	9900	12239	9111	6385	1944	2087	2646
Goiás	estabelecimentos	118	162	180	195	215	246	228	275	310	351	421	442
	trabalhadores	2730	2363	4111	4458	4317	6373	4401	1980	2611	2547	2964	3183
Distrito Federal	estabelecimentos	216	247	259	268	264	269	206	228	253	282	319	371
	trabalhadores	4964	6533	7286	6955	8806	9599	9582	12770	13546	15373	13586	15574
Total	estabelecimentos	8156	9060	9856	9878	9932	10309	9085	10116	11329	12964	14852	16571
	trabalhadores	109224	102938	116752	118467	123901	139782	128171	127123	133948	143644	164680	194261

Fonte: Dados coletados na base MTE/RAIS 1994-2006 – CNAE 95 - 2234-9, 7220-6, 7230-3, 7240-0 e 7290-7 e partir de 2002 os códigos 7221-4 e 7229- 0. Org. Bastos (2018)

Mapa 2 – Evolução do número de empresas de *software* no Brasil – 1995 a 2006



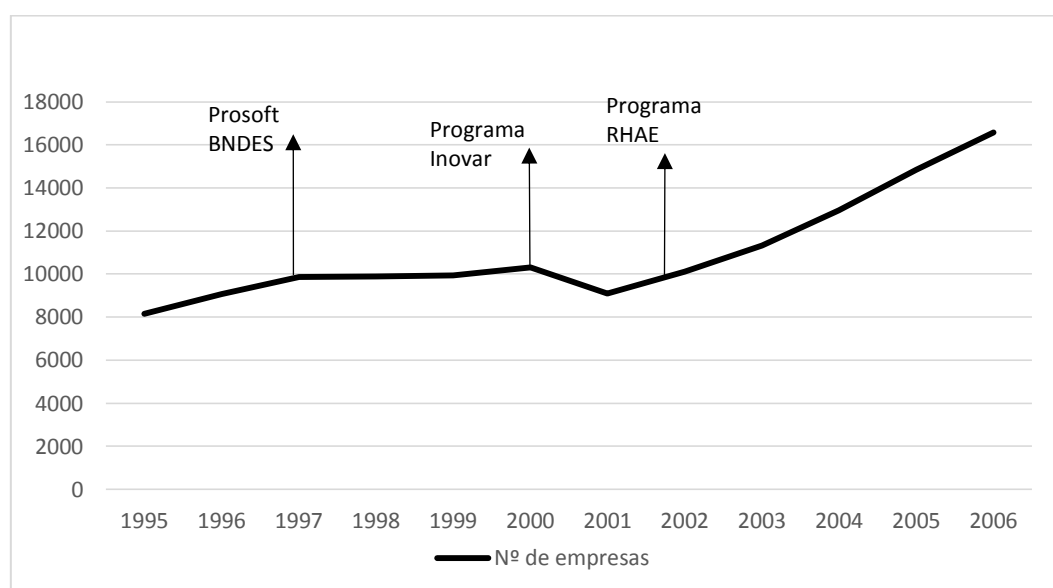
Mapa 3 – Evolução do número de trabalhadores no setor de *software* – 1995 a 2006



O crescimento de trabalhadores no setor de *software* também é significativo, passando de 109.224, em 1995, para 194.261, em 2006. Em 12 anos, representou um crescimento de 77% (ver quadro 13). No que se refere ao número de trabalhadores no setor de *software*, o mapa 3 mostra também o crescimento entre 1995 e 2006, sendo São Paulo e Rio de Janeiro os estados com a maior concentração em 1995 – o que coincide com os estados até então mais industrializados. O quadro muda bastante em 2006, apesar de São Paulo continuar com a maior concentração. A região Sul, a maior parte do Sudeste, com exceção do Espírito Santo, o Distrito Federal e a Bahia são locais onde ocorre um aumento significativo no número de trabalhadores neste período.

É possível correlacionar o crescimento do setor de *software* com a ação do Estado, principalmente quanto aos programas de incentivo para o setor ou mesmo para a indústria tradicional adquirir um *software*. Conforme gráfico 3, verifica-se que em 1997, 2000, 2002 e 2004 houve pequenos picos de crescimento no número de empresas, sendo o maior registrado em 2004. Os anos coincidem com os programas do governo Federal: 1997 - Programa para o desenvolvimento da *Setor de software* e Serviços de TI (Prosoft) do BNDES; 2000 – Programa Inovar da Finep; 2002 - Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE-Inovação) do CNPq (ver quadro 07). A queda observada no número de empresas em 2001 pode ser decorrente da inserção de dois novos CNAEs neste período, ou seja, não representa uma queda efetiva, apenas um ajuste na mensuração dos dados.

Gráfico 3 – Evolução do número de empresas de *software* no Brasil – 1995 a 2006

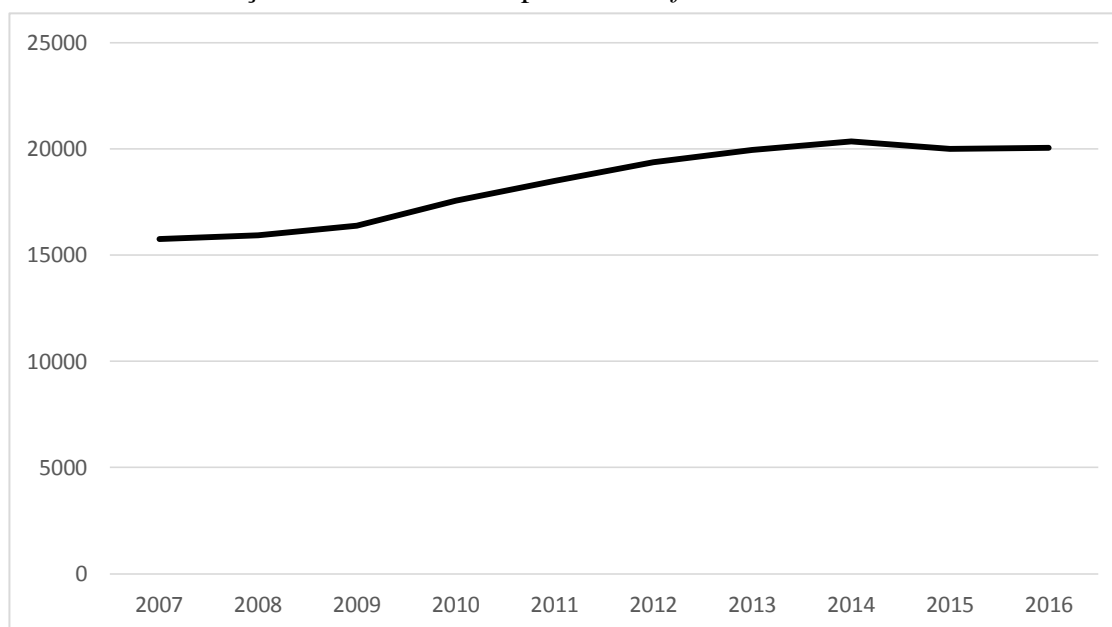


Fonte: Dados coletados na base MTE/RAIS 1994-2006 – CNAE 95 - 2234-9, 7220-6, 7230-3, 7240-0 e 7290-7 e partir de 2002 os códigos 7221-4 e 7229- 0. Organizados por Bastos (2018)

Os dados do Nordeste são significativos para mostrar como o período da política neoliberal adotada até 2003, estimulou a terceirização das funções nas indústrias fazendo com que se aumentassem o número de pessoas jurídicas que passaram a prestar serviço. Por isso, ocorreu um grande aumento do número de estabelecimentos e um menor número de pessoal ocupado, visto que muitos trabalhadores passaram a ser obrigados a terem uma empresa para manter sua atuação profissional (ver mapas 2 e 3).

Em 2007, com a mudança no CNAE do IBGE, foi possível considerar um segundo desdobramento do *setor de software*, principalmente porque houve um aumento no número de classificações econômicas que passaram a englobar esse setor. De 2007 a 2013, apesar de as políticas públicas considerarem o *software* como o setor prioritário, o número de empresas manteve crescimento, mas não houve nenhum pico de crescimento e a curva é praticamente constante, conforme gráfico 4.

Gráfico 4 – Evolução do número de empresas de *software* no Brasil – 2007 a 2016



Fonte: Dados coletados na base MTE/RAIS 2007-2016 – CNAE 2.0 CNAE 2.0 – 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2. Org.: Bastos (2018)

Em 2007, havia no país 15.747 empresas de *software*. É importante observar que as mudanças dos códigos do CNAE entre 2006 e 2007 pode ter dado a diferença no que tange à diminuição no número de empresas. Acredita-se que não houve diminuição de 2006 a 2007, apenas um ajuste nas classificações. Em 2016, o número de empresas de *software* era de 20.059, o que representa um aumento em dez anos de 27%, conforme

quadro 14. Como é possível ver no gráfico 5, o aumento não foi tão grande e permaneceu praticamente constante.

O mapa 4 mostra os estados que mais cresceram em número de empresas. Entre eles, Rio Grande do Sul, Bahia, Ceará, Amazonas, além do Distrito Federal. No que tange ao número de trabalhadores, em 2007 haviam no setor de *software* 116.752 empregados e, em 2016, 194.261, com um aumento no período de 67%. No mapa 5 é possível ver um aumento significativo no número de trabalhadores na região Sul, com destaques para Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Na região Nordeste é possível ver o crescimento no Ceará, Pernambuco e no Rio Grande do Norte. Crescimento neste número também percebido na região Centro-Oeste, em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal. De um modo geral, houve um crescimento no número de trabalhadores e de empresas na maior parte do país de 1995 a 2016. É possível observar essa evolução nas figuras 2 e 3.

Analisando as figuras 1 e 2 e considerando os dados da ABES, também é possível identificar o Sudeste não só como a maior região em termos de número de empresas e trabalhadores, como também em tamanho de mercado, representando, em 2016, um mercado de 64% de todo *software* nacional, seguida pela região Sul (13%), Centro-Oeste (12%), Nordeste (7%) e Norte 2%. O que pode ser entendido pelo fato de a região Sudeste ser altamente industrializada, além de ter um grande número populacional, criando condições para um grande número de empresas do setor de serviços (ver gráfico 5).

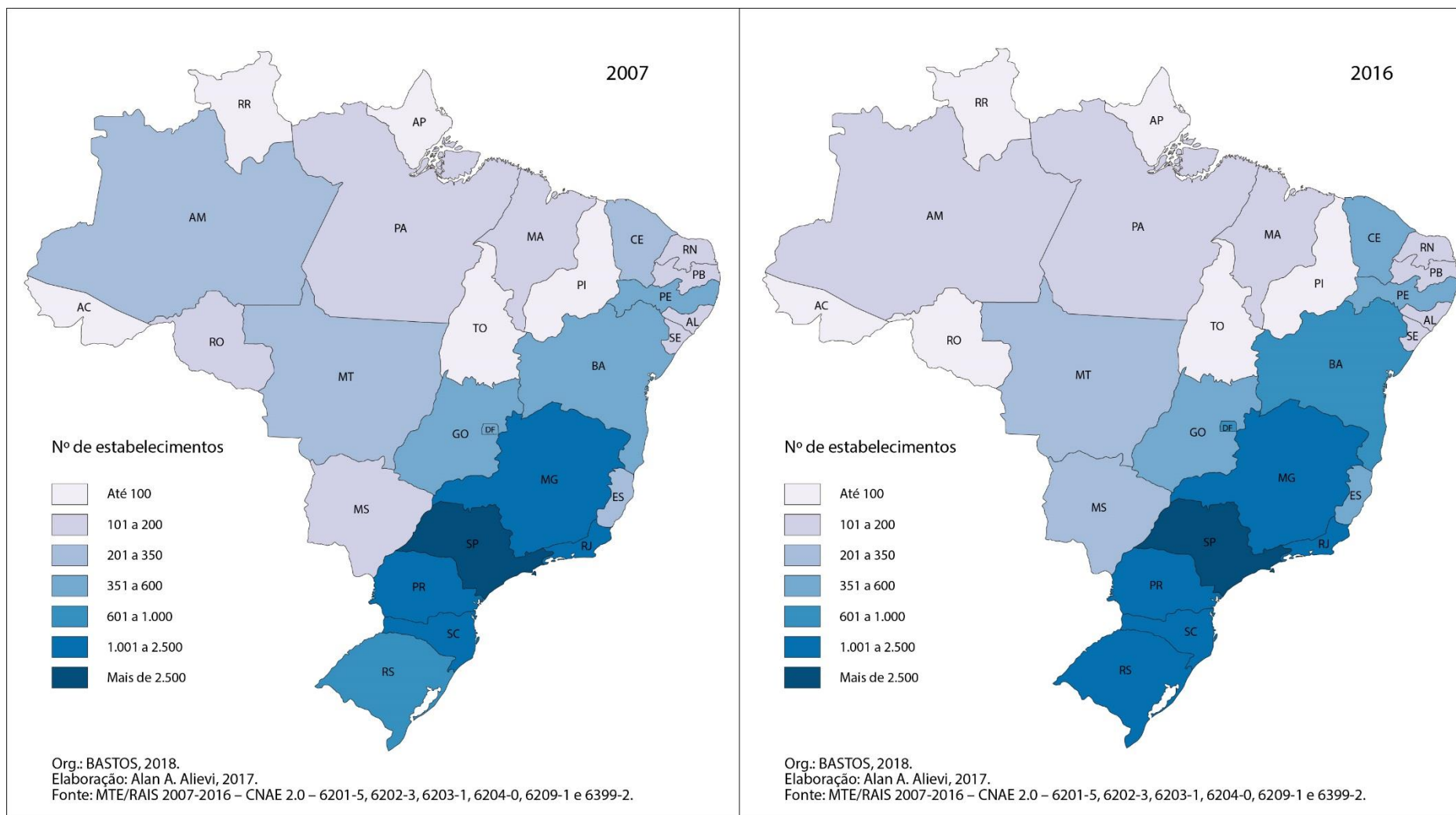
A maior parte das empresas da indústria brasileira de *software* é considerada micro ou pequena, tornando o setor pouco consolidado e muito fragmentado (NUNES, 2008). O grande número de pequenas empresas também interfere na capacidade de mapear oportunidades de mercado, o que amplia a fragmentação (PETIT, 2004). No gráfico 6 é possível observar que a maior parte das empresas brasileiras de *software* possui de 1 a 4 trabalhadores (9.777 empresas).

Quadro 13 - Número de empresas e número de trabalhadores no setor de *software* por estado no Brasil – 2007 a 2016

Unidades da Federação		Indústria de <i>software</i> no Brasil									
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Rondônia	estabelecimentos	75	66	80	76	79	84	79	81	80	73
	trabalhadores	281	465	835	1097	1024	788	267	323	363	342
Acre	estabelecimentos	15	11	10	11	12	11	12	15	21	23
	trabalhadores	90	58	74	91	78	76	76	107	149	262
Amazonas	estabelecimentos	87	72	85	98	108	116	123	128	147	147
	trabalhadores	660	555	723	830	1196	1207	1338	1696	1974	1344
Roraima	estabelecimentos	9	10	7	10	8	8	12	15	16	13
	trabalhadores	44	50	34	53	45	22	52	70	59	49
Pará	estabelecimentos	154	139	126	144	149	156	172	199	198	193
	trabalhadores	1516	1372	1100	2064	1128	1169	1258	1290	1288	1350
Amapá	estabelecimentos	8	9	13	11	10	13	11	14	15	15
	trabalhadores	86	54	89	36	39	94	95	71	72	68
Tocantins	estabelecimentos	28	31	32	35	32	33	43	46	51	45
	trabalhadores	122	137	214	231	157	177	316	363	466	365
Maranhão	estabelecimentos	96	101	101	109	106	103	116	114	122	121
	trabalhadores	556	612	627	743	1052	873	1033	943	890	1046
Piauí	estabelecimentos	53	52	45	52	67	72	71	84	86	92
	trabalhadores	411	319	203	211	277	354	390	387	474	501
Ceará	estabelecimentos	221	243	265	300	343	374	371	370	394	398
	trabalhadores	3270	3051	3331	4806	5702	6597	7249	6016	7996	7124
Rio Grande do Norte	estabelecimentos	92	103	127	129	139	137	146	154	158	159
	trabalhadores	848	772	746	680	1984	2008	2027	1190	2259	2069
Paraíba	estabelecimentos	80	81	120	133	126	132	139	145	144	163
	trabalhadores	507	555	854	1301	2432	1435	1332	1208	1172	1306
Pernambuco	estabelecimentos	316	339	374	429	454	512	538	533	520	529
	trabalhadores	4128	4186	4327	5435	6052	6670	7649	7704	7093	7132
Alagoas	estabelecimentos	78	66	77	89	93	110	116	120	123	116
	trabalhadores	416	293	563	706	676	742	884	962	773	699
Sergipe	estabelecimentos	80	80	83	90	100	111	112	111	103	106
	trabalhadores	691	635	704	715	582	653	770	698	710	670
Bahia	estabelecimentos	553	541	547	597	625	604	619	634	600	612
	trabalhadores	7013	7287	8308	9295	8991	9179	7898	7975	7030	6801
Minas Gerais	estabelecimentos	2292	2205	2173	2243	2150	2102	2088	2074	1992	1943
	trabalhadores	27646	27132	24296	25004	25482	27282	29041	28699	28662	29300
Espírito Santo	estabelecimentos	274	264	272	300	333	366	372	371	387	396
	trabalhadores	3427	3850	3769	4423	4853	5190	5357	5148	4934	4637
Rio de Janeiro	estabelecimentos	1538	1538	1552	1687	1780	1863	1901	1879	1767	1715
	trabalhadores	28592	32519	38530	42314	33257	33926	37301	38747	35610	34588
São Paulo	estabelecimentos	5416	5605	5725	6108	6541	6881	7169	7365	7347	7377
	trabalhadores	97888	110939	124928	136677	147184	158004	157028	165901	170804	159135
Paraná	estabelecimentos	1149	1140	1150	1226	1373	1444	1492	1483	1458	1453
	trabalhadores	8416	9318	9429	13048	15281	17860	18962	19568	19025	19469
Santa Catarina	estabelecimentos	1031	1055	1096	1138	1140	1224	1239	1302	1319	1365
	trabalhadores	9712	10744	11909	13957	14508	19941	18143	19127	19878	20864
Rio Grande do Sul	estabelecimentos	965	974	1085	1224	1319	1432	1453	1540	1415	1413
	trabalhadores	7740	8282	9673	12335	14168	18182	19391	20309	20949	21184
Mato Grosso do Sul	estabelecimentos	158	166	162	185	190	187	205	205	202	208
	trabalhadores	1391	1557	2102	2339	2497	2767	3040	3474	3129	3189
Mato Grosso	estabelecimentos	222	210	195	189	206	217	253	261	246	254
	trabalhadores	1488	1143	1131	1036	1420	1963	2768	3277	3396	3563
Goiás	estabelecimentos	356	390	399	403	434	483	487	512	512	506
	trabalhadores	5880	5988	8066	7697	5175	5034	6228	6007	5993	6566
Distrito Federal	estabelecimentos	401	445	477	560	574	590	622	600	588	624
	trabalhadores	13338	13878	16930	17513	17355	17798	19223	19000	19321	20233
Total	estabelecimentos	15747	15936	16378	17576	18491	19365	19961	20355	20011	20059
	trabalhadores	226157	245751	273495	304637	312595	339991	349116	360260	364469	353856

Fonte: Dados coletados na base MTE/RAIS 2007-2016 – CNAE 2.0 – 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2 - Org. Bastos (2018)

Mapa 4 – Evolução no número de empresas de *software* no Brasil – 2007 a 2016



Mapa 5 – Evolução no número de trabalhadores em empresas de *software* no Brasil – 2007 e 2016

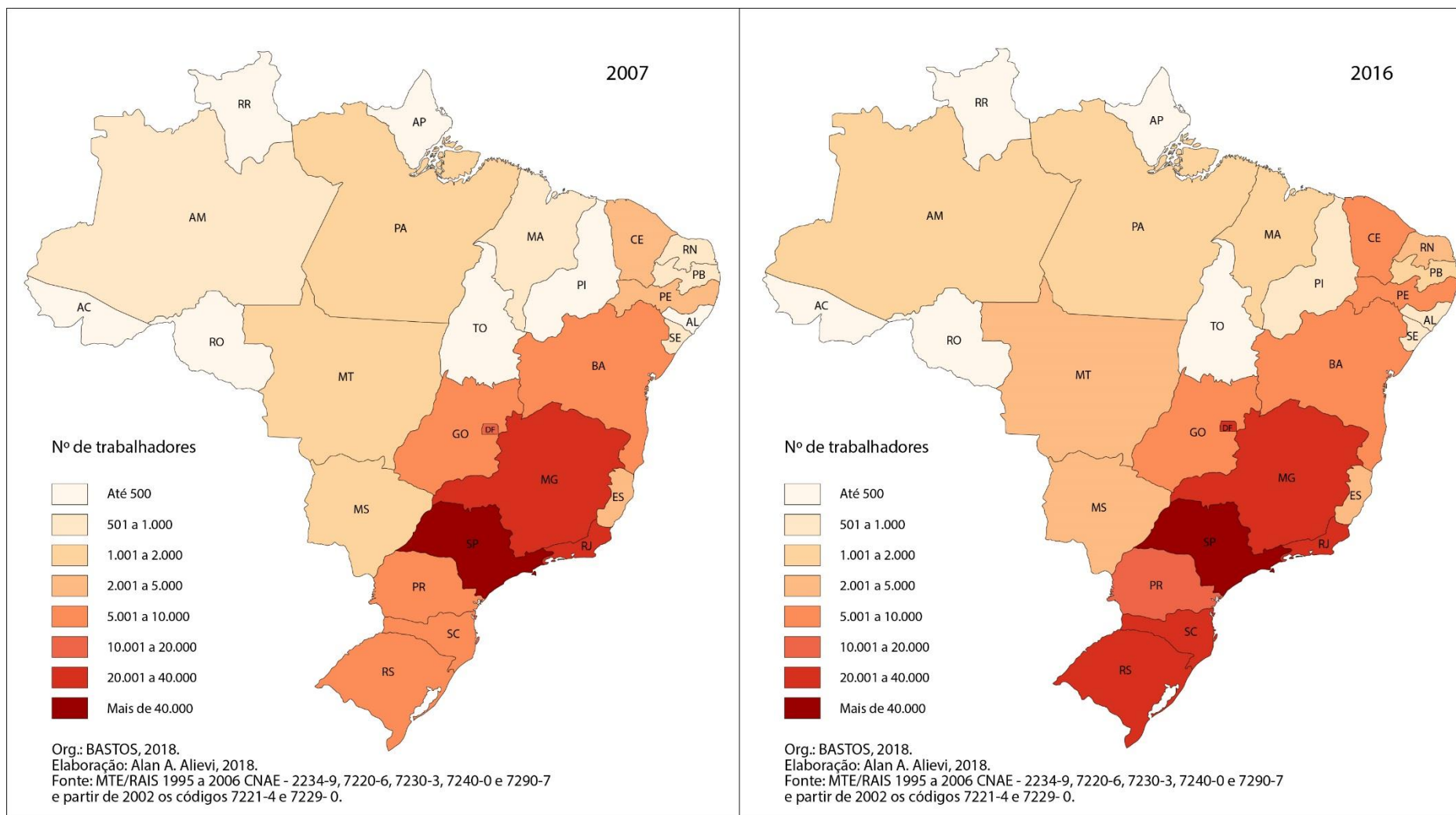


Figura 1 – Evolução do número de trabalhadores no setor de *software* no Brasil – 1994 a 2006 e 2007 a 2015

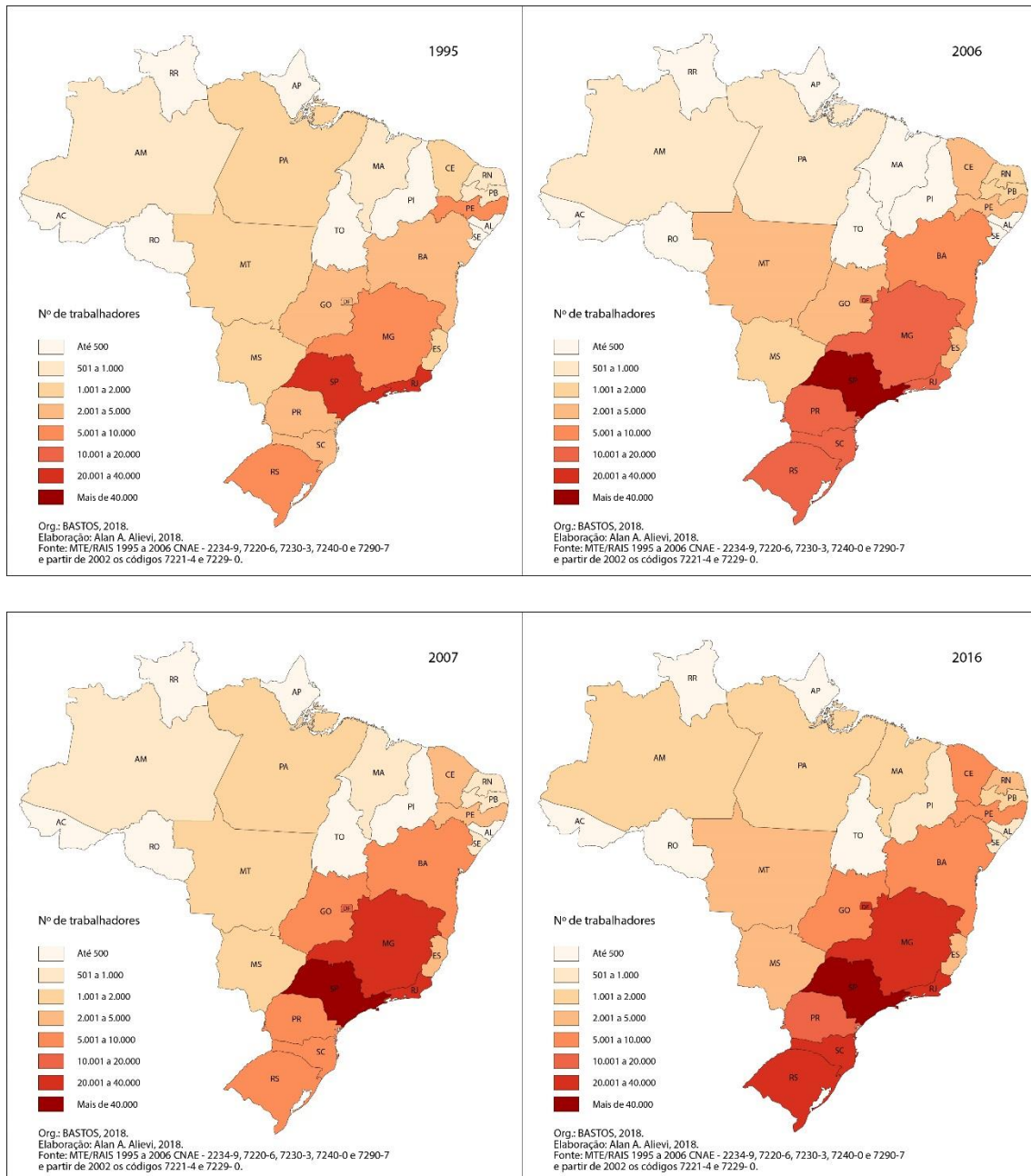


Figura 2 – Evolução do número de empresas de *software* no Brasil – 1995 a 2006 e 2007 a 2016

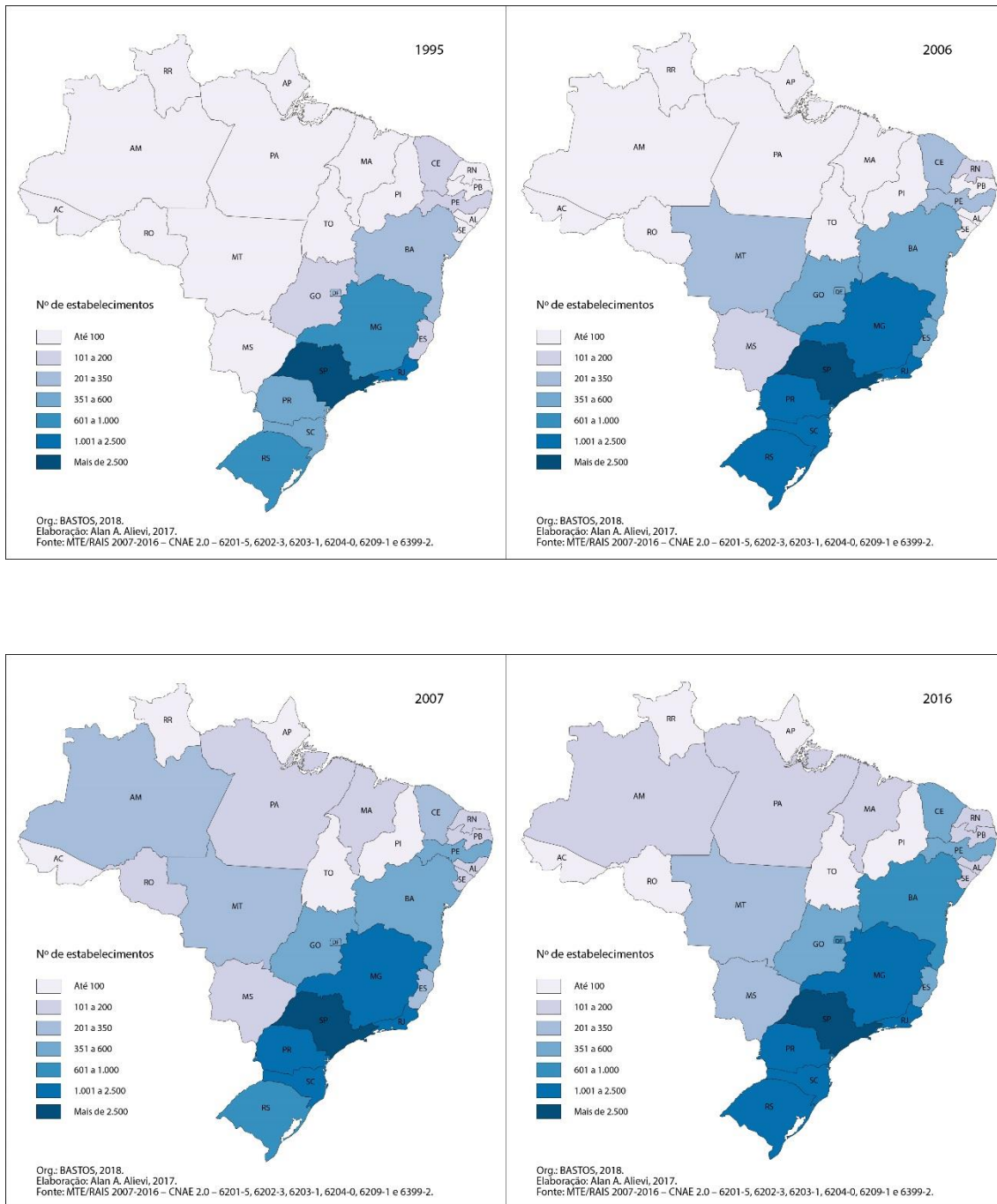
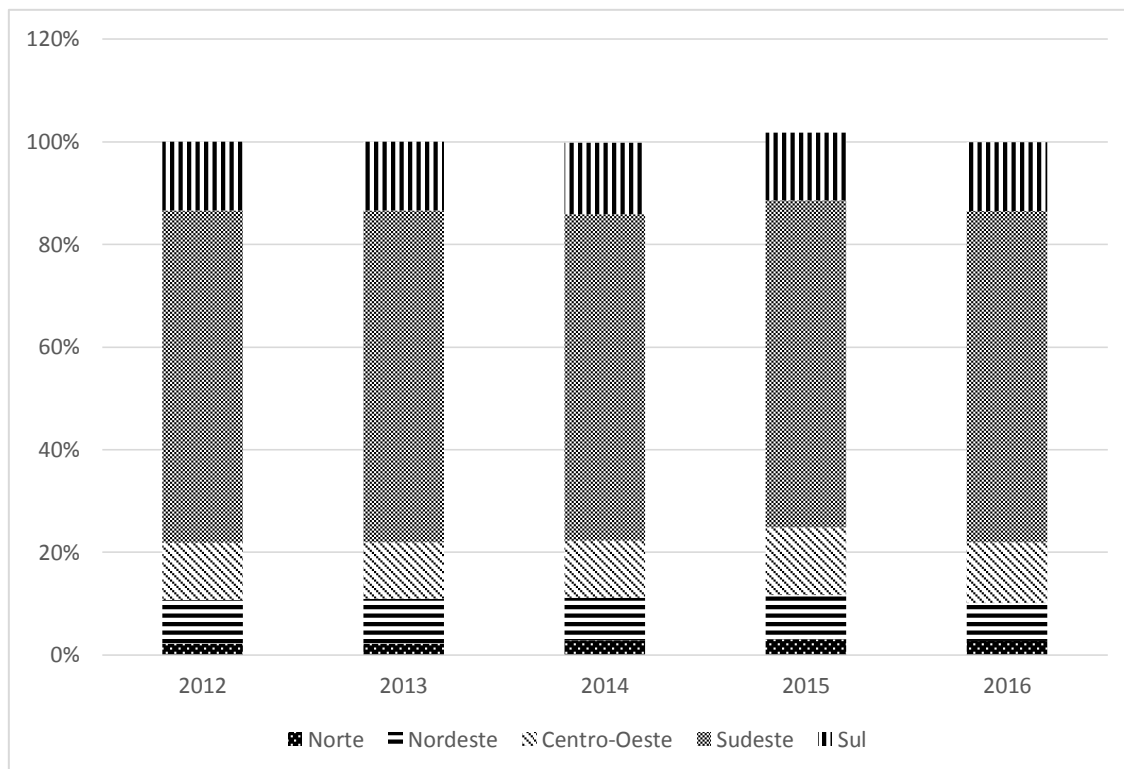
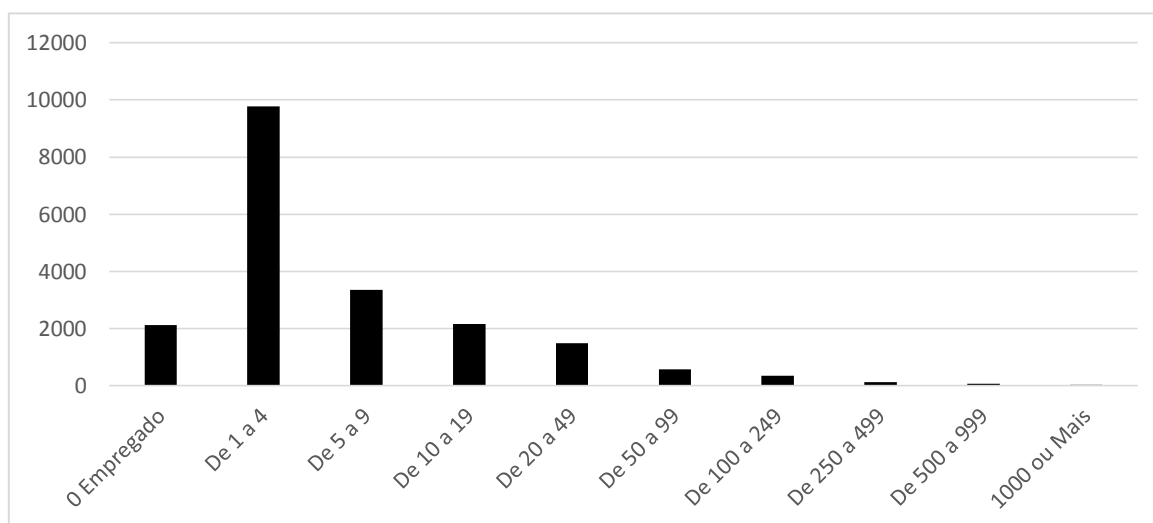


Gráfico 5 – Distribuição do mercado interno de *software* no Brasil por grandes Regiões – 2012 a 2016



Fonte: Relatórios da ABES de 2012 a 2016. Org. Bastos (2018).

Gráfico 6 – Porte das empresas brasileiras de *software* de acordo com o número de trabalhadores em 2016

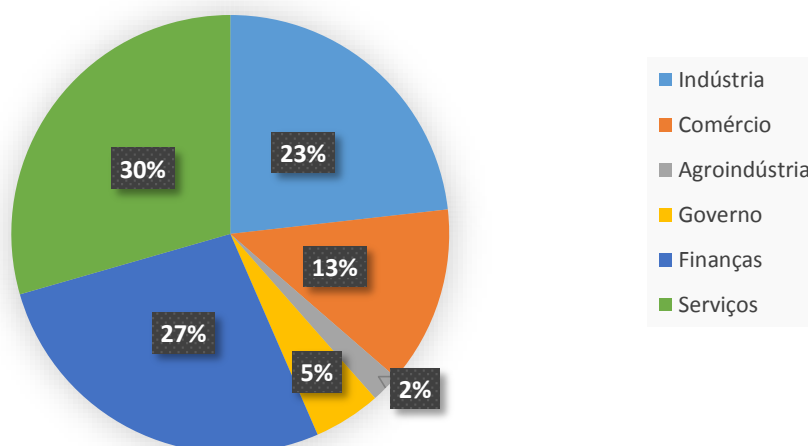


Fonte: Dados coletados na base MTE/RAIS 2007-2016 – CNAE 2.0 – 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2 - Org. Bastos (2018)

Dados da ABES mostram que o maior comprador de *software* no país é o setor de serviços, que detém 30% (US\$ 2,5 bilhões), seguido pelo setor de finanças (27%, US\$

2,3 bilhões), indústria (23%, US\$ 1,9 bilhão), governo (5%, US\$ 425 milhões) e o agronegócio com 2% (US\$ 182 milhões), conforme mostra o gráfico 7.

Gráfico 7 – Distribuição do mercado de *software* no Brasil por ramos de atividades – 2004 a 2016



Fonte: Relatórios da ABES de 2004 a 2016. Org. Bastos (2018).

Quadro 14 – Setores compradores de *software* no Brasil em milhões de dólares – 2004 a 2016

Mercado comprador de <i>software</i>													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Indústria	641,1	742,4	817	1049	1193	1240	1316	1438	2079	2451	2823	2979	1986
Comércio	179,8	204,4	329	424	422	482	449	528	793	973	1329	1525	1126
Agroindústria	24,8	28,7	56	73	102	114	175	205	302	265	268	280	182
Governo	147,7	172,4	254	324	350	382	652	755	1083	1061	645	609	425
Finanças	527,6	607,9	682	871	1232	1339	1714	1916	2791	3204	3023	3412	2317
Serviços	332,4	377,2	503	647	603	667	1551	1898	2769	2970	3275	3506	2520

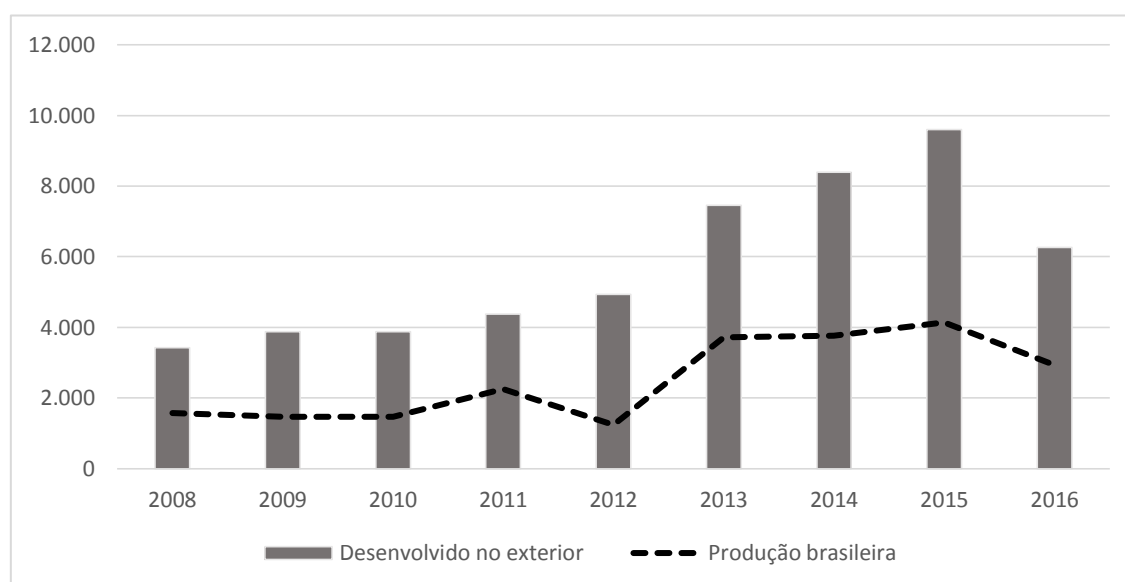
Fonte: Relatórios da ABES de 2004 a 2016. Org. Bastos (2018).

Em 2004, o setor de serviços estava em terceiro lugar (US\$ 332 milhões) na compra de *software*, ficando atrás da indústria (US\$ 641 milhões) e finanças (US\$ 527 milhões). A partir de 2010, o setor de *software* começa a avançar como mercado potencial. Pode-se considerar que um dos mecanismos para esse avanço foi dado a partir da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) do governo Lula, com as exonerações fiscais concedidas para as indústrias da linha branca, automóveis e moveleiro, entre outros, que, apesar de terem sido produzidos na indústria tradicional, refletiram no aumento do consumo desses produtos, o que fez com que lojas varejistas tivessem que

operar sistemas de *software* para garantirem eficiência na comercialização. Interessante observar também o crescimento ainda pequeno, mas significativo da agroindústria como mercado de *software*.

Apesar de o Brasil ter um mercado significativo para o *setor de software*, a maior parte é ainda importada da Microsoft, com os programas Office e Windows. O mercado internacional de *software* é dominado por multinacionais, principalmente as estadunidenses. Em 2015, US\$ 9 bilhões do mercado brasileiro de *software* foi ocupado pelos produtos importados. No mesmo ano, a indústria nacional ficou com pouco mais de US\$ 4 bilhões do mercado brasileiro. Em 2016, por conta da crise econômica brasileira, e com a queda do mercado de *software* como um todo no país, o setor de *software* brasileiro retraiu mais, ficando apenas com US\$ 3 bilhões e os produtos importados com US\$ 6 bilhões.

Gráfico 8 - Origem do *software* comercializado no Brasil em milhões de dólares – 2008 a 2016



Fonte: Relatórios da ABES de 2008 a 2016. Org. Bastos (2018).

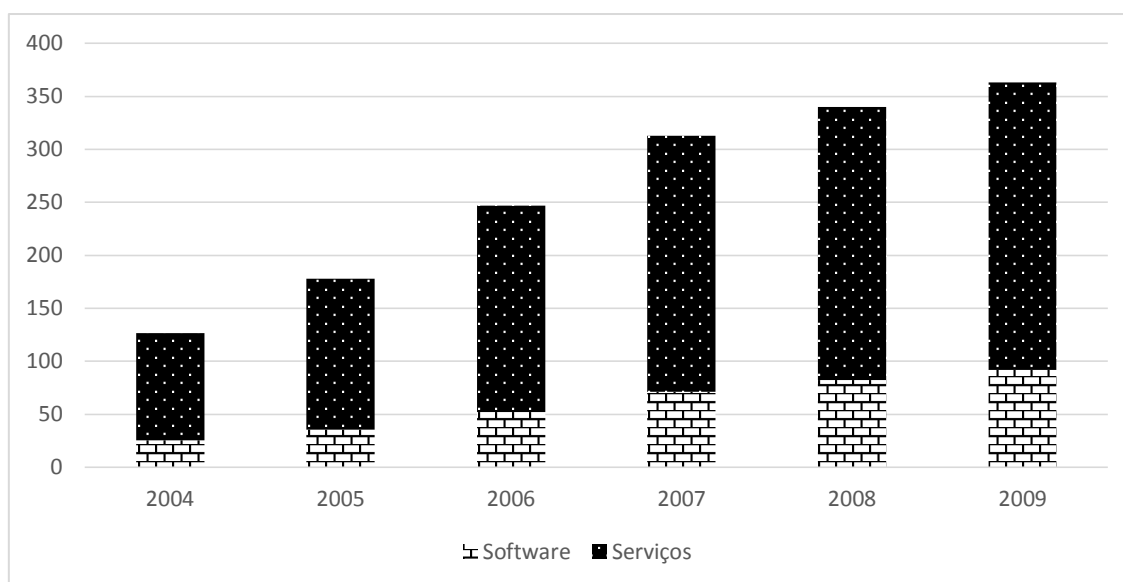
Na visão de Petit (2004), uma maior participação do *setor de software* no mercado interno só vai ser possibilitada na medida que o setor de TI fizer parte de outros setores, visto que ainda há aqueles no Brasil que não possuem sistemas informatizados.

Não existirá setor de *software* e serviços correlatos forte sem que seja ampliada a participação das empresas nacionais no mercado interno. E, por outro lado, o setor de *software* e serviços correlatos só será motor de desenvolvimento econômico se for capaz de melhorar a competitividade e produtividade das empresas brasileiras em geral, em especial aquelas que ainda não fazem uso da Tecnologia da Informação em seus processos operacionais. A melhor maneira

de aumentar a participação das empresas brasileiras no mercado interno é pela própria ampliação desse mercado, de forma que a empresa brasileira seja responsável por atender às novas fatias de mercado criadas, fazendo a Tecnologia da Informação alcançar os negócios – em especial os pequenos - que ainda não fazem uso dela (PETIT, 2004, p. 21-22).

Sousa (2011) considerou que não se trata apenas de inserir ou não a TI no processo produtivo, mas que a inserção de *softwares* nas organizações requer um alto conhecimento acumulado dos processos produtivos, combinado com uma grande atuação de demanda por serviços (SOUSA, 2011). Representa uma inovação de aprendizado, como ensinou Rosenberg (2006), visto que o sistema de códigos representará também o aprendizado de determinado modo de fabricar produtos. Além disso, conforme destacou Dosi (2006), a apropriabilidade das firmas para as tecnologias de TI interferem diretamente no *setor de software*, visto que depende dessas companhias determinar quais processos serão informatizados e em quais níveis.

As taxas de exportação de *software* das empresas brasileiras também são pequenas (ver gráfico 9). A maior parte da exportação é do *software* como serviço e não como mercadoria. Os relatórios da ABES deixaram de trazer os volumes de exportações a partir de 2011, mas somente em 2009 a indústria nacional de *software* exportou US\$ 271 milhões em serviços e US\$ 92 milhões em produtos, como mostra o gráfico 8. Considerando o volume de exportações em produtos que em 2004 foi de US\$ 25,4 milhões e em 2009 de US\$ 92 milhões, tem-se um crescimento de 262%. No que tange aos serviços, em termos percentuais, o crescimento foi 168%. Mas representou um volume muito maior em recursos, sendo US\$ 101 milhões em 2004 e US\$ 271 milhões em 2009. As exportações do setor de *software* é uma preocupação antiga do Estado, considerando os baixos índices que são registrados pelo segmento e mesmo com os programas adotados pela SOFTEX, as exportações ainda são pequenas em termos de volumes financeiros.

Gráfico 9 – Exportações brasileiras de *software* em milhões de dólares – 2004 a 2009

Fonte: Relatórios da ABES de 2004 a 2009. Org. Bastos (2018).

Outra característica do setor de *software* está relacionada ao baixo valor agregado dos produtos ou serviços, pois a indústria é voltada para um modelo de alocação de mão-de-obra, ou seja, alocar profissionais de TI para atender clientes como serviço de *software* (NUNES, 2008). Para Nunes (2008), era preciso que a indústria brasileira saísse do modelo de alocação de mão de obra e atuasse na produção de sistemas com maior valor agregado, ou seja, na área de produtos. Assim, seria possível aumentar os volumes não só de atuação no mercado interno, como também no mercado externo, nas exportações (NUNES, 2008). O mercado de *outsourcing*⁶⁰ no setor de *software* ainda é o maior do país, conforme mostram os dados da ABE, tal qual mostra o quadro 15. Em 2015, o mercado brasileiro de *software*, no que tange aos produtos, movimentou cerca de US\$ 14 bilhões, sendo que, com a retração de 2016, faturou pouco mais de US\$ 9 bilhões (ver quadro de 15).

É importante observar que os dados do quadro 15 mostram o tamanho do mercado no Brasil e não do volume de produção da indústria. Assim, verifica-se que tanto o mercado de serviços como de produtos em *software* é próximo e estavam em crescimento até 2015. Pode-se observar a partir do quadro 17 que o setor de aplicativos trouxe à área de produtos em *softwares* um forte crescimento, sendo que, em 2014, o mercado de

⁶⁰ *Outsourcing* significa terceirização do serviço de *software* (SAUR, 2004).

aplicativos movimentou pouco mais de US\$ 5,03 bilhões, volume aproximado ao de *outsourcing*, que foi de US\$ 5,7 bilhões.

Quadro 15 - Segmentação de mercado do setor de software no Brasil por US\$ milhões

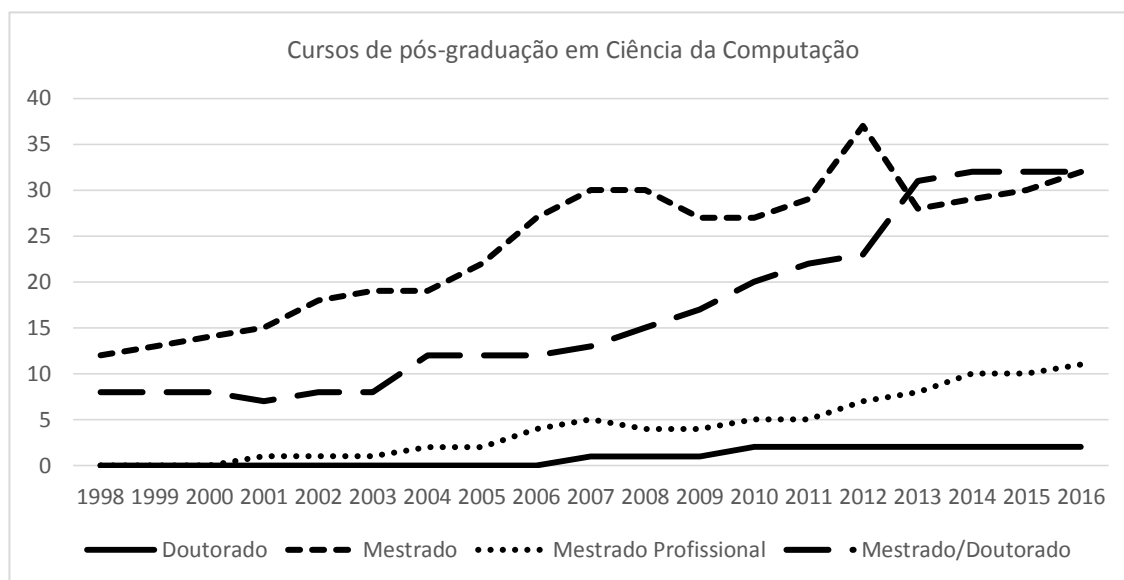
Segmentação de mercado	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produtos													
Aplicativos	1.075	1.075	736	973	1.560	1.733	1.677	2.486	4.079	4.759	5.038	5.330	3.811
Ambientes de desenvolv.	489	489	959	925	1.203	1.403	1.644	1.743	3.105	3.454	3.478	4.209	2.868
Software sob encomenda	-	-	760	995	1.148	926	1.230	1.496	1.681	1.422	1.342	1.404	518
Software para exportação	-	-	52	71	82	92	1.102	123	183	209	225	245	177
Infraestrutura	796	796	753	1.232	1.077	1.298	110	1.948	2.301	2.523	2.599	2.798	1.796
Total	2.360	2.360	3.260	4.190	5.070	5.452	5.763	6.300	11.349	12.367	12.682	13.986	9.170
Serviços													
Consultoria	471	471	991	1.178	1.093	1.091	1.705	1.455	1.514	1.515	1.483	1.494	990
Integração de Sistemas	740	740	1.050	1.248	2.784	2.739	3.251	2.152	3.029	2.417	2.245	2.242	1.898
Outsourcing	1.117	1.117	2.506	3.409	3.380	3.299	2.117	4.763	4.957	5.592	5.700	6.075	4.376
Suporte	1.147	1.147	1.050	1.247	2.385	2.247	3.142	3.043	3.855	3.032	2.800	2.709	2.172
Treinamento	145	145	233	208	298	267	465	397	413	328	305	279	203
Serviços de exportação	-	-	-	-	-	271	1.630	1.834	2.061	598	633	680	499
Total	3.620	3.620	3.620	6.930	9.940	9.914	12.310	15.140	15.829	13.482	13.166	13.479	10.138

Fonte: Relatórios da ABES de 2004 a 2016. Org. Bastos (2018).

Considerando os aspectos colocados, seria preciso que a indústria nacional apostasse mais na produção de produtos para aumentar o valor agregado de sua produção.

Existe uma única alternativa real para quem quiser participar do jogo: diferenciação. Capacidade de apresentar uma oferta consistente de serviços de alto valor agregado. Primeiro, precisamos encarar os fatos, não temos 250 mil profissionais em estoque disponíveis e habilitados para trabalhar no mercado internacional. Precisamos encontrar uma maneira de vender, por exemplo, focando nichos de mercado. Encontrar estes espaços é a batalha que a indústria brasileira vive [...] (NUNES, 2008, p. 13).

A disponibilidade de mão de obra qualificada é a maior preocupação do setor. “Isto não só diminui nossa capacidade de exportar serviços, como gera uma pressão de custos que mina a competitividade da indústria” (NUNES, 2008, p. 13). A qualificação da mão de obra com pós-graduação em Ciência da Computação tem crescido nos últimos anos, mas ainda é pequena. Em 2016, conforme mostram os dados da Capes, considerando mestrado, doutorado e mestrado profissional, as instituições de ensino tinham 77 cursos (ver gráfico 10), número muito maior se considerar o ano de 1998, que contava com apenas 20 cursos.

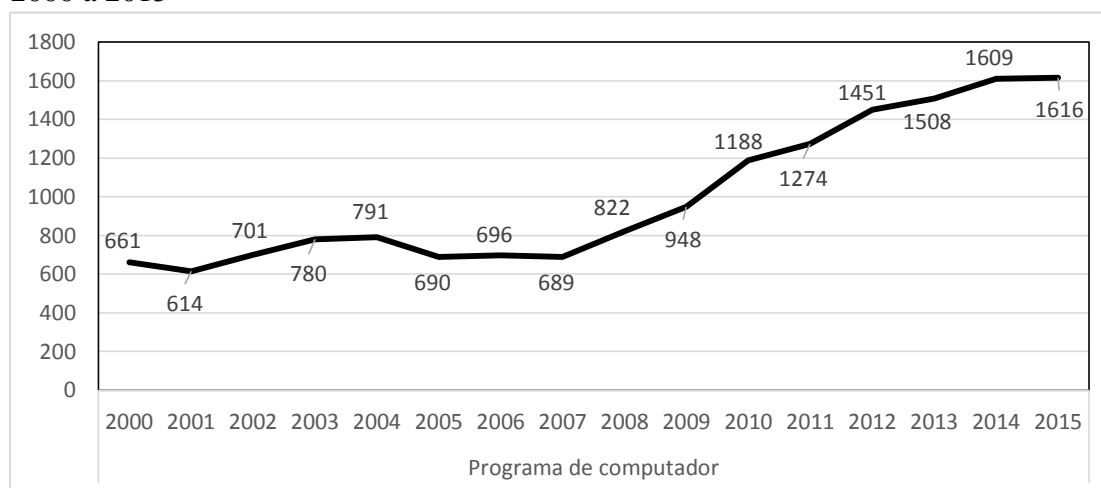
Gráfico 10 – Evolução dos cursos de pós-graduação em ciências da computação no Brasil

Fonte: Geocapes – relatórios de 1998 a 2016. Org. Bastos (2018).

O crescimento no número de programas de pós-graduações é verificado nas Ciências da Computação a partir dos anos 2000, principalmente em nível de mestrado, com forte expansão a partir de 2004. Em relação ao número de discentes, também houve um crescimento significativo de 1998 a 2016 (ver quadro 12). O crescimento foi de 294% no número de discentes nesse período, passando de 2.225 para 8.886 em 2016. O número, apesar do aumento significativo, ainda é pequeno e representa 2,5% do total de discentes dos cursos de pós-graduação do país. O pequeno número de cursos e de pesquisadores representa, assim, um baixo número de pesquisas na área. A partir do que foi visto com Freeman e Soete (2008) sobre a importância das interações com universidades para o desenvolvimento de P&D e da consolidação de Sistemas de Inovação, é possível compreender que, apesar de o *setor de software* ter serviços ou produtos considerados inovadores para outros segmentos, sua capacidade de inovar a partir das interações com universidades é muito pequena, visto que não há no Brasil um número elevado de pesquisas nessa área. Se o setor inova, está baseado principalmente nas tecnologias desenvolvidas no exterior. Esse aspecto traz uma contradição interessante de ser analisada. Ao mesmo tempo que o *setor de software* insiste para que as empresas de um modo geral tenham confiança nos sistemas brasileiros para que seja possível uma maior interação, ele próprio parte da substituição de tecnologias estrangeiras como base para o seu desenvolvimento e para sua capacidade de gerar inovações.

No que tange à proteção do conhecimento, os números também mostram uma baixa preocupação por parte das empresas. Considerando os aspectos que envolvem a propriedade intelectual em TI, buscou-se os dados relacionados ao registro de programas de computador⁶¹ no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O número de depósitos de programa de computador tem crescido no Brasil nos últimos anos.

Gráfico 11 – Evolução do número de depósitos de programa de computador no INPI - 2000 a 2015



Fonte: Relatórios do INPI, 2000-2012 e 2014, 2014 e 2015. Organizados por Bastos (2018).

O setor de *software* no Brasil é complexo. A maior parte das empresas brasileiras de *software* são micro e pequenas empresas e este alto número pode representar tanto a criação de CNPJs para a nova forma de atuação na terceirização do trabalho (de programadores, em especial), como também um baixo potencial de crescimento desses negócios que competem fortemente com as multinacionais estrangeiras. A capacidade de pesquisa em Ciência da Computação no país ainda é muito tímida. O mercado interno conta com o setor de serviços como o maior comprador. Em fases de crise é um dos setores que mais sofre com as baixas taxas de consumo, diminuindo significativamente sua capacidade de investimento para aquisição de sistemas. O setor do agronegócio pode se mostrar como um novo mercado consumidor nessa área, sendo necessário as empresas de *softwares* atentarem para essas mudanças econômicas. O número de trabalhadores no *setor de software* soma cerca de 190 mil, sendo que, considerando a divisão do trabalho, possui um potencial grande para ampliação não só no mercado interno, como nas exportações. Importante destacar ainda que é um mercado dominado por empresas

⁶¹ Lembrando que o *software* é protegido no Brasil por meio de direito autoral e não por patente.

estrangeiras, tanto no oferecimento das novas tecnologias, como em sua atuação no próprio país.

Nesta perspectiva, apesar de não ter número muito grande de empresas, o setor de *software* brasileiro possui grande mercado potencial, que ainda é operado pelo capital estrangeiro. Se desde a década de 1990 a perspectiva de política pública leva em conta a internacionalização do *software* brasileiro, talvez devesse levar em conta a sua nacionalização. Assim, será preciso que a política pública considere não somente aspectos de disponibilização de recursos para inovação, mas também de geração de pesquisas, formação de pessoas para atuarem nesse setor e uma perspectiva de nacionalização dos *softwares* nas grandes corporações estrangeiras de forma a garantir que seja possível competir com o forte mercado internacional que está operando no país e garantir o desenvolvimento da produção em geral.

Diante da análise sobre o setor brasileiro de *software*, parte-se para a apresentação das condições atuais do setor de *software* em Londrina.

3.4 QUADRO GERAL DO SETOR DE *SOFTWARE* EM LONDRINA

Londrina é a segunda maior cidade do Paraná em termos populacionais, com mais de 550 mil habitantes, estando localizada no norte do Estado. A cidade tem se destacado no que se refere à inovação, tendo sido considerada, em 2015, pelo *ranking* de inovação da Federação das Indústrias do Paraná (FIEP) como a cidade com maior índice em indústrias do estado, com destaque para as empresas de tecnologia da informação e comunicação (GALIOTTO, 2016). Em 2014, a Prefeitura Municipal de Londrina, juntamente com Associação Comercial de Londrina (ACIL), o Arranjo Produto Local de Tecnologia da Informação e Comunicação (APL de TI), entre outras instituições, lançou o *slogan* “Londrina, Cidade Genial”, como referência ao seu setor de TI. Esses elementos são para apontar a importância que a municipalidade e diferentes órgãos vêm dando ao setor. Trata-se de uma adjetivação criada a partir de uma dada realidade. A área de TIC em Londrina vem sendo considerada um dos setores estratégicos desde a década de 1990 e desde então muitas instituições foram criadas, estabelecendo o que se pode denominar de Sistema Local de Inovação (SLI).

Quando esta pesquisa foi iniciada, partiu-se da hipótese de que o setor de TIC em Londrina tivesse 852 empresas. Esse dado foi apresentado a partir de um estudo realizado pelo Instituto de Desenvolvimento de Londrina (CODEL), pelo APL de TI e pelo Sebrae-

PR⁶² (SEBRAE; CODEL, 2015). O estudo fez uma análise detalhada com 57 empresas em 2013 e 60 empresas em 2015 para entender o perfil do setor. Entre os dados apresentados estava o total de 4,6 mil empregos no APL de TI (SEBRAE; CODEL, 2015).

Porém, a perspectiva deste trabalho leva em conta somente o *setor de software*. Nesta medida, foi feito um recorte do setor de TIC, para considerar apenas as empresas voltadas ao setor de *software*. Assim, como base para este estudo foram tabulados os dados a partir do sistema RAIS/TEM, utilizando-se os CNAE específicos para *software*. A metodologia adotada para Londrina foi a mesma da análise do setor no Brasil, que avaliou esse setor de *software* em dois momentos: de 1995 a 2006, considerando a primeira versão do CNAE e, posteriormente, de 2017 a 2016, considerando a versão 2.0. No período de 1995 a 2006, foram considerados os seguintes CNAEs para classificar a *setor de software* em Londrina: 2234-9 Reprodução de programas de informática em disquetes e fitas; 7220-6 Desenvolvimento de programas de informática; 7230-3 Processamento de dados; 7240-0 Atividades de banco de dados; 7290-7 Outras atividades de informática não especificadas anteriormente.

Em 2002, com a mudança na primeira revisão do CNAE, foram acrescentadas outras duas classes e estas foram consideradas para a análise do período. São elas: 7221-4 Desenvolvimento de *softwares* pronto para uso; 7229-0 Desenvolvimento de *software* sobre encomenda. De 2007 a 2017, foram considerados os seguintes códigos: 6201-5 Desenvolvimento de Programas de Computador Sob Encomenda; 6202-3 Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis; 6203-1 Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis; 6204-0 Consultoria em Tecnologia da Informação; 6209-1 Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação; 6399-2 Outras Atividades de Prestação de Serviços de Informação não Especificadas Anteriormente.

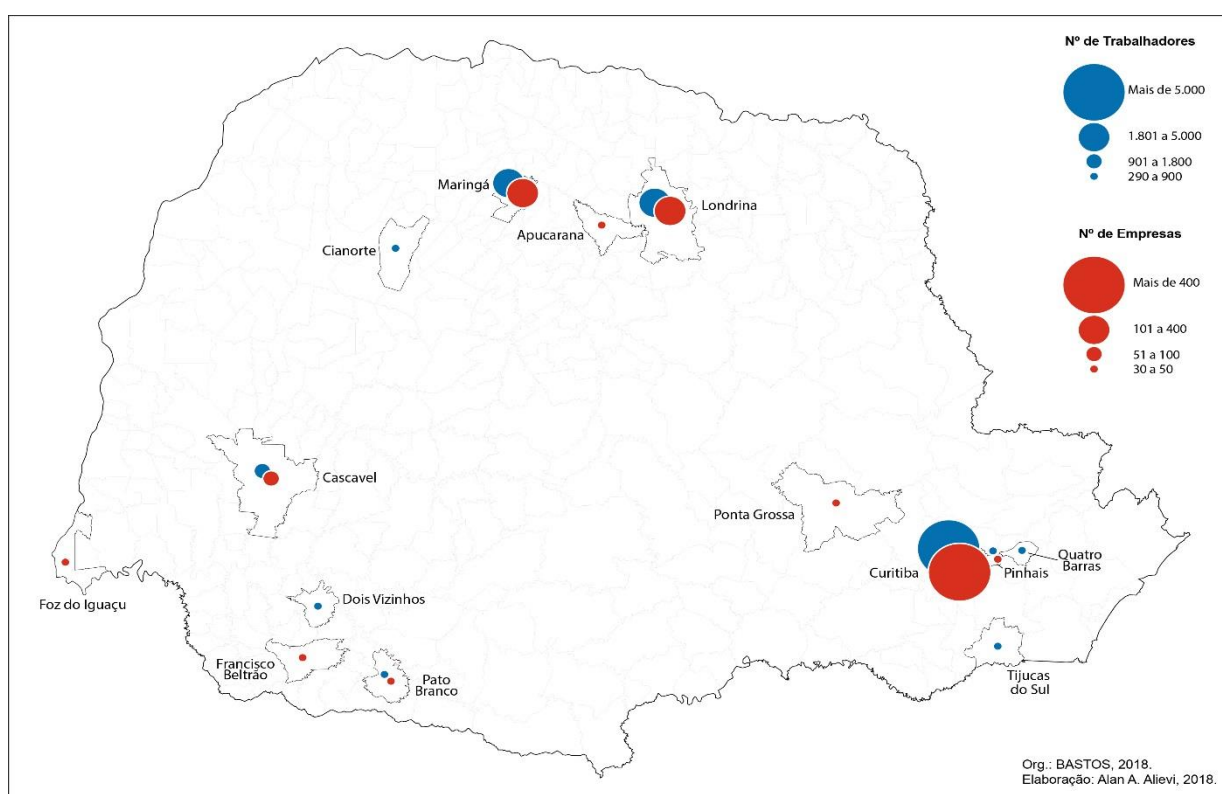
É importante destacar que essa perspectiva se diferencia da apresentada pelo Sebrae-PR, que considera um número maior de CNAEs para o setor de TIC, envolvendo, por exemplo, empresas da área de telecomunicações, portais de internet e, também, empresas de suprimentos de informática e de comercialização de computadores.

Considerando os dados da RAIS/MTE, bem como os CNAEs ora detalhados, Londrina foi até 2015 a segunda cidade do Paraná com maior número de empresas de

⁶² Segundo o estudo, a região que compreende o APL de TI possui 1181 empresas de TIC. Sendo que 852 estão em Londrina, 77 em Apucarana, 56 em Arapongas, 44 em Rolândia, 64 em Cambé, 34 em Ibiporã, 5 em Jataizinho e 43 em Cornélio Procópio

software. A diferença de apenas uma empresa deu a Maringá o segundo lugar em 2016. As dez cidades que dispõem de um maior número de empresas de *software* são: Curitiba, Maringá, Londrina, Cascavel, Pato Branco, Ponta Grossa, Pinhais, Francisco Beltrão, Foz do Iguaçu e Apucarana (ver mapa 6). Curitiba tinha o maior número de empresas (585), o que representa mais que o dobro de Londrina e Maringá juntas. Porém, Londrina e Maringá ainda despontam no número de empresas de *software* e ficam bem à frente das outras cidades, 134 e 135, respectivamente.

Mapa 6 – Dez cidades com o maior número de estabelecimentos e trabalhadores em empresas de *software* no Paraná, 2016.



Fonte: MTE/RAIS 2016 – CNAE 2.0 – 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2. Org: BASTOS, 2018.

Em termos de número de trabalhadores, Londrina é a segunda maior do Paraná, com 1.902, seguida por Maringá, com 1.865 (ver quadro 16). As dez cidades paranaenses com o maior número de trabalhadores do setor de *software* são: Curitiba, Londrina, Maringá, Cascavel, Tijuca do Sul, Pato Branco, Dois Vizinhos, Pinhais, Cianorte e Quatro Barras. É interessante observar que a cidade que possui o maior número de empresas não é necessariamente a que tem o maior número de trabalhadores. Exemplo é Tijuca do Sul, que tinha 890 trabalhadores. A empresa que tem destaque na região é a

Vainet Tecnologia, que possui CNAE na área de *software*, mas tem o foco de atuação em telecomunicações. A empresa vende o serviço de internet via fibra óptica e rádio.

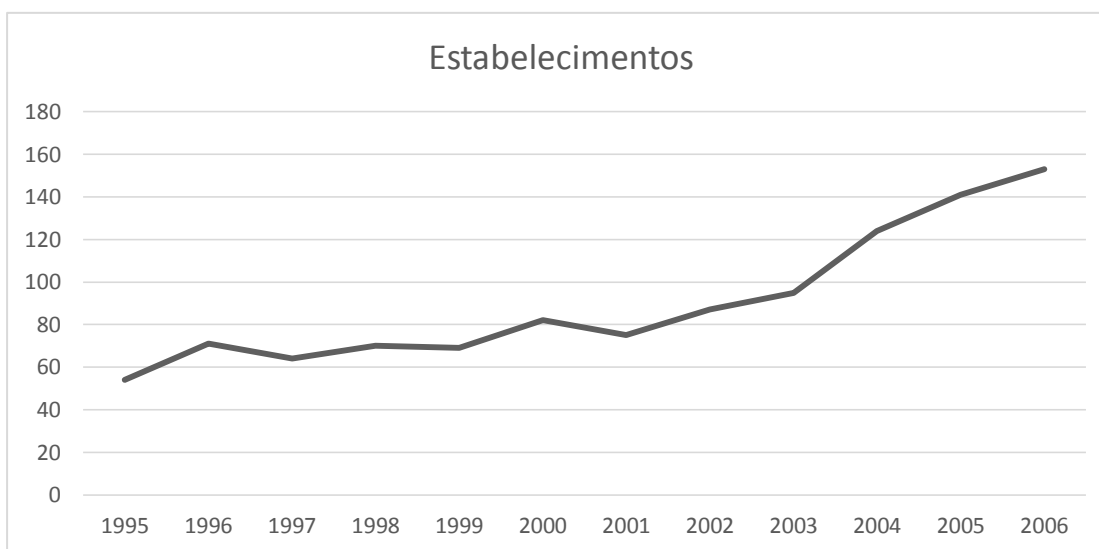
Quadro 16 – Evolução do número de estabelecimentos e trabalhadores do setor de *software* em Londrina – 1995 a 2006

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estabelecimentos	54	71	64	70	69	82	75	87	95	124	141	153
Trabalhadores	298	330	464	474	424	515	921	557	499	695	781	902

Fonte: MTE/RAIS 1995 a 2006 CNAE - 2234-9, 7220-6, 7230-3, 7240-0 e 7290-7 e partir de 2002 incluiu-se os códigos 7221-4 e 7229- 0. Org. Bastos (2018)

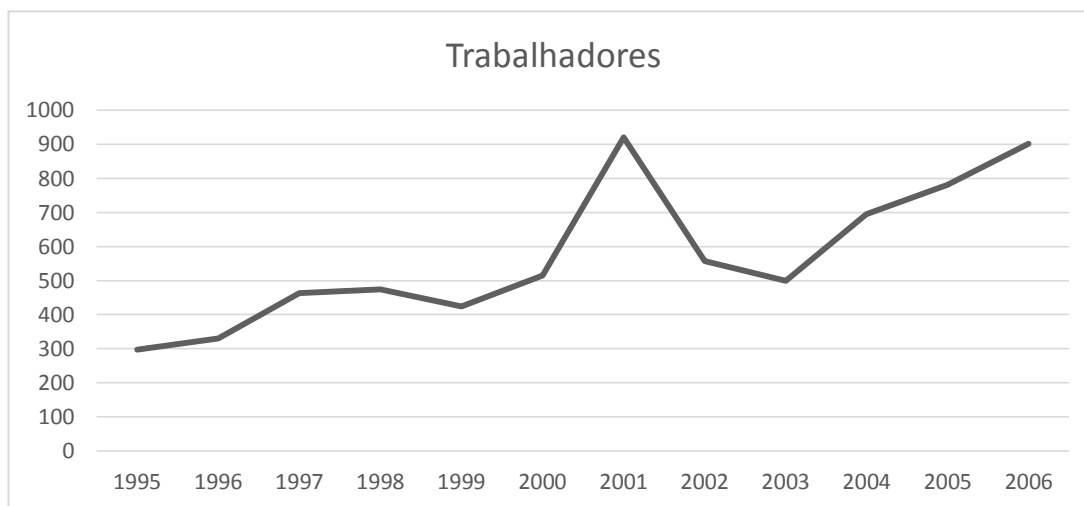
Em Londrina, o número de empresas cresceu de forma significativa entre 1995 e 2006 e passou de 54, em 1995, para 153, em 2006, em decorrência de uma série de políticas públicas federais que foram adotadas no município para o desenvolvimento de empresas deste setor, conforme mostra o gráfico 12. No mesmo período, também houve crescimento no número de trabalhadores, que passou de 298, em 1995, para 902, em 2006. O gráfico 13 mostra uma queda no número de trabalhadores em 2002, esse fato pode ter sido resultado da inclusão de dois novos CNAEs no período.

Gráfico 12 - Evolução do número de estabelecimentos de *software* em Londrina – 1995 a 2006



Fonte: MTE/RAIS 1995 a 2006 CNAE - 2234-9, 7220-6, 7230-3, 7240-0 e 7290-7 e partir de 2002 incluiu-se os códigos 7221-4 e 7229- 0. Org. Bastos (2018)

Gráfico 13 - Evolução do número de trabalhadores em empresas de *software* em Londrina – 1995 a 2006



Fonte: MTE/RAIS 1995 a 2006 CNAE - 2234-9, 7220-6, 7230-3, 7240-0 e 7290-7 e partir de 2002 incluiu-se os códigos 7221-4 e 7229- 0. Org. Bastos (2018)

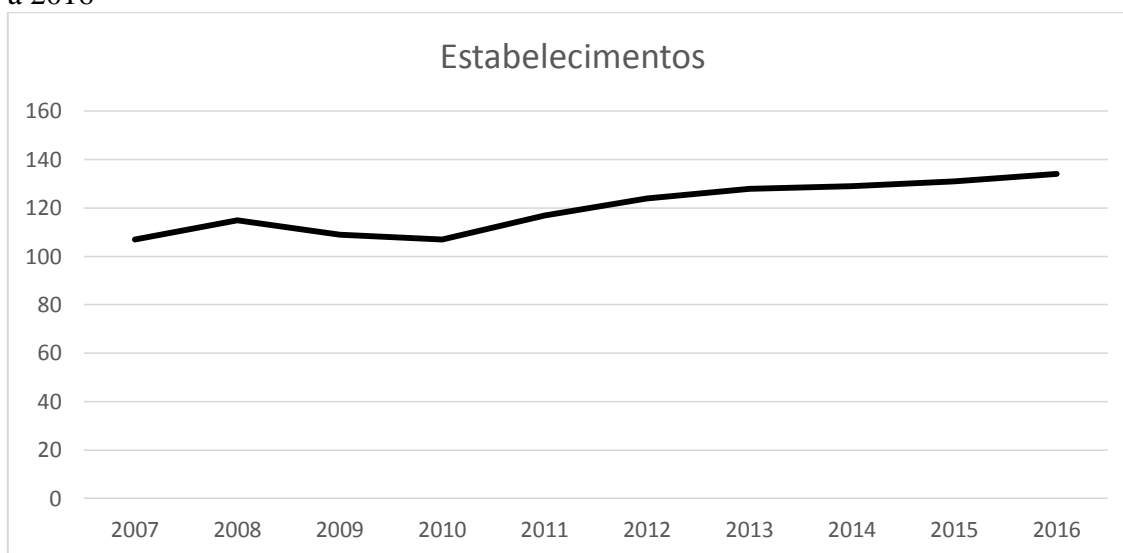
Os dados de 2007 a 2016 mostram que não houve um aumento muito grande no número de empresas, conforme apresenta o quadro 17. Pelo contrário, havia mais empresas de *software* em Londrina em 2006 do que em 2016. Mas, considerando só o período dos CNAEs da versão 2.0, a curva de crescimento se manteve praticamente constante, passando de 107, em 2007, para 134, em 2016 (ver gráfico 14) . Por outro lado, o número de trabalhadores praticamente triplicou neste mesmo período, sendo 868 em 2007 e 1902 em 2016, o que é resultado da formalização dos trabalhadores neste setor, vinculada à ampliação da terceirização. Um aumento significativo no número de trabalhadores pode ser percebido em 2013 e este é resultado da instalação na cidade da multinacional francesa Atos, conforme apresenta o gráfico 15.

Quadro 17 - Evolução do número de estabelecimentos e trabalhadores do setor de *software* em Londrina – 2007 a 2016

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Estabelecimentos	107	115	109	107	117	124	128	129	131	134
Trabalhadores	868	984	870	876	818	1042	1609	1693	1718	1902

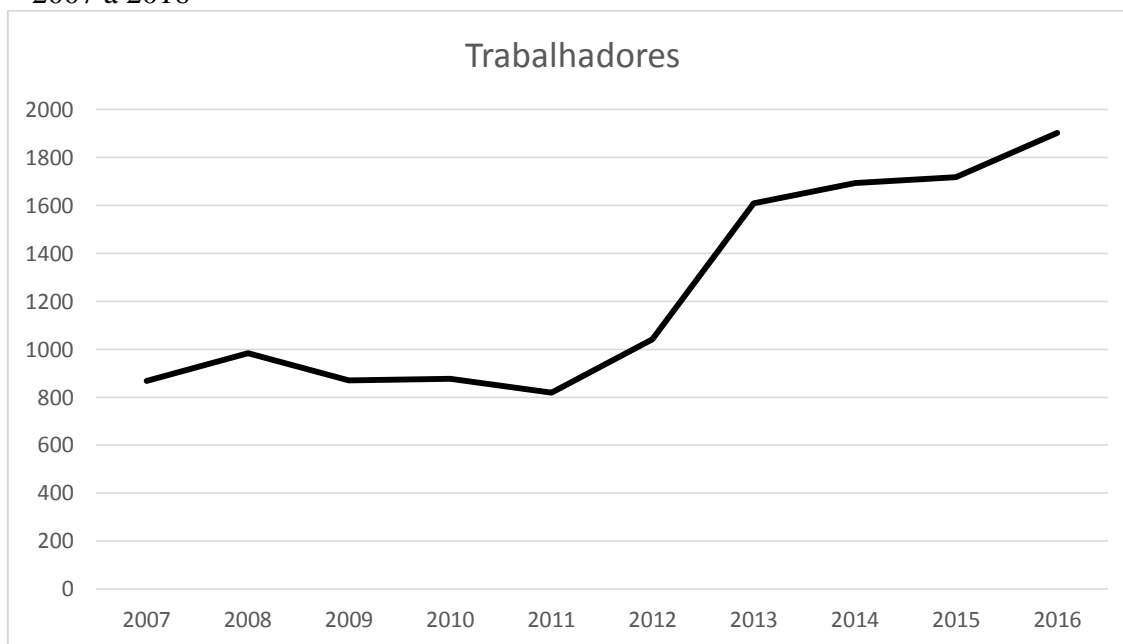
Fonte: MTE/RAIS 2007a 2016 CNAE 2.0 - 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2. Org. Bastos (2018)

Gráfico 14 - Evolução do número de estabelecimentos de *software* em Londrina – 2007 a 2016



Fonte: MTE/RAIS 2007a 2016 CNAE 2.0 - 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2. Org. Bastos (2018)

Gráfico 15 - Evolução do número de trabalhadores em empresas de *software* em Londrina – 2007 a 2016

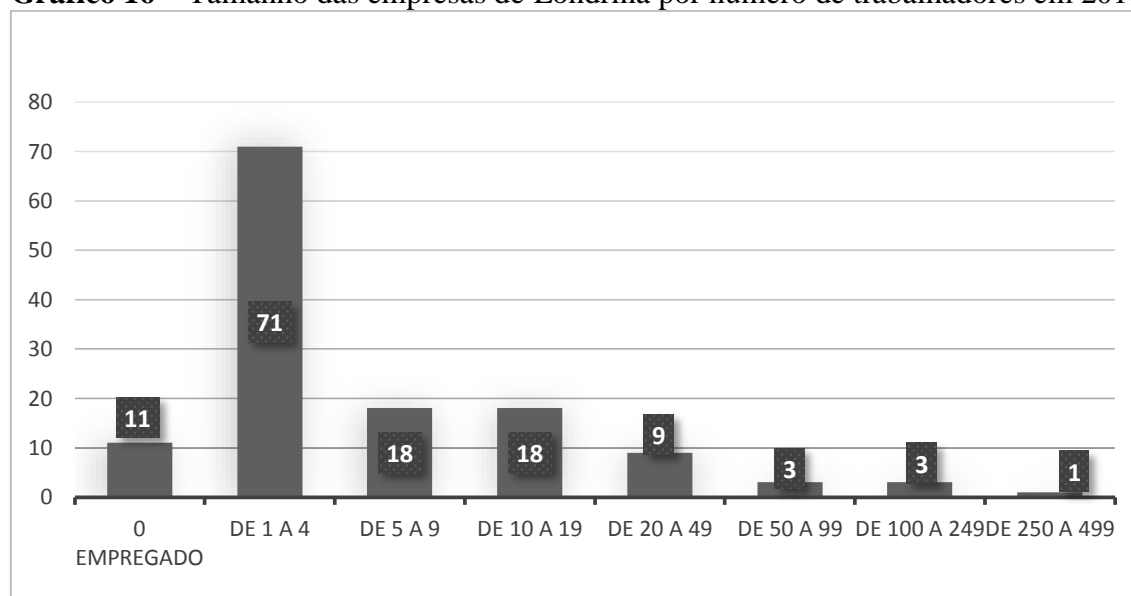


Fonte: MTE/RAIS 2007a 2016 CNAE 2.0 - 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2. Org. Bastos (2018)

A maior parte das empresas de *software* em Londrina, 53%, são consideradas microempresas, tendo de 01 a 04 trabalhadores. Praticamente com o mesmo percentual, ficam as empresas entre 05 a 09 trabalhadores e de 10 a 19 trabalhadores, 14% e 3%, respectivamente, conforme o gráfico 16.

Considerando a classificação do Sebrae⁶³ para o tamanho das empresas e os dados da RAIS, as empresas de *software* de Londrina em 2016 estavam assim distribuídas: 118 eram microempresas, 12 eram empresas de pequeno porte e 4 eram médias. Mas, os levantamentos de campo que serão apresentados no próximo capítulo permitiram identificar que há em Londrina uma grande empresa instalada na cidade em 2017.

Gráfico 16 – Tamanho das empresas de Londrina por número de trabalhadores em 2016



Fonte: MTE/RAIS 2016 CNAE 2.0 - 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0, 6209-1 e 6399-2. Org. Bastos (2018)

Londrina ainda dispõe de importante estrutura educacional, com cursos voltados à área de informática, ciência da computação e programação⁶⁴. O quadro 18 traz o detalhamento das instituições de ensino com cursos voltados à área de TI.

⁶³ O Sebrae considera para o setor industrial a seguinte classificação: microempresa (até 19 empregados); empresa de pequeno porte (de 20 a 99 empregados); empresa de médio porte (de 100 a 499 empregados); e grandes empresas (mais de 500 empregados) (SEBRAE, 2013).

⁶⁴ A UEL, por exemplo, possui o curso de graduação em Ciência da Computação que, em 2016, contava com 178 alunos matriculados (UEL, 2016). Além da UEL, a Unopar, Faculdades Pitágoras, Unifil, Senai, IFPR, Unicesumar e Faculdade Positivo também oferecem cursos na área de TI em Londrina, tanto técnicos, como de graduação e especialização. Somente a UEL conta com o curso de mestrado e ainda não possui o doutorado em Ciência da Computação.

Quadro 18 – Disposição de cursos para a área de TI em Londrina

Instituição	Cursos Técnico	Cursos de Graduação	Cursos de Especialização	Mestrado
UEL		1	6	1
Unopar		2		
Unifil		2	5	
IFPR	1			
Pitágoras	2	1		
Senai	4	1	1	
Positivo		1		
Unicesumar		1	1	

Elaborado por Bastos (2018) com dados dos sites das instituições

No ensino vinculado ao setor de informática há ainda o Senai Londrina, que oferta quatro cursos técnicos, uma graduação e uma pós-graduação. Além de formação de trabalhadores, o Senai também atua como um instituto de inovação. Em maio de 2018 foi inaugurada em Londrina uma unidade do Instituto Senai de Tecnologia (IST), que será o único do país a atender somente na área de TIC. Os investimentos realizados no IST desde 2016 foram da ordem de R\$ 25 milhões em recursos da própria Confederação Nacional das Indústrias (CNI). O objetivo é operar como um instituto de pesquisa na área e ofertar serviços tecnológicos, pesquisas e aplicações em TIC para a indústria e outros segmentos⁶⁵. Atualmente, o IST-Londrina está operando com 40 projetos de desenvolvimento de *software* sob demanda. Ainda em 2018, o IST-Londrina⁶⁶ foi escolhido para operar no país um *hub* de Inteligência Artificial, que está previsto para iniciar as operações em 2019 e receberá R\$ 10 milhões em investimentos também da CNI.

A estrutura política para a atuação na área de CT&I entre prefeitura e APL de TI já estava mais consolidada desde 2014 e a partir de 2015, o APL passou a atuar em articulação também com a esfera federal, por intermédio do deputado federal Alex Canziani. As idas à Brasília têm sido recorrentes desde então, o que possibilitou a vinda para Londrina de duas instituições federais: o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI Renato Archer) do MCTIC e a Rede Nacional de Produtividade e Inovação (Renapi) da ABDI⁶⁷, sendo que a Renapi terá seu foco em TI e saúde. O anúncio

⁶⁵ No Paraná ao todo são sete IST, com as seguintes finalidades: Meio Ambiente e Química, Madeira e Mobiliário, Metalmecânica, Papel e Celulose, Alimentos e Refrigeração, e Construção Civil. Juntos, todos os ISTs possuem a maior rede de laboratórios acreditados privados do Brasil.

⁶⁶ O IST Londrina opera tanto atendendo indústrias, como é o viés do Senai, mas está atuando muito forte também na área de agronegócio, com a premissa de levar tecnologia para indústrias e para o campo.

⁶⁷ Londrina é a quarta cidade que conta com uma ação da ABDI, a Renapi. A Rede também está instalada em Recife (PE), Cacoal (RO) e Sorriso (MT) (REDE..., 2017). A ABDI tem atuado com os seguintes projetos em todo o país: Indústria 4.0 (com o foco em levar mais tecnologia à indústria, principalmente de inteligência artificial); Programa Nacional de Conexão Startup Indústria (iniciativa de

da instalação das instituições em Londrina aconteceu em 2017. Mas, até o primeiro semestre de 2018, as instituições não tinham iniciado suas operações na cidade, pois ambas aguardavam a liberação do prédio no Parque Tecnológico Francisco Sciarra. Por ora, sabe-se que o CTI ficará abrigado na Sercomtel e a expectativa é que o centro possa ser uma referência em P&D tanto para a área de telefonia, como para as empresas que atuam com *software* embarcado. Já para a ABDI, a expectativa é que traga recursos federais para o desenvolvimento de projetos ou mesmo para o APL⁶⁸.

Essas e outras instituições fazem parte do Sistema Local de Inovação de Londrina (SLI), que é composto por uma série de instituições de ensino, instituições que atuam com empresários, empresas públicas e privadas, e organizações como o APL. A figura 3 traz um detalhamento do SLI de Londrina com as instituições que estão ligadas ao setor de TI⁶⁹.

Figura 3 – Sistema Local de Inovação de Londrina com atuação para a área de *software*

IES	Institutos de pesquisa	Incubadoras	Aceleradoras	Fundo de investimento
<ul style="list-style-type: none"> • UEL • Unopar • Unifil • IFPR • Pitágoras • Senai • Positivo • Unicesumar 	<ul style="list-style-type: none"> • Senai • CTI 	<ul style="list-style-type: none"> • INTUEL • Incubadora UTFPR 	<ul style="list-style-type: none"> • Hotmilk • SRP Valley • Crowd Londrina • Foudier Institute 	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Value Investment
<i>Coworkings</i>	Estado	Comunidade de <i>startups</i>	Instituições	Eventos
<ul style="list-style-type: none"> • Juntos • Multiplique • Contato work • Frezarin • Sixcoworking • Seven 	<ul style="list-style-type: none"> • Codel • CMCT • Renapi - ABDI • CTI • ISS Tecnológico* • Sercomtel 	<ul style="list-style-type: none"> • RedFoot 	<ul style="list-style-type: none"> • APL • Cintec • Sinfor • SRP • Sebrae 	<ul style="list-style-type: none"> • Startupweekend • ECOTI • Hackathons

Fonte: Bastos, 2018. * ISS Tecnológico é um programa de incentivo fiscal, conforme mostra o quadro 19.

inovação aberta que apoia financeiramente *startups* para se aproximarem de grandes indústrias); Observatório da produtividade e inteligência para a competitividade (em parceria com a FGV para estudos de análise de conjuntura); Cidades Inteligentes (para inserção de mais tecnologia em cidades, principalmente, internet das coisas); Laboratório do Varejo (ambiente físico e digital para interligar investidores e empresas); Brasil Mais Produtivo (para aprimorar o processo produtivo em empresas); Construção Industrializada (estudos de boas práticas para serem adotados pela construção civil); Defesa (numa aproximação com o Ministério da Defesa para ações estratégicas); e Rota 2030 (política para o setor automotivo).

⁶⁸ Somente em 2017, a ABDI investiu R\$ 800 mil em quatro APLs, sendo dois de Minas Gerais, um de São Paulo e um do Rio Grande do Sul (ABDI FIRMA..., 2017).

⁶⁹ É importante destacar que o SLI de Londrina possui mais instituições, mas nesta organização foram consideradas somente as instituições que atuam diretamente com o setor de *software*.

Londrina também conta com um marco regulatório para a área de CT&I, com iniciativas de isenção fiscal, promoção da inovação (com a Lei de Inovação de 2015) e o programa de bolsas para inovação. O quadro 19 mostra o detalhamento dessas legislações.

Quadro 19– Marcos regulatórios das políticas de CT&I em Londrina – PR, 2018

Ano	Objetivo	Disposições
2002 - Lei nº 8.816	Cria a Conferência, o Conselho e o Fundo Municipal de Ciência e Tecnologia de Londrina	Determina a política de C&T do município. Estabelece a criação de uma Conferência Municipal de C&T a ser realizada com instituições ligadas a essa área. Cria o Conselho Municipal de C&T e o Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Londrina (Facitel)
2010 - Lei nº 10.994	Dispõe sobre a criação do Programa ISS Tecnológico, que institui benefícios fiscais para as empresas prestadoras de serviços que realizarem investimentos para pesquisa e desenvolvimento tecnológico	Cria o incentivo fiscal do ISS para investimento em projetos de P&D. O subsídio poderá ser de até 40%. Os investimentos podem ser aplicados na aquisição de equipamentos (exceto veículos), capacitação de recursos humanos, serviços de consultoria, aquisição de <i>softwares</i> ou na infraestrutura física necessária à implantação do projeto
2015 – Lei nº 12.334	Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, ao desenvolvimento das engenharias e à consolidação dos ambientes de inovação nos setores produtivos e sociais	Cria a política de inovação do município e o Programa de Incentivo à Ciência, Tecnologia e Inovação (Promin)
2017 – Lei nº 12.638	Cria o instrumento Bolsa de Estudo e Pesquisa a pessoas físicas para o desenvolvimento de projetos ambientais, tecnológicos, culturais e de inovação	Prevê o pagamento de bolsas, por meio de um chamamento público para o desenvolvimento e a qualificação de pessoas e de processos no âmbito de projetos ambientais, tecnológicos, culturais e de inovação
2019 – Lei nº 12.698	Reconhece e confere ao Município de Londrina o Título de Cidade Genial e dá outras providências.	Confere o título de Cidade Genial a Londrina em referência às empresas de tecnologia.

Fonte: Londrina (2002; 2010; 2015; 2017). Org. Bastos (2018)

Essa caracterização geral do setor de TI em Londrina, considerando as empresas de *software*, precisa ser entendida a partir da gênese do setor. Recorrente ao longo da trajetória desta pesquisa, a leitura adotada por outros diferentes estudos sobre o setor de *software* em Londrina o tratam como resultante direto da evolução da cidade após o fim da cafeicultura⁷⁰. O próprio *slogan* “Londrina, Cidade Genial” foi baseado em uma percepção apresentada à época, no seguinte sentido: da “Capital do Café” à “Londrina, Cidade Genial” (MORAES, 2014). Vários estudos levam em conta que o setor de TI em Londrina nasceu nesta perspectiva, de ser uma vocação da cidade, praticamente como se fosse um dom⁷¹. Por outro lado, outros estudos entendem a dinâmica das empresas de TI

⁷⁰ Dias (2011); Dias e Sabino (2013);

⁷¹ ACIL; Fórum Desenvolve Londrina (2006); Lacerda (2013), Ruiz (2001), Sendin (2013)

somente pela perspectiva do APL de TI de Londrina, analisando apenas as empresas que fazem parte do grupo que representa o Arranjo⁷². Por isso e com base na perspectiva teórica aqui adotada é que se tira outra análise e interpretação, a serem apresentadas nos capítulos seguintes.

⁷² Camara, Campos e Sereia (2013); Sanches (2015)

4. ANTECEDENTES DO SETOR DE *SOFTWARE* EM LONDRINA

Para apresentar os antecedentes que vão explicar a gênese do setor de *software* em Londrina, bem como entender a dinâmica desse setor na cidade, retoma-se o entendimento sobre a formação, econômica, social e espacial no norte do Paraná. Como explicitado no capítulo 2, a categoria geográfica de análise deste trabalho é a formação econômica social e espacial, estabelecida por Santos (1977) como necessária para a compreensão da sociedade na sua totalidade e nas suas frações, um conhecimento determinado em movimento de sua evolução. Entender esse a formação econômica social e espacial do norte do Paraná é fundamental para compreender a gênese do setor de *software*.

4.1 FORMAÇÃO ECONÔMICA, SOCIAL E ESPACIAL DO NORTE DO PARANÁ

Fresca (2007) estabeleceu quatro etapas no processo de ocupação no norte do Paraná: a primeira, entre 1850 a 1899; a segunda, entre 1900 e 1929; a terceira, de 1930 a 1944; e a quarta, entre 1945 e 1950 (FRESCA, 2007). A primeira estruturação iniciou em 1850, com a fundação da colônia agromilitar de Jataí, em ação do Governo Imperial Brasileiro. A intenção do governo era ter ligações entre a Corte no Rio de Janeiro e a província de Mato Grosso. Mas, a estruturação não teve resultado próspero por conta de conflitos com as comunidades indígenas, bem como por conta do descaso da província do Paraná em prover as necessidades de estruturação. Assim, as primeiras colônias acabaram por desaparecer (FRESCA, 2007).

O segundo processo de ocupação foi mais efetivo e ocorreu na porção leste do norte paranaense. A ocupação se deu a partir de posses de fazendeiros mineiros e caboclos, que ocuparam grandes glebas, que tinham demarcações que acompanhavam as linhas das bacias hidrográficas (FRESCA, 2007). A economia era de subsistência, a exemplo dos agregados na gleba. A criação dos núcleos urbanos estava ligada diretamente a um fazendeiro que cedia parte de suas terras para a estruturação do núcleo, que era composto por uma capela, uma praça e a população ia se concentrando ao redor. Em 1850, o Governo Imperial decretou a Lei de Terras, o que impôs a transformação da terra em mercadoria. Porém, no Paraná ela só foi efetivada em 1893 (FRESCA, 2007).

Assim, uma nova dinâmica teve início no século XX, “[...] com o avanço da incorporação de novas terras à produção agrícola no estado de São Paulo” (FRESCA, 2007, p. 209). O avanço da frente pioneira paulista no norte do Paraná se deu com a

criação de suínos, que eram tropeados a pé até São Paulo, criando, assim, uma articulação econômica com o estado vizinho. Desta maneira, o norte do Paraná se tornou um importante fornecedor de matéria-prima para os frigoríficos paulistas. A partir de 1905, com as primeiras estradas de ferro, a dinâmica foi ampliada. Porém, a estrutura econômica foi se modificando a partir da expansão da cafeicultura, que era uma atividade mais rentável (FRESCA, 2007).

O contexto do início da cafeicultura no norte do Paraná estava atrelado à primeira crise cafeeira, que levou muitos fazendeiros de São Paulo a se transferirem para o Paraná. Os mineiros, que já ocupavam as terras desde a primeira fase, passaram a transformar suas posses em fazendas cafeeiras ou as venderam para produtores paulistas. Entre 1910 e 1920, as características econômicas eram de grandes propriedades, com predomínio do colonato, mão de obra paulista ou imigrantes que tinham primeiro chegado em São Paulo e depois migrado para o Paraná (FRESCA, 2007).

No final dos anos 1920, iniciou-se uma política de concessão de terras devolutas do governo com o objetivo de permitir o avanço da ocupação no Paraná. Somente a partir de 1925, com a compra de terras pela Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP)⁷³, é que se inicia o processo de intensa ocupação do norte do Paraná⁷⁴. Em 1928, a CTNP já dispunha de uma ampla área de terras⁷⁵ e também era proprietária de um sistema de transportes, que envolvia a maioria das ações da Companhia Ferroviária de São Paulo-Paraná (FRESCA, 2007).

A especulação fundiária se tornou uma atividade econômica importante na frente pioneira ao longo da década de 1920. Os fazendeiros loteavam as grandes áreas e as vendiam para colonos de cafés ou para imigrantes. Estes mesmos colonos foram os primeiros a comprarem as terras da CTNP. A Companhia dividiu as terras em glebas, depois, em cada uma delas, fez-se a divisão em pequenos lotes. Para pagar a terra à CTNP, os colonos utilizavam a forma de trabalho familiar, o pagamento era parcelado anualmente e a produção estava voltada ao plantio de café e outros grãos, como milho, feijão, algodão, amendoim, além de hortaliças e a criação de pequenos animais. Assim,

⁷³ As tratativas com a Inglaterra para o estabelecimento da concessão já ocorriam desde 1922, em uma tentativa do governo de Arthur Bernardes de estudar formas para sanar a dívida com aquele país, bem como receber apoio para um novo sistema tributário a ser instalado no Brasil. Aos ingleses foi oferecida vastas glebas de terras que o estado do Paraná tinha colocado à venda por um preço bem baixo, por não haver na região sistemas de transportes. Mas, como já havia o projeto para a primeira estrada de ferro para o local, as glebas representavam uma proposta bem lucrativa para quem as comprassem (CMP, 1977).

⁷⁴ Neste período, entre as cidades fundadas estão: Cambará, Cornélio Procópio, Bandeirantes, Leópolis, entre outras (FRESCA, 2007).

⁷⁵ De 1925 a 1927 a CTNP adquiriu 515 mil alqueires paulista (CMP, 1977).

os núcleos urbanos passaram a ser criados como “[...] resultado de um planejamento, calcado em critérios técnicos, e no geral a localização era condicionada à presença da ferrovia e a topografia, de preferência nas cotas mais altas” (FRESCA, 2007, p. 225). Desta maneira, as cidades não eram apenas locais de festas religiosas, mas apresentavam dinâmica econômica capaz de atender à população rural e urbana, mediante atividades comerciais, industriais, transporte e até mesmo bancos.

Especial destaque nesta fase de estruturação da rede urbana deve ser dado a Londrina, que teve sua gênese em 1929 e era a primeira ocupação de uma fase vindoura: a dos grandes projetos de loteamentos. Embora situada no período 1900 a 1929 em que as características sociais, econômicas etc, eram outras. Londrina é o marco da nova etapa (FRESCA, 2007, p. 241).

A partir de 1930, outra dinâmica econômica passou a vigorar no Brasil, centrada na indústria. Foi nessa fase que se iniciou a terceira etapa⁷⁶ de ocupação do norte do Paraná, que durou até 1944.

[...] à medida que a ocupação avançava e novas cidades iam sendo construídas, o eram dentro das novas condições. As cidades deveriam atender necessidades básicas em termos de bens e serviços de uma elevada população rural e deveriam atender as necessidades da produção agrícola, tanto do café como dos demais produtos. Para isto, uma série de máquinas de beneficiamento de arroz, algodão e café foram implantadas nas cidades. [...]. As cidades se tornavam o ponto crucial do sistema de transporte. Era para ela que convergiam uma elevada produção agrícola a ser comercializada e transportada aos centros de consumo. Todas as estruturas que faziam a ligação entre a produção e o consumo estavam na cidade, colocando-a como a controladora do campo por mecanismos diversos (FRESCA, 2007, p. 231).

Neste período, segundo Fresca (2007), se concretizou a pequena produção mercantil do norte paranaense. A ocupação das terras e a fundação das cidades eram lideradas pela CTNP bem como a construção de ferrovias e estradas. Ao contrário da primeira e segunda fase, as ocupações se deram a partir do predomínio absoluto e relativo dos pequenos e médios estabelecimentos rurais. A economia do norte do Paraná era mais articulada com São Paulo do que com Curitiba, visto que o governo estadual não conseguiu criar infraestrutura que fosse capaz de ligar a capital ao norte do estado. Assim, fundar cidades era parte de um grande projeto de loteamentos e, nesta medida, a cidade deveria atender as exigências do mercado consumidor (FRESCA, 2007).

A quarta e última etapa de ocupação⁷⁷ foi a maior no sentido de área ocupada e cidades fundadas. Iniciou-se em 1945, com ação da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (que sucedeu a CTNP, após a II Guerra Mundial), e fundou cidades também a

⁷⁶ Neste período, entre as cidades fundadas estão: Maringá, Jaguapitã, Centenário do Sul, entre outras.

⁷⁷ Cianorte e Umuarama estão entre as cidades que foram fundadas neste período.

partir de loteamentos, mas com modificações na planta urbana (que anteriormente eram em forma de tabuleiro de xadrez e passaram a ter formas elípticas). No final dos anos 1950, a ocupação do norte do Paraná estava concluída⁷⁸ (FRESCA, 2007).

A cidade de Londrina é criada nesse contexto de loteamento das terras paranaenses pela CTNP, que logo atenderam a uma produção mercantil. Sua gênese data de 1929, época na qual a CTNP montou seu primeiro acampamento com os técnicos que viriam a organizar os loteamentos (FRESCA, 2008). A gênese da cidade está ligada a uma fase recessiva do sistema capitalista, de acordo com os ciclos Kondratieff, como as crises de 1929 e a revolução de 1930 no Brasil. Como visto, a ocupação se deu por ex-colonos em pequenas propriedades, que pagavam à CTNP os lotes de forma parcelada (FRESCA, 2007). Em 1934, foi elevada a município e, um ano após, com a chegada da ferrovia, a expansão foi rapidamente se estabelecendo (FRESCA, 2002). Os pequenos proprietários rurais tinham sua produção no café e outros gêneros alimentícios, com uma força de trabalho familiar e a produção voltada ao mercado (FRESCA, 2002). Neste contexto, a cidade era o ponto central do projeto da CTNP e foi criada como um empreendimento (FRESCA, 2007).

Ao longo da década de 1950, Londrina apresentou grande expansão comercial, populacional e físico territorial. A economia regional era marcada pela alta produção e exportação de produtos agrícolas. Esse contexto envolveu uma série de agentes sociais na cidade que atuavam em diferentes aspectos para atender aos pequenos proprietários agrícolas. Desde máquinas disponíveis para o setor agrícola, passando por um comércio que atendia às necessidades básicas da população e até um sistema bancário capaz de atender as atividades comerciais e agrícolas (FRESCA, 2007). A cidade foi criada para abrigar cerca de 20 mil pessoas, mas, com a dinâmica econômica social estabelecida, baseada no sistema mercantil, rapidamente o plano urbano foi ampliado.

Essas atividades eram na realidade, uma das formas através das quais, Londrina, mediatizada por agentes sociais diversos, se colocava como centro urbano mais dinâmico e importante do Norte do Paraná, cuja influência se estendia tanto para a zona pioneira em avanço – sentido oeste - como para as áreas previamente ocupadas no denominado Norte Velho ou Pioneiro (FRESCA, 2007, p. 154).

A expansão se deu no comércio com lojas mais requintadas e também nos serviços médico-hospitalares, no movimento diário do aeroporto e na criação da Faculdade Estadual de Direito de Londrina, em 1954. Fresca (2004) destacou que Londrina, desde a sua gênese, foi um importante centro atacadista que, devido às condições favoráveis de

⁷⁸ Sobre a rede urbana do norte do Paraná ver também Fresca (2004).

transporte, permitiu a instalação na cidade de filiais de empresas paulistas e paulistanas para atender às pequenas empresas locais e com atividades voltadas aos comerciantes rurais no final da década de 1950 e início dos anos 1960.

De fundamental importância, eram os serviços de transporte, seja pelo sistema ferroviário, pelas rodovias pavimentadas ou pela forte presença das estradas, tais serviços atingiam a totalidade dos núcleos urbanos da rede. O transporte era condição *sine qua non* da dinâmica econômica implantada e por ele fluíam a produção agrícola, os produtos industrializados, as pessoas, o capital etc. Enfim, os mais distintos fluxos eram estabelecidos pelo transporte, tanto internamente como em direção, a outras áreas do Paraná e a outros estados brasileiros (FRESCA, 2004, p.79-80).

O início da consolidação dessa infraestrutura e mudanças na atividade agrícola fizeram com que, na década de 1950, o período fosse marcado por grandes transformações em todo o norte do Paraná, bem como em Londrina (FRESCA, 2002). A autora ressaltou que foi o período de grande expansão econômica, populacional e físico-territorial da cidade. “Inserida no contexto de expansão de economia nacional, marcada regionalmente pelo aumento da produção e exportação agrícola, a cidade acabou por receber a adjetivação de ‘capital mundial do café’ [...]” (FRESCA, 2002, p. 244). Porém, a autora destacou que apesar de o café ser responsável pela dinâmica da cidade, foi um conjunto de produção que garantiu essa fase de expansão, como a produção de outros gêneros alimentícios e matérias-primas. “A garantia, portanto, da grande expansão e dinâmica econômico-social era dada pela pequena produção mercantil que permitiu à cidade de Londrina sua grande projeção” (FRESCA, 2002, p. 244).

O Norte do Paraná passou por uma forte mudança nas atividades agropecuárias a partir dos anos de 1960, vinculada à “[...] subordinação da agricultura à lógica da produção e a reprodução industrial capitalista” (FRESCA, 2004, p. 191). Neste aspecto, foi se consolidando no norte do estado o aumento da área de pastagens, a introdução de novos produtos como soja, trigo, cana de açúcar e a pecuária (FRESCA, 2004). A agricultura mais tecnificada teve um grande impacto nos pequenos proprietários que foram perdendo suas terras (FRESCA, 2002). A concentração de terras se ampliou e o êxodo rural levou a um aumento das cidades em todo o norte do Paraná, entre elas, Londrina. “De uma população urbana de 33.707 habitantes em 1950, atingiu 163.871 habitantes em 1970 e em 1980, 257.874 habitantes” (FRESCA, 2007, p. 159).

Entre 1960 e 1980, outra dinâmica econômica e social se estabeleceu no norte do Paraná, por conta das mudanças na base produtiva agrícola, que resultaram na entrada de maquinaria na produção, bem como a introdução de novos cultivos possibilitados pela

ciência (FRESCA, 2007). Segundo a autora, as modificações na agropecuária permitem entender o processo de industrialização no Paraná após 1960, visto que foi “[...] uma industrialização alcançada a partir de uma nova inserção na divisão territorial do trabalho em nível nacional” (FRESCA, 2004, p. 200-201). A partir de 1976, o Paraná experimentava um crescimento do setor industrial maior se comparado com a agricultura (FRESCA, 2004). A industrialização no Paraná ocorreu a partir de diferentes setores. Na região de Curitiba se concentrou com setores químicos, elétricos, metalurgia, mecânico, além do setor de petróleo em Araucária, no norte do Estado foi a agropecuária, com as cooperativas e com o capital estrangeiro ligado à agroindustrialização (FRESCA, 2002).

Essa subordinação da agricultura à indústria implicou, num primeiro momento, na transformação da base produtiva propriamente dita, sob a forma de tecnificação e aumento do uso de insumos com impactos diretos na produtividade da terra e do trabalho, tornando-a menos dependente dos recursos naturais e da força de trabalho. Como resultado, ocorreu a ampliação da produção agrícola de gêneros alimentícios e matérias-primas (FRESCA, 2004, p. 184).

Até o final da década de 1980, outra dinâmica tinha se estabelecido no norte do Paraná, relacionada ao processo de industrialização.

No conjunto, a maior participação foi dos investimentos locais e regionais oriundos da pequena produção mercantil, isto é, das atividades urbanas e rurais exercidas por seus proprietários, que foram transferidas para a atividade industrial seja como expansão dos negócios ou como mudança do ramo de atividades. Processo esse que passou a ser realizado a partir dos anos 1970 e com mais destaque ao longo dos anos de 1980, como uma das formas de superar as adversidades criadas pela fase recessiva da economia nacional (FRESCA, 2008, p. 233).

Assim, conforme apresentado, é fundamental entender que não foi apenas um efeito da natureza ou climático que modificou a economia municipal e incluiu a tecnologia como setor econômico importante a partir da década de 1980. Mas, entender que a formação econômica e social já vinha passando por sucessivas modificações, tanto pela inserção de uma agricultura mais tecnificada, com novos produtos sendo comercializados, bem modificação das relações sociais no campo que levou à ampliação da cidade a partir da década de 1960 via êxodo rural. Essa, por sua vez, se organizou em nova dinâmica capitalista, com serviços (comércio, hospitais, instituições de ensino, instituições de pesquisa, bancos, entre outros) capazes de atender a uma nova lógica econômica e social (FRESCA, 2002; 2004; 2007a; 2007b; 2008) e toda essa formação econômica social e espacial é que possibilitou a consolidação de uma infraestrutura de

ciência e tecnologia, incluindo as empresas de *software*, que tinham como demanda atender a essa nova dinâmica capitalista.

4.2 AS PRIMEIRAS ESTRUTURAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM LONDRINA

A expansão da cidade a partir das décadas de 1960 a 1970 também coincidiu com a instalação das primeiras infraestruturas de ciência e tecnologia promovidas pelos governos municipal, estadual e federal. A atuação do Estado para criar a infraestrutura necessária no âmbito de pesquisa, ciência e tecnologia para essa agroindustrialização que se instalava em Londrina veio por meio de algumas instituições, como o Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). O IAPAR foi criado em 1972 como uma autarquia vinculada ao governo do estado, com o objetivo de executar a pesquisa científica e tecnológica aplicada à agropecuária (IAPAR, 2010). Já a Embrapa, iniciativa do governo federal, foi criada em Londrina em 1975, com o foco em pesquisas sobre a soja. A proposta da empresa, já naquela época, era de tornar o país referência tecnológica neste tipo de cultivo⁷⁹ (CAMPOS, 2010). Esses dois institutos de pesquisa públicos foram e ainda são as bases para muitas atividades de inovação na área agropecuária em todo o Brasil. Na parte de ensino e pesquisa, também em 1970, foi criada a Universidade Estadual de Londrina (UEL) a partir da incorporação das faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, Faculdade de Direito, Faculdade de Odontologia, Faculdade de Medicina e Faculdade de Ciências Econômicas e Contábeis (GUEDES, 2016). E, em 1972, outra instituição de ensino superior era criada, porém privada, que recebeu o nome de Centro de Estudos Superiores de Londrina (Cesulon) e, em 2001, passou a ser o Centro Universitário Filadélfia (Unifil).

Outra instituição importante para essa infraestrutura de ciência e tecnologia da cidade é a Sercomtel. A Câmara de Vereadores de Londrina aprovou a lei de criação do Serviço de Comunicações Telefônicas de Londrina (SERCOMTEL)⁸⁰ em 1964, mas a inauguração oficial do Sercomtel e da primeira central de telefonia se deu em 1968⁸¹. No final da década de 1980, o Sercomtel já tinha um sistema de operações de telefonia que

⁷⁹ Estudo mais completo sobre o papel da Embrapa Soja pode ser visto em Campos (2010).

⁸⁰ Para detalhes sobre a história da Sercomtel, consultar Feldman ([200?]).

⁸¹ “Em 3 de julho de 1968, o Departamento Nacional de Telecomunicações (Dentel) autorizou, através da Portaria nº 526, o Serviço de Comunicações Telefônica de Londrina (Sercomtel), concessionário do Serviço Telefônico Público Urbano, a iniciar a execução do serviço telefônico na cidade de Londrina, utilizando uma central automática Corss-bar Pentaconta da Standadr Elétrica S.A” (TAVARES, 2003, p. 25)

era referência em muitas cidades do país e uma das primeiras em telefonia celular. E por isso foi escolhida pela Ericsson para ser um braço de P&D da multinacional, com a proposta de testar e validar projetos telefônicos. Em 1986, o Sercomtel e a Ericsson lançaram a primeira central descentralizada da central-mãe, que foi instalada no conjunto habitacional Maria Cecília. Assim, foi sendo criada uma estrutura de rede de fibras ópticas capaz de interligar a central-mãe de telefonia às chamadas centrais periféricas (FELDMAN, [200?]). Essa interconexão entre as centrais são explicitadas por Feldman, ([200?]) e Tavares (2003) como um dos grandes avanços nacionais em termos tecnológicos na área de telefonia.

Assim, IAPAR, Embrapa, UEL, Cesulon e Sercomtel compunham as primeiras estruturas para a área de ciência e tecnologia em Londrina. Neste aspecto, a atuação do Estado criava estruturas capazes de atender à agroindustrialização e outras demandas industriais, comerciais etc., que se estabeleciam no norte do Paraná, bem como os serviços sofisticados, que também atendiam a essa agroindustrialização e a expansão da área urbana. Foi essa dinâmica que possibilitou a chegada da informática em Londrina e a criação das primeiras empresas de processamento de dados, que foi base antecedente para a gênese do *setor de software* em Londrina.

4.3 O PROCESSAMENTO DE DADOS

Do final da década de 1960 até os anos 1980, tem-se o período do processamento de dados em Londrina, com a instalação dos primeiros computadores na cidade e o desenvolvimento de serviços ligados a essas máquinas. No campo da informática, de 1984 a 1991, o país estava sob a reserva de mercado para os microcomputadores nacionais e, em âmbito internacional, a IBM era líder mundial na venda de *mainframes* (computadores de grande porte).

As entrevistas realizadas com empresários do setor de *software* de Londrina, durante o trabalho de campo, permitiram identificar que os primeiros *mainframes* da IBM chegaram em Londrina na década de 1970 e um estava instalado na UEL, no Núcleo de Processamento de Dados (NPD) para registro da folha de pagamento e processamento de dados; outro *mainframe* estava instalado no Centro de Serviço de Dados (CSD) da própria IBM em Londrina. O computador CP-40 era uma máquina robusta, com impressora e fita magnética e os dados eram processados por meio de cartões perfurados, que indicavam os códigos a serem processados. O CSD operava na cidade com um sistema *blocktime*

(aluguel de máquinas) e as instituições que tinham interesse em processar dados, alugavam esse equipamento. Como os dados eram processados por meio de cartões perfurados, as instituições levavam os cartões e saíam com as fitas de processamento. Por quase dez anos o CSD da IBM processou dados de forma compartilhada, sendo que foi fechado logo quando as empresas ou instituições começaram a adquirir suas próprias máquinas. O Sercomtel também tinha um equipamento e o primeiro computador instalado, em 1973, estava voltado a atender a relação com os consumidores. Era um L-2000 da Burroughs Eletrônica⁸² “[...] para atuar na área financeira, inicialmente voltado à emissão de contas telefônicas e controle de pagamento de autofinanciamento” (TAVARES, 2003, p. 33).

A primeira empresa a atuar especificamente com processamento de dados em Londrina foi a Exactus, criada em 1969 como um *bureau* de processamento de dados para atender escritórios contábeis. As empresas de contabilidade tinham grande demanda de serviços porque: prestavam serviços para cooperativas e muitas fazendas da região, tabulando toda a negociação financeira; passaram a atender ao setor de serviços, que cada vez mais crescia na cidade. Para dar conta das atividades financeiras que os escritórios contábeis movimentavam, o processamento de dados foi a alternativa de automatização dos processos. Todas as informações de contabilidade eram mandadas em planilha para a Exactus e cada uma das linhas da planilha era digitada num cartão perfurado e conferida. Se o cartão estivesse de acordo, os dados eram processados, ou retornavam para a digitação. O serviço era cobrado por linha digitada e pelo número de folhas de relatório gerado.

Para realizar suas operações, a Exactus contou inicialmente com o computador alugado da IBM com curta duração, já que a empresa importou uma máquina da própria IBM⁸³, ainda na década de 1970, recebendo treinamento para sua operação. É importante salientar que naquela época os computadores eram grandes, caros e nem todas as pessoas sabiam operar.

Ainda na década de 1970, a Exactus era referência na região Sul do Brasil em processamento de dados. Já dispunha de uma rede de representantes que atuava nos

⁸² A Burroughs, a IBM e a Olivetti tinham uma atuação forte no país. Somente a Burroughs detinha 20% do mercado nacional (DANTAS, 1989).

⁸³ A importação foi feita com recursos próprios da Exactus conquistados a partir da venda de quotas para sócios. O primeiro equipamento foi comprado da IBM em um sistema de financiamento, em que a empresa pagou uma parte à vista e o restante em parcelas fixas, mas cotadas em dólar. O equipamento tinha o tamanho de uma sala pequena.

estados de São Paulo e Minas Gerais, atendendo não só escritórios contábeis, como também indústrias e outros tipos de empresas de serviços. Na década de 1980, os dados processados pela Exactus iam para diferentes partes do país, principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e toda a região Sul. Os relatórios vinham para Londrina via sistema de Correios ou transportadora (Viação Garcia, Nordeste, Viação Mota e quando o cliente era distante vinha de Vasp ou Transbrasil) e, depois de processados (o que durava quatro dias), os relatórios retornavam da mesma forma para os escritórios contábeis ou para as indústrias. Em muitos casos, a jornada de trabalho era sete dias por semana em três turnos ininterruptos. Em 1983, a empresa tinha mais de 300 digitadores e 15 supervisores que faziam a revisão dos cartões perfurados. A Exactus chegou a ter um centro operacional em São Paulo, que foi vendido em 1989 para a Companhia de Informática do Brasil (CIB). Entre os clientes dessa época estava o Baú da Felicidade, que só deixou de ser cliente quando Silvio Santos passou a adquirir os microcomputadores. Em 1988, a Exactus ganhou uma concorrência pública para recadastramento de eleitores e contou com uma equipe de mais de 500 trabalhadores atuando na sede em Londrina como digitadores. No início dos anos 1990, com a chegada do microcomputador no país, a Exactus iniciou o descontinuação das atividades de processamento de dados e passou a operar com o *software*.

Os primeiros cursos de graduação ligados à área de informática e processamento de dados foram criados na década de 1980 em Londrina. Em 1982, o Cesulon lançou um vestibular para o primeiro curso de graduação em informática e foi pioneiro na criação de um curso totalmente voltado a essa área. Mais de 1,2 mil candidatos participaram do vestibular que selecionou os 50 alunos que iriam compor a primeira turma. Na UEL, em 1980, o curso era de Administração, mas os estudantes podiam fazer dois anos de habilitação em Análises de Sistemas⁸⁴. A infraestrutura era precária, a UEL tinha apenas um único computador para toda a turma e esse só chegou um ano antes da formatura, que aconteceu em 1984. As disciplinas específicas de Análises de Sistemas eram ministradas pelos professores de Matemática Aplicada. Em 1989, uma parceria com a IBM e o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/RJ) possibilitou a implantação de uma

⁸⁴ Para as disciplinas, eram usadas fitas cassetes e cartões perfurados. Assim, o aluno preenchia a ficha para fazer a programação em Cobol (linguagem criada pelo departamento de defesa dos Estados Unidos para criação de banco de dados) e era o Núcleo de Processamento de Dados da UEL (NPD), que copilava e processava as informações. Cada aluno chegava a levar mais de um mês para processar os dados dos cartões que tinha perfurado.

especialização em Ciência da Computação que foi ofertada e organizada por professores da UEL. Somente em 1991 é que foi criado na Universidade o departamento de Computação e o curso de graduação nessa área.

Os computadores chegaram em Londrina para atender uma nova dinâmica de automatização de processos que empresas e instituições começavam a operar. Máquinas foram adquiridas tanto para a área financeira nos bancos Itaú, Bamerindus e Banestado⁸⁵, como para atender as empresas que atuavam vinculadas à área agrícola, como a Companhia Cacique e a Jabour Pneus, que operava com caminhões. A Jabour, por exemplo, chegou a criar uma metodologia em processamento de dados capaz de atender revendas de pneus e, em 1985, abriu uma nova empresa somente para operar com processamento de dados, a Jabour Processamento de Dados. Outra empresa que operou com processamento de dados neste período em Londrina foi a Transparaná, na área de revenda de veículos.

As primeiras empresas da área de informática logo se organizaram para criar em 1989 o Sindicato das Empresas de Processamento de Dados de Londrina (Sinfor), que recebeu a autorização do Ministério do Trabalho para operar em todo o norte do Paraná. Segundo diálogos informais, o Sinfor passou muito tempo atuando em favor da Exactus para dar conta das negociações de salários que a empresa tinha no final da década de 1980. À época essa empresa contava com 300 trabalhadores.

No final da década, Londrina contava com três empresas na área de Processamento de Dados: Exactus, Transparaná e Jabour Processamento, sendo que Exactus e Transparaná com muitas atividades realizadas em outros Estados. A estrutura ainda contava com duas instituições de ensino com atuação na área de informática, um sindicato patronal e elevada demanda por indústrias e empresas do setor de serviços para processos mais informatizados, que permitiriam reduzir mão de obra. É importante ter em mente que toda essa infraestrutura foi articulada, montada e organizada para atender necessidades da produção e reprodução do capital. Foram necessários investimentos para atender mudanças na formação econômica, social e espacial que se estabelecia em Londrina, para dar conta da transformação na agropecuária, nos serviços e no comércio e da expansão urbana. O fluxo de capital provido de outros tipos de agricultura e da própria

⁸⁵ Com a reserva de mercado e para atualização dos equipamentos, era preciso contar com a tecnologia brasileira. Um supermicro da empresa brasileira Cobra foi instalado na UEL e no Banestado havia máquinas da Sistemas e Computadores S.A (Sisco) com sistema operacional Unix. Tanto os microcomputadores da UEL como o do Banestado tinham baixa capacidade de processamento e logo foram deixados de lado pelas instituições que preferiam usar as máquinas antigas da IBM.

área urbana não cessou, pelo contrário. A necessidade de promover a circulação de capital se deu de várias maneiras e pode-se dizer que uma delas foi por meio das planilhas financeiras processadas, que iriam garantir um maior conhecimento, por parte das indústrias e dos escritórios de contabilidade do que era movimentado em termos de capital. Além disso, o computador, como qualquer tecnologia, garantia a redução de trabalhadores para o processamento dos dados financeiros. Então, a base para a gênese da dinâmica das empresas de *software* não está no efeito climático ou na vocação, está na expansão de novos elementos técnicos que iriam sendo colocados à disposição para garantir melhores condições de produção e reprodução do capital. Essa é uma contribuição fundamental de Santos (2013) ao explicitar os caminhos da implantação, expansão e modificação das técnicas vinculadas ao espaço.

O processamento de dados resultou no *software*. As primeiras linguagens de programação seguiam a premissa dos cartões perfurados e as linhas de códigos passaram a ser realizadas no microcomputador. O processamento de dados continuou, mas deixou de ser manual. É a partir dessa mudança na tecnologia, que se dá o início dos primeiros *softwares*.

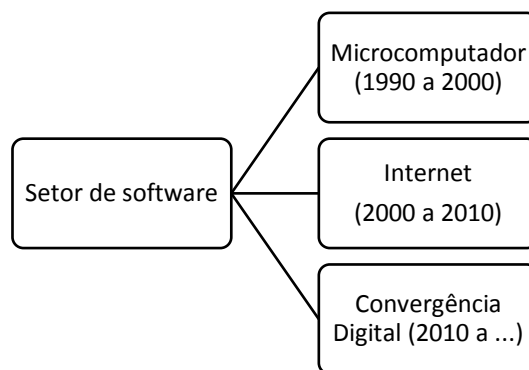
5. GÊNESE E A DINÂMICA DO SETOR DE *SOFTWARE* EM LONDRINA

Para dar conta da gênese e evolução do setor de *software* em Londrina, estabeleceu-se uma periodização que possibilitou organizar variáveis, em determinado período de tempo, identificando os desníveis dessas variáveis e entendendo que a evolução não é homogênea (SANTOS, 2014). Esse determinado período de tempo se mantém até quando é estabelecida uma ruptura. De acordo Santos (2014), a periodização é capaz de auxiliar na definição e redefinição de conceitos, organizando espaço e tempo de forma articulada.

Tempo é espaço, e espaço é tempo. Para serem trabalhados em conjunto e de forma concreta, têm que ser empiricizados, e a empiricização é impossível sem a periodização. É pelo significado particular, específico, de cada segmento do tempo que apreendemos o valor de cada coisa num dado momento (SANTOS, 2014, p. 92).

A periodização a ser utilizada neste capítulo leva em conta os saltos tecnológicos ou as tecnologias que possibilitaram a destruição criadora schumpeteriana, ou seja, elas destruíram processos de produção criando novos. A gênese e a dinâmica do setor de *software* acompanham três saltos tecnológicos: 1) microcomputador; 2) a Internet; 3) a Convergência Digital, conforme está apresentado na figura 4. O período do microcomputador representa a criação das primeiras empresas de *softwares* em Londrina para atender as demandas de indústrias e empresas do setor de serviços que estavam adquirindo os microcomputadores. O salto tecnológico da internet fez com que os *softwares* passassem por grande mudança, pois indústrias e outros setores estavam mais conectados e passaram a consumir o *software* online. A forma de se produzir o *software* também mudou com a expansão da internet. O período da convergência digital representa um novo salto tecnológico, quando se amplia para os telefones a capacidade de processamento de um computador. Os *softwares* passaram a ser desenvolvidos para esses aparelhos, recebendo o nome de aplicativos. Além disso, uma nova tecnologia surge nesse período, a Inteligência Artificial, que permite aos sistemas uma nova capacidade de aprendizado a partir de regras pré-definidas.

Figura 4 – Periodização da gênese e da dinâmica do setor de *software* em Londrina



Org. Bastos (2018)

Tanto a gênese, como a dinâmica do setor de *software* acompanham esses saltos tecnológicos e a necessidade de produção e reprodução do capital. Quando chegam os primeiros microcomputadores no Brasil, começam a nascer as primeiras empresas de *software* em Londrina e a cada salto essas empresas mudam seus posicionamentos e novas empresas são criadas para atender às necessidades criadas pelos saltos. Freeman e Soete (2008), com base na premissa da destruição criadora schumpeteriana, estabeleceram as tecnologias que foram responsáveis pelo fechamento de um ciclo de desenvolvimento do capitalismo e abertura de outro (ver quadro 2). A periodização aqui adotada não acompanha as mesmas datas ordenada pelos autores, visto que a análise é feita a partir de Londrina. Mas, entender os saltos tecnológicos e os ciclos de destruição e criação vai auxiliar na compreensão da gênese e da dinâmica do setor.

5.1 A DINÂMICA DO SETOR DE *SOFTWARE* EM LONDRINA

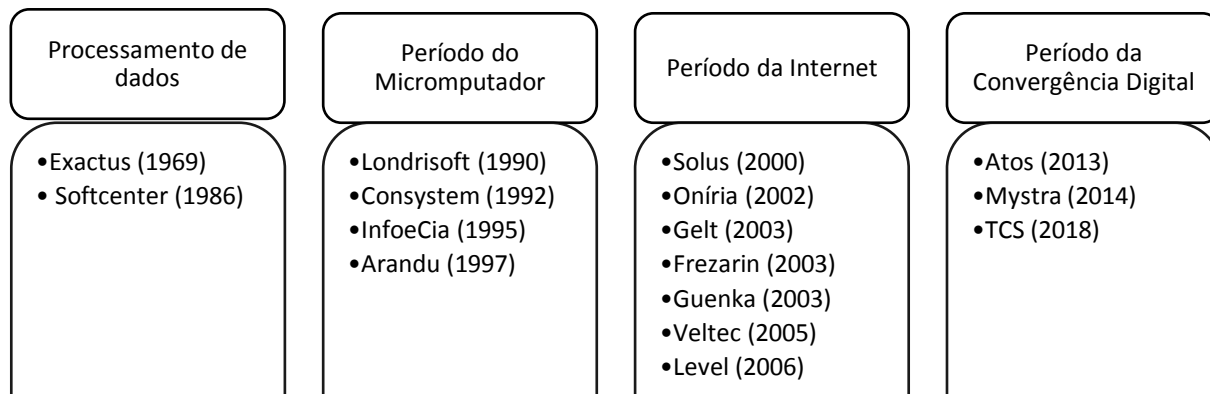
Para esta pesquisa foram realizadas entrevistas e questionários com 15 empresas de *software* de Londrina. Com exceção da Atos, as demais empresas responderam a uma entrevista semiestruturada e a um questionário. Além disso, foram entrevistados representantes da Associação para o Desenvolvimento Tecnológico de Londrina (Adetec), Sindicato das Empresas de Processamento de Dados de Londrina (Sinfor), Sercomtel, APL de TI e Central de Negócios do APL (Cintec) para entender a dinâmica dessas instituições. Foram escolhidas empresas de diferentes portes: micro, médias e pequenas empresas. A escolha também levou em conta os produtos desenvolvidos pelas empresas para identificar o potencial de inovação. Algumas empresas foram escolhidas por sua atuação no APL de TI, outras por estarem próximas de fundos de investimento ou ainda por terem passado por um programa de incubação de empresas.

Neste momento, apresenta-se os resultados das entrevistas realizadas com as 15 empresas e dos questionários aplicados em 14 empresas. Foi visto, conforme os dados do MTE/RAIS, que Londrina tinha 134 empresas de *software* em 2016, o que dá à amostra realizada por meio do questionário um percentual de 10,4% do setor. Foi identificado no levantamento que boa parte das empresas tem mais de um CNPJ, como forma de reduzir a carga tributária. Considerando este aspecto, o percentual da amostra pode ser um pouco maior, mas como não é possível esse detalhamento, considera-se o percentual de 10,4% do setor sobre o total numérico dado pela MTE-RAIS. O levantamento de 87 empresas também foi realizado e o detalhamento está organizado no quadro 20. Neste caso, não se trata de amostragem estatística, conforme colocam diferentes autores da metodologia científica, com representação de 30%. Em razão das dificuldades de identificar todas as empresas e das 87 empresas identificadas, só foi possível obter 15 entrevistas. Do ponto de vista metodológico, os levantamentos e análises devem ser consideradas como sendo exploratórias, conforme compreensão de Gil (1999).

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 1999, p.43)

O quadro 21 apresenta os dados gerais obtidos da atuação de cada uma das empresas entrevistadas. As empresas entrevistadas foram organizadas a partir da periodização estabelecida e a figura 5 mostra o ano de fundação de cada uma delas.

Figura 5 – Classificação das empresas de *software* de Londrina conforme a periodização



Org.: Bastos (2018)

Quadro 20 - Empresas de *software* de Londrina

Empresa	Área de atuação	Alguns clientes	Ano de fundação	Site
A-ceolin	<i>Software</i> de rastreamento para equipamentos médicos. Spin off da Stericontrol (esterilização hospitalar)	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.aceolin.com/
Acesso	Soluções para a área de RH, biometria facial e identidade digital	Itaú, Bradesco, TAM, Citibank, Tim, Magazine Luiza, Santander, Pernambucanas, Votorantin	2003	http://www.acesso.io/
Advise	<i>Software</i> Jurídico	Advocacia Thompson Flores, Manhães Moreira e Ciconelo Sociedade de advogados, Bernard e Schanpp	2002	https://advise.com.br/
Ágili <i>Software</i>	Desenvolve sistemas para gestão pública. Desde o dia a dia da gestão pública, até a área educacional. Criada em Sorriso (MT), instalou em 2007 o Centro de P&D para Londrina	Não disponível	1991	http://www.agili.com.br/
Agropixel	Fornecer consultoria técnica e desenvolvendo soluções práticas na prestação de serviços, inteligência geográfica e gerenciamento de dados significativos para o agronegócio.	Não disponível	2015	http://www.agropixel.com.br/
Alterdata	Fábrica de <i>softwares</i> . Empresa possui sede em Teresópolis (RJ) e filial em Londrina, tem atuação em todo o país	Possui 30 mil clientes – Michelin, PWC, Zizane, Faber Castell, Coopmac	1989	https://www.alterdata.com.br/
Anexs Tecnologia	Soluções em ERP	Shopping Aurora, LaborSolo, MasterMind, Galmo Empreendimentos, GP Construtora	Informação não disponível	http://anexs.com.br/
Aranda Web	Fábrica de <i>software</i>	Gralha Azul, Mudanças Rodola, Transmap, Rapidex	2009	http://www.gest-one.com.br/
Arandu Sistemas	ERP para o setor de serviços.	Mega jeans (confeccões), B1 (confeccões), Diez & Diez (joalheria), Viocenter (óptica), Dismafe (autopeças), Serilom	1997	http://www.arandusistemas.com/
Atos	Empresa global, líder em serviços digitais.	Sanofi, Tim, Bradesco, Volkswagen	2013 (em Londrina)	https://atos.net/
AUDARE Consulting Group	Atua com governança corporativa, como um <i>bureau de software</i> e, também, com cursos de pós-graduação em engenharia de <i>software</i>	IBM, Petrobras, Sebrae, Banco do Brasil, Univel (universidade), Atos	1999	http://www.audare.com.br/
Automatiza	Sistemas de gestão para lojas (empresa com filial em Londrina)	Tim, Samsung, Killer, Basic, Ativa esportes, móveis paulistas	2000	http://www.automatiza.net/

Astersoft	Desenvolve sistemas Loteamento e Empreendimento Imobiliário, contabilidade e sistema de gestão empresarial	Rhead Construção Civil, Metasul (estruturas metálicas), R&C Assessoria Empresarial	1986	http://www.astersoft.com.br
Blanq	Sistema gerencial para imobiliárias e <i>software</i> de gestão para equipes de vendas	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.blanq.com.br/
ByCode Tecnologia	Soluções completas em e-commerce	Belíssima Cosméticos, Atuali móveis planejados, Vila Mineira quitutes, Buffalo country boots, wizard	2014	http://www.bycode.com.br/
Castelo Porto	Fábrica de <i>software</i>	Informação não disponível	1998	http://www.casteloporto.com.br/
CiiN – Comunicação, Interatividade e Inovação	Fábrica de <i>software</i> e aplicativos	Gemina diagnóstico da mulher, Jaccard coluna vertebral, ética imobiliária, Citilon medicina nuclear	Informação não disponível	http://www.ciin.com.br/
Codelux	Outsourcing	Unimed Londrina, Hydronorth, Frezarin, Viação Garcia, Sollus Plano de Saúde	2010	https://codelux.com.br/
Concent	Sistemas para a área de análises clínicas	Itaipu Binacional, Cetel, Clinilab, Grupo São Camilo, Diagno Vet	2007	https://www.concentsistemas.com.br/
Críterius <i>Software</i>	Soluções em ERP	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.criterius.com.br/
Droidtech	Desenvolvimento de aplicativos, integração de sistemas para automação, sistemas embarcados	Midiograf (gráfica), Indrel (indústria), Ciagro Agricultura e Pecuária (defensivos agrícolas), Central Grãos (fertilizantes).	Informação não disponível	http://www.droidtech.com.br/
DRZ Geotecnologia e Consultoria	Implantação e customização de <i>softwares</i> , na elaboração de projetos e Serviços Técnicos de Engenharia e Arquitetura, no desenvolvimento de planos de Gestão de Cidades, na Implementação de projetos utilizando as soluções de Geotecnologia em organização pública e privada.	Os principais clientes são prefeituras. A empresa possui um sistema específico onde mostra cada cliente e o projeto desenvolvido por ela - http://webgis.drz.com.br/drz/	1987	http://drz.com.br/
Dusspy Tecnologia	Plataforma de Geolocalização Gtrace	Informação não disponível	2001	http://www.dusspy.com.br/
EA7 Sistemas	Sistemas online de Gestão para Distribuidoras, Locadoras de Laser Medico/Estético, Sistema para Cerâmicas.	Informação não disponível	Informação não disponível	http://ea7sistemas.negocio.site/
Elite <i>Software</i>	Sistema gerencial de integração e administração para empresas de Telecomunicações	Persis Telecom, Axtelcom, OptiTel, Visão Net	2004	https://www.elitesoft.com.br/

Eplaton webdesign	Desenvolvimento de sites, marketing digital, engenharia de <i>software</i>	Padre Michel Mandolo, Katla Festas, Complexo Educacional Cariri, Pão de Alho Bom Sabor	2010	https://www.eplaton.com.br/
Exactus <i>Software</i>	ERP para gestão de escritórios de contabilidade e gestão empresarial	Maior parte dos clientes está em São Paulo	1969	https://www.exactus.com.br/
FTI Tecnologia	Consultoria em <i>Software</i> , oferecendo Criação, Desenvolvimento, Manutenção e Evolução de sistemas nas mais variadas plataformas e tecnologias.	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.fti.com.br/
Fitovision	Possui o produto Syslaudo - ferramenta que gerencia experimentos agrícolas e automatiza a elaboração de laudos fitossanitários.	Informação não disponível	2017	http://www.fitovision.com.br/
Geleia Mob	Desenvolvimento de Aplicativos	Alma Londrina	Informação não disponível	https://www.geleiamob.com/
Gelt Tecnologia	Desenvolvimento de sistemas e apps mobile, websites, infraestrutura, outsourcing e gestão das mídias sociais	Sercomtel e Copel	2003	http://gelt.com.br/
Ginadium	Sistemas de avaliação física e sistema de avaliação de academias	Informação não disponível	2006	https://www.ginadium.com.br/
GNL Web	Fábrica de <i>Software</i> , Terceirização de Mão de Obra, Consultoria em Processo e Negócio, Governança, Auditoria de Sistemas e Treinamentos Especializados.	A área de clientes do site da empresa é composta por depoimento de pessoas físicas que recomendam a empresa pelos treinamentos	Informação não disponível	http://gnlweb.com.br/
Great Mob	Fábrica de <i>software</i>	Informação não disponível	2017	http://www.greatmob.com.br/
Guenka	Sistemas embarcados, sistemas de outsourcing, sistemas de gestão de produção industrial e aplicativos.	Kostal (eletromecânica), Continental (pneus), Magneti Marelli (automotivo), Velsis (sistemas de controle viário)	2003	http://www.guenka.com.br/
HDTec	ERP, E-commerce, mobile	Papelaria Arte Nova, Papelero, ohe, depósito são marcos, pepilon	Informação não disponível	https://www.hdtec.com.br/
HLF	Soluções em CRM de qualidade	S4Call, UsetecEaD, Educare	Informação não disponível	http://www.hlf.net.br/
HOUZ	Atua com sistemas de automação residencial, principalmente de energia	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.houz.com.br/
Infinitt Cloud	Sistemas de ERP	Informação não disponível	Informação não disponível	https://www.infinitecloud.com.br/

Infoecia <i>software</i>	ERP para gestão de empresas	Panetto Alimentos, Hydronlubz (lavadoras de alta pressão), Metal Revest (superfícies metálicas), SteelPaper (indústria), Caseirinho Alimentos	1995	http://www.infoecia.com.br/
Infomax Informática	Fábrica de <i>Software</i> e e-commerce	V&SEstofados, Top deck, Zigui, Vila Bella (condomínio)	Informação não disponível	http://www.infomaxlondrina.com/
Infosolution	Fábrica de <i>softwares</i> , assistência técnica em equipamentos de informática e venda de produtos de informática	Enzo veículos, Araújo automóveis, atlas veículos, Confiança veículos, Euro Car veículos, Higienópolis veículos	Informação não disponível	http://www.infosolutions.com.br
Integra Tecnologia	Sistemas de ERP	Duquímica (defensivos), Real Franco (embalagens), Coex (embalagens), Sicoob (banco), Confepar (cooperativa), Londrivet (indústria veterinária)	Informação não disponível	http://integracenter.com.br/
Inside Places	Realidade virtual, tour 360°, maquete interativa	Arbbo livgreen, d-wall, Jardim dos Alpes, Pamesa	Informação não disponível	https://www.insideplaces.com.br
Intersoft	Fábrica de <i>Software</i>	Almanco, Alumínios Cambé, Cara de Criança, Sephora, Sincoval, Miltacopy	1983	http://www.intersoft.com.br/
Jooce Box	Sistemas e CRM para empresas de Turismo	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.joocebox.com/
K2 Comunicação	Soluções e estratégias para marketing digital	Grupo Hidrogeron (tratamento de água industrial), Ecameleca (roupas), Mansões Florianópolis (imobiliária), Ohe (papelaria)	2010	http://k2estrategia.digital
Kiwano Tecnologia	Fábrica de <i>software</i> , outsourcing, aplicativos e soluções corporativas	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.kiwano.com.br/
Komeia	<i>Softwares</i> para a gestão de modelos de negócios que utilizam o Marketing Multinível	Eletrolux, Fortmag, Fortunity, MS Paris	2008	https://komeia.com/
Leanwork	Sistema de e-commerce	Centauro (confeções), walmart (supermercado), Syngenta (sementes), Cnova (varejo)	Informação não disponível	http://www.leanwork.com.br/
Londrisoft	Empresa que desenvolve os produtos Gestor (ERP para gestão) e o Unique (ERP para a área contábil)	Cativa, Colégio Maxi, Vectra, Cedro Hotel, Guarani Açai	1990	http://www.londrisoft.com.br/
Mabtec	ERP para indústria de pneus	Informação não disponível	1994	http://www.mabtec.com.br/
Meta Tecnologia	Especializada no desenvolvimento de sistemas de automação gerencial	Posto HF, Posto Líder	1997	http://metanetsistemas.com.br/
Mystra Tecnologia	Fábrica de <i>software</i>	SGT Telecom, Adama	2014	https://www.mystra.com.br/

MKX	Sistemas para ecommerce	Profissional Beleza (venda de produtos de beleza), Karilu, Visiostore, Casa de Bebida, AZ Petshop		https://www.mkx.com.br/
MZTecnologia	Fábrica de <i>software</i> e outsourcing	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.mztecnologia.com.br
NMS – Soluções Integradas em Gestão	Sistemas de ERP	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.nms.com.br/
NX Multiserviços	Fábrica de <i>software</i>	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.nxmultipos.com.br/
Oniria	Treinamentos e marketing com tecnologias de simulação virtual, <i>serious games</i> e <i>gameificação</i>	New Holland América Latina (máquinas agrícolas), Coca Cola, Exército Brasileiro, Usina Santa Adélia (etanol), Petrobras, Usina Alcídia – Odebrecht Agroindustrial (etanol), Adama (defensivos), Ford (automóveis), entre outras.	2002	https://oniria.com.br
Onixsat	Soluções em rastreamento e comunicação via satélite de alta órbita para os mercados aéreo, terrestre e marítimo.	Informação não disponível	2003	http://www.onixsat.com.br
Onirium Sistemas	Sistemas de ERP para financeiro, suprimentos e produção, bem como um sistema de gerenciamento de frotas.	Informação não disponível	1998	http://www.oriursoft.com.br
Onix Seven	Soluções e serviços voltados ao segmento de Gestão Pública	Informação não disponível	1991	http://www.onixseven.com.br/
PA Tecnologia	Sistemas para farmácias	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.patecnologia.com.br/
Personality	Sistema de contabilidade on-line	Representante comercial, Empório Samaria, NOV3Digital	2017	https://personalitycontabilidade.com.br
Prontosoft	Sistemas ERP em nuvem	Informação não disponível	2008	https://www.site.prontosoft.com.br/
RAIS Saúde	Sistemas de agendamento de consultas	Informação não disponível	Informação não disponível	https://raislife.com/consultas/
RDR Gestão Empresarial	Sistemas de gestão ERP e CRM	Informação não disponível	Informação não disponível	http://rdrgestao.com.br/
REM Soft	Desenvolvimento de websites e fábrica de <i>softwares</i>	Escola O Peixinho, GMetal, System Solution, Serra Contábil	Informação não disponível	http://www.remsoft.com.br/
SGT Telecomunicações	Soluções para redução de custos em Telecom	Thá, Urolit Hospital do Rim, Traingulo Alimentos, Transvale Transporte, Toyopar,	Informação não disponível	http://sgttelecom.com.br

		Unigeo, Tron Informática, Terra Investimentos		
Sibrax Software	Sistemas para administração de condomínios, contabilidade e sistemas de gestão financeira	Escritórios de contabilidade: Jomari, Central Contabilidade, JC Contabilidade, Jacaré Birigui, Intelecto Contabilidade	Informação não disponível	http://www.sibrax.com.br/
Sistema Lift	Sistema de gestão para móveis de alto padrão	Elementhos, Madre Home, Artdeccor, Casa de Família, iBacana, refinatto, Fatisa, SM Móveis	Informação não disponível	http://www.sistemalift.com.br/
SisTi Soluções em sistemas	Sistema de TI para Gestão	Astra (refrigerador), Costa Rica (têxtil), HB Móveis, Raul Fugêncio (construtora), Contrafo (transformadores)	2002	http://www.sistisolucoes.com.br/c
Softcenter	Software para o segmento de transporte de carga, operadores logísticos e frotistas de veículos	Segatto Transportes, Rodoplac, BCA Transportes, Roland Transportes e Logística, Cootrapar (cooperativa)	1986	http://www.softcenter.com.br/
	Tratamento de Dados e Integração Eletrônica para Bancos, Cartórios Distribuidores e Tabelionatos de Protesto no Estado do Paraná	Atua em comarcas de 161 municípios		
Solus	Sistema de Gestão de Operadoras de Planos de Saúde	Empresa está em 20 Estados, possui 180 clientes e gerencia 9 milhões de vidas	Informação não disponível	http://www.solus.inf.br/
Sys Imobiliárias	Software para corretores e imobiliárias	Imobiliária Menezes, HM Soluções em Imóveis,	Informação não disponível	http://sysimobiliarias.com.br/
Timo	Desenvolvimento de aplicativos e e-commerces	Angelus, Sebrae, Syngenta, Grupo Boticário, GRU Airport, Novartis, Artenge, Hospital Evangélico, A. Yoshii, Vectra, Sanofi, Pfizer	Informação não disponível	http://www.timogf.com.br/
TI Solution	Criação de softwares, websites, e-commerces, migração de sistemas e de ferramentas tecnológicas voltadas à área ambiental, agronegócios, indústrias, logística e comércio.	Milenia, Belagrícola, Catuaí Shopping, Senai, Veja (engenharia ambiental)	2004	http://www.tisolution.com/
TZM Software	Atua com softwares para controle de acesso na área de segurança e com um sistema de gerenciamento de controle de recebíveis	Confepar (cooperativa), Plaenge (construtora), Cacique (indústria)	1998	http://www.tzm.com.br/
Uniware	Possui o Unilab – sistema para laboratórios	Possui clientes em todas unidades da federação - http://www.unilab.com.br/lista-de-clientes/	1996	http://www.unilab.com.br/uniware/

VRSys Agência Digital	Criação e desenvolvimento de sites	O portfólio é bem diversificado em vários sites construídos. Um grande número foi feito para eventos na área agro.	Informação não disponível	https://www.vrsys.com.br/
Veltec	Principal fornecedor brasileiro de tecnologias embarcadas para telemetria e monitoramento com foco na prevenção de acidentes e redução dos custos operacionais da frota.	Ambev, JBS, Gerdau, Raízen, Bunge.	2006	https://veltec.com.br/
Webdança	Sistemas para escolas de dança	Lume Casa Cultural (SP), Movimento Livre Academia de dança, Pavilhão D, Billar escola de artes	1997	http://www.webdanca.com/
Weso Tecnologia	<i>Softwares</i> para rastreamento veicular	Informação não disponível	Informação não disponível	http://www.wesotecnologia.com.br/

Org. Bastos (2018) a partir das informações das empresas retiradas pela internet.

Quadro 21 – Principais informações das empresas entrevistadas do setor de *software* em Londrina, 2018

Empresa	Produtos	Trab	Faixa salarial	Mercado consumidor	Clientes	Participação no SLI
Arandu Sistemas LTDA – ME	ERP	05	R\$ 1,8 mil a R\$ 5 mil	Lojas de varejo, principalmente confecções	135 clientes de diferentes partes do Brasil, mas principalmente na cidade de São Paulo. É um parceiro da Exactus no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, para os sistemas que operam em lojas de varejo.	A Arandu é muito integrada ao SLI. Nasceu da primeira incubadora de Londrina. Participou da criação do APL e até hoje os sócios participam do grupo que coordena o Arranjo. Um dos sócios da empresa é investidor-anjo do Grupo Smart Value.
Consystem Informática LTDA - ME	ERP	30	R\$ 1,2 mil a R\$ 6 mil	Lojas de revenda de veículos	Os principais clientes da empresa são de São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.	Os sócios da empresa sempre estiveram envolvidos no SLI, participaram das atividades da Adetec e atuam na governança do APL de TI, atualmente.
Exactus <i>Software</i> LTDA	ERP	80	Salário mínimo a R\$ 8 mil	Indústrias, setor de serviços, e agronegócio.	Conta atualmente com 4 mil. Principais clientes nos estados de São Paulo e Minas Gerais	Considera o SLI importante, participou em diferentes momentos das atividades oferecidas pela Adetec, SOFTEX e no início do APL de TI, mas atualmente utiliza o SLI apenas para integração com outras empresas na busca de parcerias.
Frezarín - Tecnologia da Informação LTDA – ME	<i>Coworking</i> , aluguel de equipamentos e aplicativo para eventos	21	R\$ 1,2 mil e R\$ 4 mil	Diferentes setores	Com o aplicativo para eventos Yazo, atende ACIL, Belagrícola e a Sociedade Rural do Paraná. Os principais clientes são de Londrina e da cidade de São Paulo.	A Frezarín é uma empresa participante da governança do APL de TI desde 2014 e tem apoiado diretamente os eventos organizados pelo Arranjo, bem como pelas <i>startups</i> da cidade, como o <i>Startupweekend</i> .
Gelt - Tecnologia e Sistemas LTDA – EPP	<i>Outsourcing</i> , serviço de <i>software</i> sob demanda e produtos	25	R\$ 2 mil a R\$ 8 mil	Diferentes setores	Possui 6 produtos que estão sendo comercializados. O principal mercado de atuação é o setor de serviços com <i>softwares</i> sob demanda e a área pública com o <i>outsourcing</i> . Os principais clientes estão em Londrina, entre eles, a Sercomtel.	A empresa atua no SLI, faz parte da governança do APL de TI e um dos sócios chegou a ser presidente da Cintec, sendo que o outro sócio também foi presidente do Sinfor. Atualmente, é prestadora de serviço pelo programa Sebraetec do Sebrae para o desenvolvimento de aplicativos e sistemas.

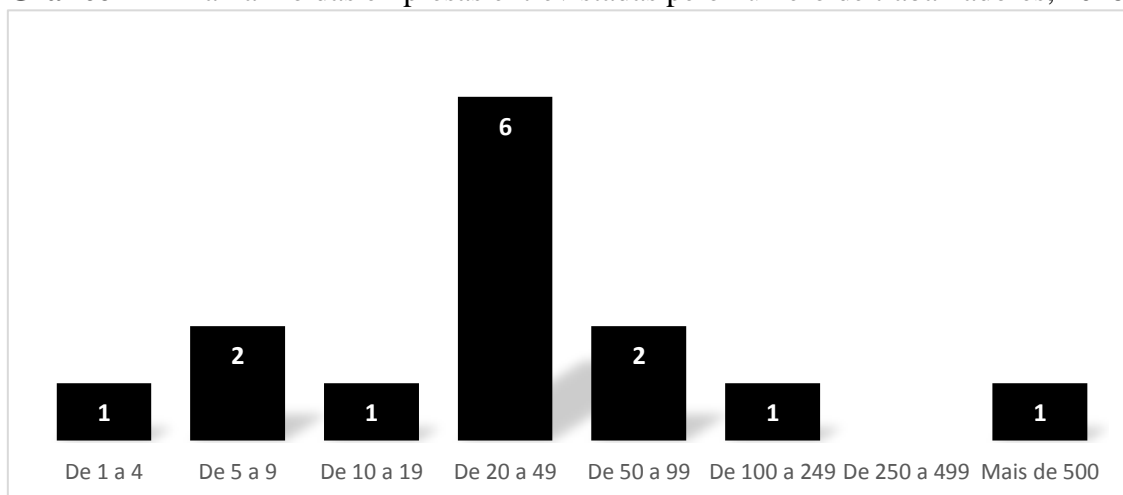
Guenka Desenvolvimento de <i>Software</i> LTDA – EPP	Serviço <i>Software</i> sob demanda	05	R\$ 1,4 mil e R\$ 3 mil	Diferentes setores	Na época da entrevista, a empresa estava desenvolvendo um único projeto de Londrina.	A empresa é muito envolvida com o SLI. Participa ativamente da governança do APL de TI e faz parte da diretoria da Cintec. Opera ainda por meio do programa Sebraetec do Sebrae como prestadora de serviços para o desenvolvimento e aplicativos.
Infoecia <i>Software</i> LTDA – EPP	ERP	27	R\$ 1,5 mil a R\$ 6 mil	Indústrias	Possui dois produtos e um portfólio com 750 clientes, principalmente, na cidade de São Paulo.	A empresa é bem próxima do APL de TI, sendo que um de seus sócios já foi presidente do Arranjo.
Kato & Bufalo LTDA - Solus Computação	ERP	85	R\$ 1,5 mil a R\$ 13 mil	Operadoras de Planos de Saúde	180 clientes em 20 estados do Brasil. Mais de 9 milhões de vidas são gerenciadas pelo sistema Solus.	A empresa não tinha muita proximidade com o SLI, até conseguir em 2014 um benefício do ISS Tecnológico, junto à CODEL, que aplicou em compra de equipamentos e capacitação de colaboradores. Em outra perspectiva, também utilizou o ISS Tecnológico como fornecedora, possibilitando ao Hospital Evangélico atualizar o <i>software</i> de gerenciamento do plano Hospitalar. Em 2018, a empresa pleiteou um novo benefício do ISS Tecnológico para aplicar internamente em processos de melhoria e qualidade de <i>software</i> e para isso está operando com o Senai. A Solus continua sem muita proximidade da governança do APL de TI. Um dos sócios da empresa é investidor-anjo do Grupo Smart Value.
Level - <i>Software</i> e Processamento LTDA – ME	ERP	01		Setor público	É representante de uma empresa de Maringá, a Elotech	Empresário já foi presidente do APL de TI
Londrisoft Informática LTDA – ME	ERP	37	R\$ 1,2 mil a R\$ 9 mil	Lojas de varejo, pequenas indústrias e cooperativas	Possui mais de 10 mil clientes, entre eles, a Cativa. A maior parte é da Região Metropolitana de Londrina	A empresa não possui aproximação com o SLI, mas tem uma atuação próxima com cursos de contabilidade em universidades. Na parceria com as instituições de ensino, a empresa disponibiliza seu sistema para que os alunos de contábeis possam ter aulas de gerenciamento financeiro.

Mystra Tecnologia LTDA - ME	Serviço <i>Software</i> sob demanda	02	Salário mínimo a R\$ 1,5 mil	Diferentes setores	Desenvolve por projetos para empresas de Londrina	Atualmente a empresa não possui participação no SLI.
Oníria - LDSoftware LTDA	Simuladores e games corporativos	13	R\$ 1,5 mil a R\$ 5,5 mil	Agronegócio, setor de petróleo e gás, setor público e indústrias	Petrobras, Exército Brasileiro, New Holland. Já atendeu empresas de diferentes locais no Brasil e também na Argentina, Bolívia, Colômbia, Estados Unidos, México, Guatemala, Cuba, Alemanha, Sudão, Angola e Tailândia.	A empresa, apesar de ter nascido na incubadora da UEL, possui pouca relação com o SLI e acredita que o sistema local de inovação contribuiu pouco para o seu desenvolvimento, pois seus clientes sempre foram de fora.
Softcenter Serviços de Informática LTDA – ME	ERP e sistema para cartórios	26	R\$ 1,8 mil e R\$ 6 mil	Setor de transportes e cartórios de protesto	Atualmente, a empresa conta com 4 produtos para a linha de logística e atende 150 clientes. Com o produto para cartórios de protesto possui todo o mercado do Paraná.	Empresa atuante no SLI e faz parte do grupo do APL de TI, bem como da Assespro Paraná.
Veltec Soluções Tecnológicas S/A	Soluções para a área de logística	155	R\$ 1,5 mil a R\$ 15 mil	Setor de logística com veículos	Possui 15 produtos no mercado.	Não possui nenhuma participação no SLI.

Fonte: Questionários realizados em levantamento de campo. Org. Bastos, 2018

A partir dos questionários aplicados foi possível estabelecer o porte das empresas pelo número de trabalhadores. A maioria possui entre 20 a 49 trabalhadores, conforme mostra o gráfico 17. Destaque nessa variável para a empresa Atos, que conta com mais de 500 trabalhadores. Em todas as empresas os trabalhadores que estão na área de programação possuem curso superior e, na maior parte, são da Região Metropolitana de Londrina. Mas, algumas empresas têm trabalhadores de outros estados como Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco. Estes se mudaram para Londrina em busca de melhores condições de trabalho.

Gráfico 17 – Tamanho das empresas entrevistadas pelo número de trabalhadores, 2018



Fonte: Questionários realizados em levantamento de campo. Org. Bastos (2018)

A faixa salarial dos trabalhadores segue a convenção coletiva estabelecida do Sinfor, mas, na média, o salário de um programador de *software* é de R\$ 3 mil, considerando as empresas entrevistadas.

O faturamento das empresas tem oscilado de acordo com o porte. Alguns empresários solicitaram que o faturamento não fosse divulgado, desta forma, apresenta-se o dado sem identificar a empresa. A necessidade de se perguntar o faturamento das empresas veio após a terceira entrevista. Desta forma, estão identificadas no quadro 11 empresas, visto que também não foi possível coletar essa informação da Atos. O menor faturamento anual foi de R\$ 180 mil e o maior de R\$ 45 milhões. A soma do faturamento das 11 empresas foi de R\$ 95,48 milhões. Apenas para fins de comparação, é possível fazer uma relação entre o faturamento das empresas tendo por ano-base 2017 e o PIB de Londrina, mesmo este tendo sido apurado em 2015. O PIB de Londrina foi de R\$ 17,7 bilhões em 2015 (IBGE, 2015) e, considerando o faturamento das empresas (ano base

2017) sob o PIB, tem-se que juntas, as empresas entrevistadas faturaram aproximadamente 0,53% do PIB de Londrina. Se for considerado apenas o percentual do PIB em relação ao setor de serviços, as 11 empresas entrevistadas possuem um faturamento de aproximadamente 0,91% do total do setor de serviços em relação ao PIB. Como neste caso não está sendo considerado o faturamento da multinacional entrevistada e também entendendo que há em Londrina 135 empresas neste segmento, este número é bem maior. No quadro 22, o detalhamento do faturamento das empresas entrevistadas e no quadro 23 e gráfico 18 a distribuição do PIB de Londrina por atividade econômica em 2015

Quadro 22 – Faturamento das empresas entrevistadas

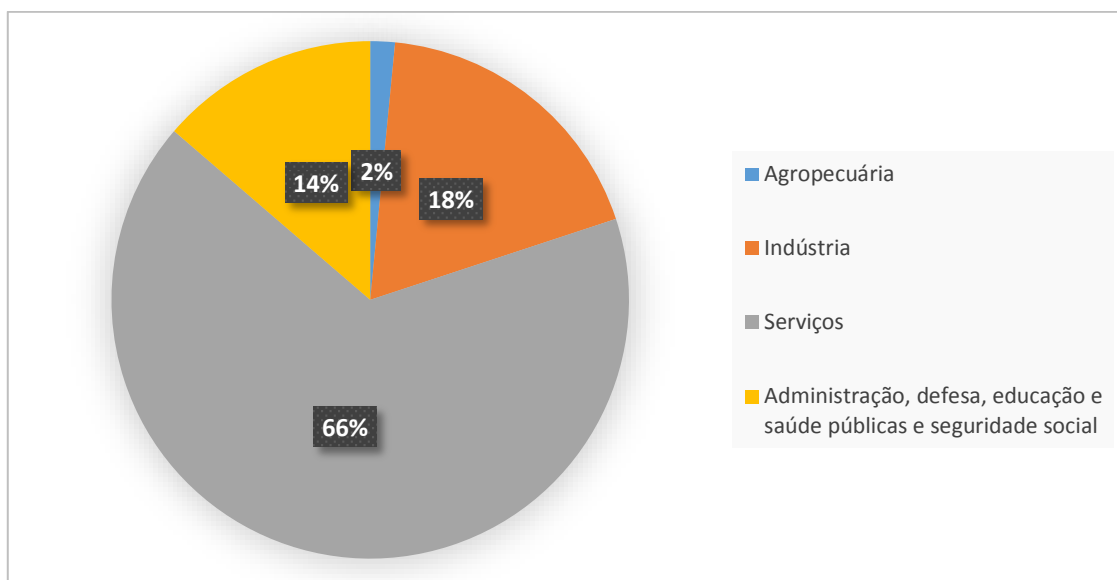
Empresa	Ano	Faturamento
Empresa A	2017	R\$ 180 mil
Empresa B	2017	R\$ 700 mil
Empresa C	2017	R\$ 1,5 milhão
Empresa D	2017	R\$ 2,4 milhões
Empresa E	2017	R\$ 2,5 milhões
Empresa F	2017	R\$ 3 milhões
Empresa G	2017	R\$ 3,2 milhões
Empresa H	2017	R\$ 4,5 milhões
Empresa I	2017	R\$ 14 milhões
Empresa J	2016	R\$ 22,5 milhões
Empresa K	2017	R\$ 40 milhões
	Total	R\$ 95,48 milhões

Fonte: Questionários realizados em levantamento de campo. Org.: Bastos (2018)

Quadro 23 – Distribuição do PIB de Londrina por atividade econômica em 2015

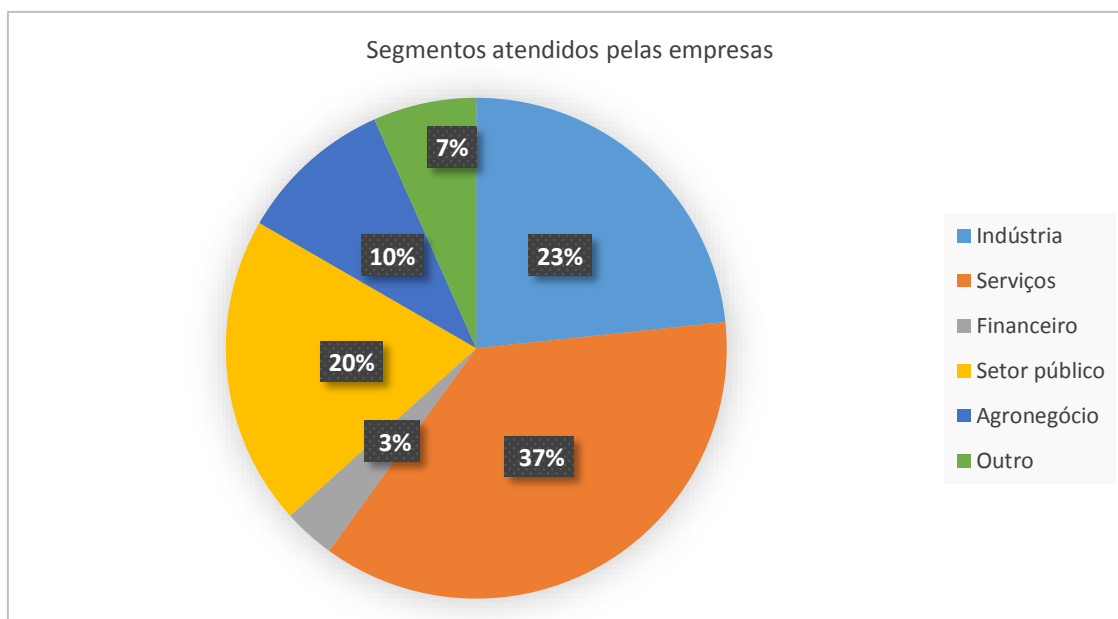
Agropecuária	R\$ 242.421.050,00
Indústria	R\$ 2.898.034.090,00
Serviços	R\$ 10.456.251.680,00
Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social	R\$ 2.156.519.190,00

Fonte: IBGE (2015)

Gráfico 18 – Distribuição do PIB de Londrina por atividade econômica em 2015

Fonte: IBGE (2015)

A maior parte das empresas entrevistadas tem produtos desenvolvidos para o setor de serviços. De todas as empresas entrevistadas, apenas três responderam que atendem a um único setor. Desta forma, os *softwares* desenvolvidos conseguem atender a diferentes atividades e também a diferentes tamanhos de empresas. As empresas que nasceram no período do microcomputador atendiam os mais diversificados segmentos e, ao longo de sua história, foram atuando com nichos de mercado. Mas, as empresas criadas no período da internet criaram produtos para nichos específicos e, ao longo do tempo, foram diversificando o mercado. Ainda há as empresas que criaram um produto para determinado segmento e continuam com ele até hoje. Assim, essas formas diferenciadas de atuação vinculam-se com os saltos tecnológicos e a conjuntura econômica de cada segmento, visto que, em época de crises, há segmentos que deixam de investir em tecnologia. O gráfico 18 apresenta os segmentos atendidos pelas empresas atualmente. Cada empresa podia escolher mais de um segmento. No item outros, as empresas identificaram a área de saúde.

Gráfico 19 – Segmentos atendidos pelas empresas entrevistadas, 2018

Fonte: Questionários realizados em levantamento de campo. Org. Bastos (2018)

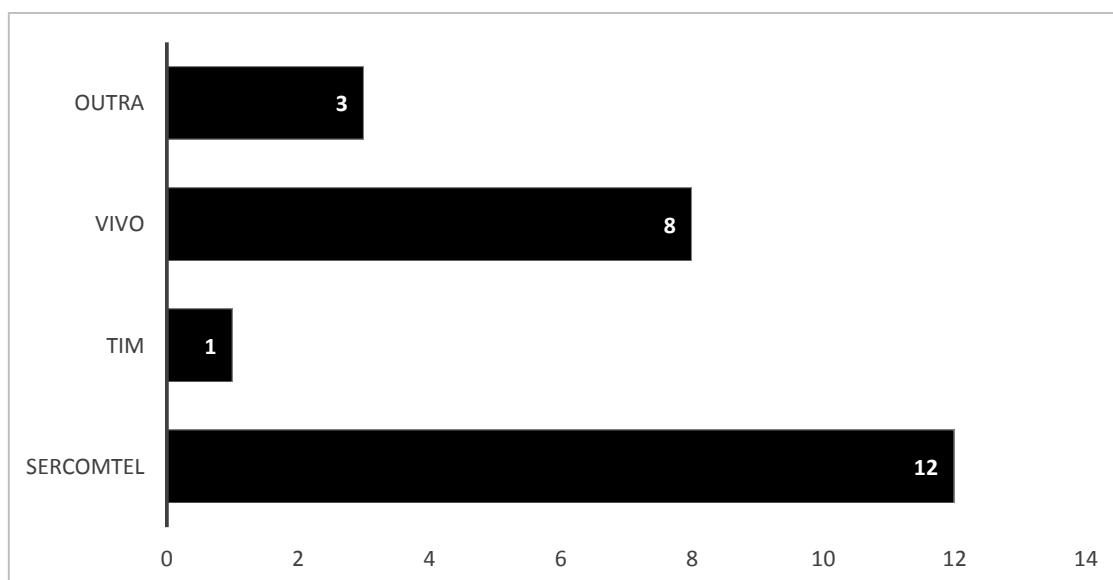
Com relação ao mercado consumidor das empresas londrinenses, 64,3% responderam que os principais clientes estão fora da cidade, principalmente na cidade de São Paulo, enquanto 35,7% tem seu mercado consumidor na Região Metropolitana de Londrina. Isso mostra o fluxo de negócios que Londrina tem com a capital paulista. Fluxo este mantido desde o início da sua formação econômica, social e espacial do norte do Paraná, conforme visto em Fresca (2007), e que se mantém na área de *software*. Grande parte das empresas informou que o preço pago em São Paulo é maior, o que torna a cidade mais atrativa. Apenas duas empresas citaram Curitiba como a cidade com os principais clientes. As empresas entrevistadas não atuam com exportação. Mesmo com a Softex atuando com o foco para a exportação em toda a década de 1990 em Londrina, apenas a Oníria já vendeu produtos para outros países.

A maior parte das empresas, 85,7%, considerou o Sistema Local de Inovação (SLI) importante para o desenvolvimento dos negócios. Entre as instituições que se destacam no SLI está o Sebrae-PR, Cintec e o Sinfor. Interessante observar que 64,2% das empresas entrevistadas reconheceu o APL de TI como um agente que contribuiu diretamente para a atuação da empresa. Identificou-se nas entrevistas realizadas que as empresas que estão ligadas ao APL de TI são as menores e, muitas vezes, com faturamento mais baixo em comparação às demais. Instituições como Embrapa e Iapar,

apesar de serem reconhecidos como importantes institutos de pesquisa em todo o país, não atuam em parceria com as empresas entrevistadas. O que mostra que ainda há um distanciamento grande desses institutos para com o setor de *software* na cidade.

Os bancos de dados de 69,2% das empresas estão hospedados no Brasil e, em muitos casos, ainda em servidores locais dos clientes; 30,8%, das empresas utilizam o servidor da Amazon. A internet utilizada pelas empresas em sua totalidade é a fibra óptica. Geralmente as empresas operam com duas companhias ao mesmo tempo, uma para a manutenção da rede e outra para *backup*. Em Londrina, a fibra óptica é da Sercomtel, que vende parte da banda de dados a outras empresas como a Vivo e a Algar. O gráfico 19 mostra os detalhes. Nenhuma das empresas utiliza internet da Oi ou da Claro. Nesta questão, as empresas poderiam responder mais de uma fornecedora de internet.

Gráfico 20 – Operadoras de internet utilizadas pelas empresas entrevistadas



Fonte: Questionários realizados em levantamento de campo. Org. Bastos (2018)

No que tange à propriedade intelectual, 78,6% das empresas responderam que possuem propriedade intelectual registrada e outras 21,4% não possuem. Das que possuem, 90,9% delas possui marca e apenas 9,1% possui patente. Todas as empresas entrevistadas consideraram que inovar é importante e muitas destacaram que se não houver inovação, a empresa pode fechar. No quadro 23 tem-se as respostas sobre a importância da inovação para essas empresas.

Quadro 24 – Razões pelas quais as empresas inovam

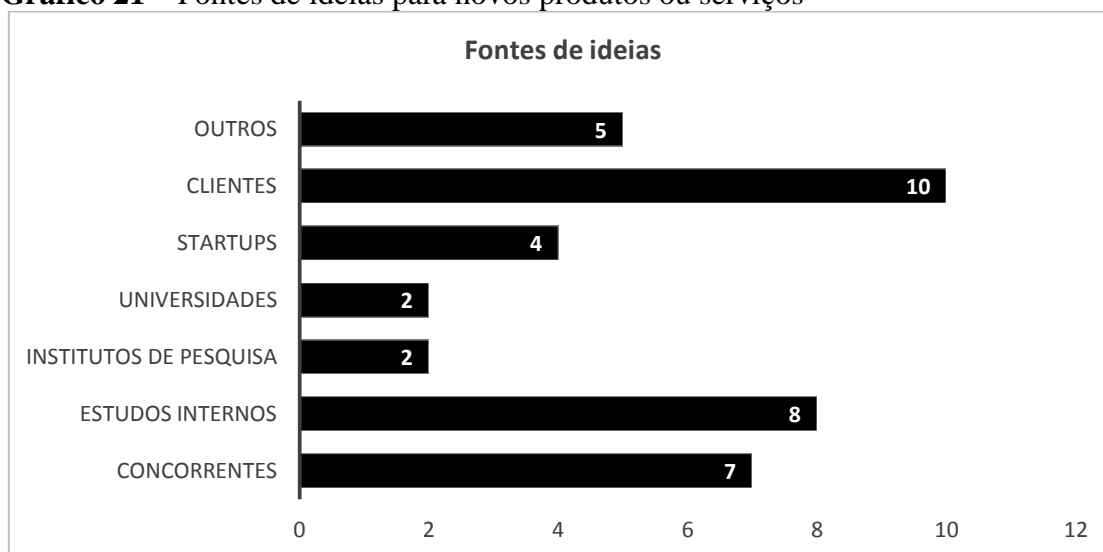
Empresa A	Para se manter no mercado
Empresa B	Porque traz diferencial, <i>know how</i> e para a sobrevivência.
Empresa C	Porque é fator determinante. A empresa é de gestão de tecnologia, se não tiver inovação, está fora do mercado.
Empresa D	Porque senão você sai do mercado. Se você não inova, o mercado vai te cobrar caro.
Empresa E	Porque não há mais fronteiras no mundo. Se um cliente seu está no Brasil, ele está vindo o que saiu no Japão de diferente e daí ele vai te cobrar essa tecnologia do Japão no Brasil. Se antigamente uma inovação demorava de 15 a 20 anos para chegar no Brasil, hoje chega no mês seguinte e os clientes não esperam mais. Se eu não inovar, alguém vai inovar. É preciso fazer inovação com um objetivo, que traga resultado, que traga benefício, que clientes eu vou conseguir atingir, o que eu vou fazer com a inovação. Inovação <i>per si</i> não agrega nada para a sociedade. É preciso ter uma visão, o que vai se tornar. As vezes não se torna, mas quando se torna, o resultado é bem expressivo.
Empresa F	A inovação é o nosso valor na entrega para os clientes, de que traz resultados e traz economia. Temos atuado ainda no sentido de fazer coisas novas, inovações incrementais com produtos diferenciados, porque tem um mercado. A inovação é fazer coisas novas para nossos clientes. Isso nos tornou conhecidos e muitas vezes alguns projetos requeriam requisitos que a gente não tinha completo conhecimento, mas a gente pesquisou internamente e conseguimos finalizar os projetos. Nosso processo de produção envolve P&D interno para a inovação.
Empresa G	O mercado muda muito, o mercado precisa de inovação e, para se manter no mercado, você precisa inovar sempre. Você pode até ter o mesmo produto, mas ele precisa estar melhor sempre. Inovação é uma forma hoje de fazer melhor aquilo que você fazia ontem.
Empresa H	Porque é a forma de você enxergar novas oportunidades dentro do próprio mercado e quem sabe outros mercados.
Empresa I	Ou inova ou morre.
Empresa J	Porque estamos num setor que muda muito rápido. Precisamos trazer as tecnologias que aparecem para o dia a dia do nosso <i>software</i> . Assim, temos que nos adequar e mudar. Inovação é algo que está todo o dia com a gente e que precisamos levar em consideração, porque o setor é muito dinâmico e se a gente não inovar, alguém vai engolir.
Empresa K	Porque é a diferenciação
Empresa L	A alma da TI é inovação. Você não consegue ter uma empresa de TI sem ter inovação. Não há como escapar da inovação. Porque a área de <i>software</i> muda muito, muito rápido, você consegue fazer mais coisas. Você consegue usar os sistemas Amazon, IBM e Microsoft que entregam serviços para você aprimorar seus sistemas.
Empresa M	Porque é para você sair do seu comodismo. Inovar é trazer algo diferente para o cliente, trazer algo que agregue, que dê resultados. Fazer mais com menos. Trazer oxigenação para dentro da organização, querer pensar diferente.
Empresa N	Porque você deixa de ficar refém do mercado e das circunstâncias e passa ser o protagonista no processo. Você passa a criar novas soluções para produtos e problemas antigos ou para novos problemas. Se você inova, você atua numa faixa de mercado que muitas vezes nem existe concorrência. O processo de crescimento da empresa passa pela inovação.

Fonte: Questionários realizados em levantamento de campo. Org. Bastos (2018)

Mesmo todas as empresas afirmando a importância de serem inovadoras, 64,3% não possui sistemas de gestão da inovação, ou seja, as empresas não inovam de forma sistematizada, com uma orientação ao planejamento estratégico ou com uma gestão da inovação organizada. Grande parte das empresas entrevistadas fazem melhoria contínua em seus produtos e serviços, mas poucas lançam novos produtos ou serviços que possam ser considerados inovadores. A maioria destacou os clientes ou estudos internos como fontes de inovação. Neste caso e, considerando o que foi relatado pelas empresas, as vezes

elas nem inovam, apenas fazem melhorias que são apontadas pelos clientes. O gráfico 20 traz as principais fontes de ideias para inovação nas empresas.

Gráfico 21 – Fontes de ideias para novos produtos ou serviços



Fonte: Questionários realizados em levantamento de campo. Org. Bastos (2018)

5.2 A GÊNESE: O PERÍODO DO MICROCOMPUTADOR (1990-2000)

Uma série de aperfeiçoamentos tecnológicos foram criados para que o microcomputador ou o computador pessoal fosse como o conhecemos hoje. Como visto no capítulo anterior, os microcomputadores⁸⁶ já eram realidade em muitos países desenvolvidos e a proposta de multinacionais como a IBM era ampliar mercados, tendo no Brasil um grande potencial. O início da década de 1990 é marcado pela abertura de mercado ao capital estrangeiro. A reserva de mercado proposta pela Lei de Informática acabou em 1991, permitindo a entrada de multinacionais para a venda dos microcomputadores. A reserva de mercado tinha permitido que empresas como a Itautec se consolidassem e, por outro lado, a adoção de políticas econômicas neoliberais permitia que os microcomputadores da IBM passassem a ser comercializados no país. A política neoliberal também assumiu o discurso de melhoria de gestão nas empresas, aperfeiçoamento de processos e redução de mão de obra.

⁸⁶ O que possibilitou a transição de grandes equipamentos para o computador pessoal, ou microcomputador, foi uma série de avanços tecnológicos, entre eles, o microprocessador, que é um circuito com um *chip* muito pequeno e capaz de integrar as funções de unidades de processamento (ISAACSON, 2014).

Em meados dos anos 1980 aconteceu a formatura dos primeiros profissionais dos cursos de graduação da UEL e do Cesulon na área de informática⁸⁷ em Londrina e os primeiros microcomputadores começaram a chegar na cidade. Mas, os equipamentos eram caros, chegando a custar no início das importações US\$ 15 mil (o valor era o mesmo que o de um carro de luxo na época). Importante destacar que o microcomputador trazia sistema operacional DOS e já havia alguns *softwares* para atividades específicas⁸⁸. Os primeiros microcomputadores foram comprados por empresas, instituições de ensino e bancos que já dispunham das atividades de processamento de dados. Conforme explicou Rosenberg (2006), a classe capitalista é a primeira a ter seus interesses ligados às mudanças tecnológicas. Principalmente, para a ampliação do capital, pois conseguem com a tecnologia diminuir mão de obra e ao mesmo tempo produzir mais mercadorias com mais-valia relativa. Assim, à medida que os microcomputadores eram instalados em indústrias e empresas do setor de serviços, houve a necessidade de se desenvolver os *softwares* que dessem conta das atividades empresariais, principalmente de controle financeiro, gerenciamento de estoque, folha de pagamento e emissão de nota fiscal. Assim, parte do grupo que se formou nos cursos de graduação da UEL e do Cesulon na área de informática passou a atuar como prestador de serviços desenvolvendo *softwares*. Depois de um período como autônomos, os empreendedores resolveram abrir no final da década de 1980 e início dos anos 1990 as empresas de *software*.

Nesse período, algumas empresas do setor foram criadas em Londrina: Softcenter, Consystem, Londrisoft, Arandu, além da permanência da Exactus atuando a partir de então com *software*. A Softcenter Serviços de Informática LTDA – ME foi criada em 1986 por um recém-formado do curso de graduação em Administração, com foco em Análises de Sistemas da UEL. A empresa, que atuava com produção de *software* sob demanda, foi criada com recursos que o empresário conseguiu economizar a partir da atuação como autônomo. A Softcenter atendia a diferentes áreas, como órgão públicos, hospitais, escritórios contábeis ou até cooperativas. Naquele momento, os *softwares* eram desenvolvidos a pedido e ao gosto do cliente, que tinha pressa em ver o computador funcionando em seu estabelecimento, mas, muitas vezes, não tinha nem pessoal técnico internamente para operar a máquina. Em 1998, a Softcenter, que participava do programa

⁸⁷ Na turma da UEL foram formados 15 alunos e na turma do Cesulon 30 alunos entre 1985 e 1986.

⁸⁸ O primeiro *software* aplicativo para gerenciar uma tarefa específica foi o VisualCalc, desenvolvido nos Estados Unidos por Dan Briclin com a finalidade de gerenciar planilhas financeiras na década de 1970 (ISAACSON, 2014).

SOFTEX, foi contemplada com uma viagem para a feira Cebit, na Alemanha, o que fez a empresa adotar uma nova estratégia, focando somente no setor de transportes e passando a ter um produto único, um *Enterprise Resource Planning* (ERP) para esse setor. A Solus atuou até os anos 2000 com o desenvolvimento e *software* sob demanda para diferentes setores.

Outra empresa de *software* foi criada a partir da diversificação de atividades de uma revendedora de veículos de Londrina. Um dos ex-alunos do curso de Administração com foco em Análises de Sistemas da UEL também atuava como autônomo na produção de *softwares* sob demanda e criou a empresa CT Informática no fim da década de 1980. Essa empresa chegou a desenvolver um sistema de controle para a Unimed e um *software* para o departamento de anestesia da Santa Casa de Londrina. Porém, assim como os demais autônomos que atuavam em Londrina, entendeu que a empresa só teria condições de ampliar seu mercado se se dedicasse a um único produto. Assim, o empresário da CT Informática fez uma parceria no início em 1992 com a Transparaná, que já operava com sistemas de processamento de dados na década de 1970. Dessa parceria, a CT Informática deixou de existir e foi criada a Consystem Informática LTDA – ME, que passou a ter como produto um *software* ERP para controle financeiro e de estoque para atender lojas de revenda de veículos. A equipe da Consystem ficou responsável pela parte técnica e a equipe da Transparaná pela parte comercial. Até os anos 2000, a Consystem foi uma empresa do grupo Transparaná, mas, por motivos financeiros, a Transparaná encerrou suas atividades e a Consystem continuou operando com o mesmo produto, conforme faz até os dias atuais. Não é uma empresa que investiu muito na mudança tecnológica e opera praticamente com a mesma linguagem de programação que usava na década de 1990. Em entrevista realizada, o empresário reconhece que precisa fazer adaptações ao produto, mas considera que o *software* ainda é promissor, visto que a empresa já possui sistemas vendidos para serem implantados até 2019, sem um grande esforço de marketing. Os principais clientes da empresa são de São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Outra empresa criada em 1990 foi a Londrisoft Informatica LTDA – ME, para atender uma demanda de *software* de um colégio privado de ensino fundamental e médio – o Maxi. O sócio da empresa é autodidata e o primeiro ERP desenvolvido pelo empresário foi custeado pelo colégio. O sistema desenvolvido para esse colégio logo foi utilizado por outras escolas de Londrina. Em 1995, com a entrada do Windows nos computadores, a empresa passou a diversificar o negócio e mudou a forma de vender o produto. Antes vendia o sistema por meio de mensalidades e passou a operar com um

software dividido em módulos. Cada cliente pode comprar um único módulo do *software* ou todos os módulos, ficando com um pacote mais completo. A Londrisoft ampliou seu mercado de atuação e passou a atender não só escolas, incluindo-se outros segmentos como lojas do comércio varejista, cooperativas e pequenas indústrias; hoje conta com mais de 10 mil clientes na Região Metropolitana de Londrina.

A partir da atuação da UEL se tem a origem de outra empresa do setor de *software*. Trata-se da Araundu Sistemas LTDA – ME, criada a partir do projeto Geração de Novos Empreendimentos em *Software*, Informação e Serviço/Gênesis Norte Paraná – SOFTEX (Genorp). A UEL foi contemplada em 1996 com R\$ 1 milhão em recursos do CNPq para desenvolver o Softex (Genorp) (ver quadro 24). O objetivo do projeto era estimular a criação de empresas por parte de alunos, professores e servidores. Desse projeto foi criada a Arandu Sistemas LTDA – ME em 1997, que contava com três sócios: dois estudantes da UEL do curso de Ciência da Computação e um professor do curso de Serviço Social. A empresa foi incubada na Incubadora Industrial de Londrina (INCIL) (ver quadro 24). Toda a infraestrutura de maquinário da empresa nessa fase era do Laboratório SOFTEX. Iniciou com um sistema de gerenciamento para prefeituras, voltados aos centros de assistência social. Logo mudou a direção do produto, pois teve dificuldades em operar na área pública. Em 2000, o professor da UEL saiu do quadro societário e os outros dois sócios continuaram a Arandu, que fez uma parceria com a Associação de Farmácias de Londrina (AFL) para vender seus sistemas para farmácias da cidade. Naquela época, o sistema contava também com uma parte do prontuário médico para pacientes de uso de medicamento contínuo.

A Exactus, que já tinha a expertise de processamento de dados, viu no microcomputador uma barreira e uma oportunidade. A nova máquina acabava com o processamento de dados e o salto tecnológico exigia o *software*. Ainda no fim da década de 1980, a empresa começou a desenvolver seu primeiro *software* e lançou o sistema em 1991 para a área contábil. Aos poucos e durante toda a década de 1990 foi substituindo a tecnologia de processamento de dados para um ERP completo para os setores de serviços, indústrias e para o agronegócio. Muitos clientes não aceitaram o novo sistema e a empresa teve que fechar algumas unidades de representantes e conquistar novos clientes.

Se, por um lado, havia a necessidade de mais *software*, por outro, cada vez mais havia indústrias e empresas interessadas em comprar os microcomputadores. Para suprir essa demanda, foram abertas em Londrina, no início da década de 1990, as primeiras lojas de venda de microcomputadores, que atendiam inicialmente indústrias e outras empresas

de serviços. As pessoas físicas passaram a comprar esse tipo de equipamento somente em meados da década de 1990, pois ainda era muito caro. Até o início dos anos 2000, muitas pessoas físicas ainda compravam computadores que eram montados por lojas, ou seja, não tinham uma marca própria. Entre as lojas abertas na época está a InfoeCia, empresa criada em 1996 como loja para revenda de microcomputadores para pessoas físicas. Os sócios da empresa eram representantes da Exactus e desenvolveram um sistema de consórcio para a compra de microcomputadores. Pelo consórcio, era possível comprar o equipamento em até 10 parcelas. O crescimento na venda dos equipamentos foi grande e em 1999 a InfoeCia abriu uma filial em Maringá.

O microcomputador trouxe mudanças não só nas empresas privadas que fabricavam os sistemas, mas também no Sercomtel, empresa de economia mista que estava na vanguarda no desenvolvimento de tecnologias para o setor de telecomunicações. Em 1993, foi realizado um Plano de Descentralização e Transparência da Informática (PDTI) no Sercomtel, com o objetivo de promover a adequação tecnológica da empresa. Na época, o Sercomtel contava com 200 terminais *mainframe* e 20 microcomputadores. A empresa, no final do PDTI, passou a ter 650 microcomputadores e toda a adequação foi feita pela equipe interna (TAVARES, 2003). Além da área de telecomunicações, a equipe desenvolveu sistemas para ordens de serviços, faturamento e contabilidade enquanto metodologia envolvia uma informática mais ágil e flexível. O Sercomtel também promoveu a capacitação da equipe e foram oferecidos, em parceria com a empresa UR Sistemas de Informações, os cursos de Arquitetura de *Hardware*; Lógica de Programação; Conceito de Banco de Dados, Introdução em Análises de Sistemas; Access básico e Access Avançado⁸⁹ (TAVARES, 2003).

Uma série de iniciativas em termos de políticas públicas foram desenvolvidas em Londrina na década de 1990 para estimular a criação das empresas de tecnologia e o fortalecimento das primeiras empresas de *software*. O quadro 24 sintetiza as principais ações.

⁸⁹ Wolff (2004) faz um amplo estudo sobre a reificação do trabalho utilizando entre os exemplos a Sercomtel. A autora explica que, antes do PDI, a Sercomtel contava com cerca de 1000 trabalhadores na área de informática e que os novos microcomputadores trouxeram a redução desse número para 650. “[...] o que nos dá uma ideia do seu êxito em promover a nova subsunção real do trabalho ao capital, e a conseqüente reificação dos seus trabalhadores decorrente desse processo [...]” (WOLFF, 2004, p. 234). Apesar de a autora dar enfoque sobre a precarização do trabalho quando da inserção da maquinaria, entende-se que, por um lado, apesar de ter havido a redução no número de trabalhadores, por outro, houve a capacitação dos 650 trabalhadores que ficaram na empresa com conhecimento mais avançado sobre o tema, ou seja, uma nova forma do trabalho foi estabelecida.

Quadro 25 – Iniciativas desenvolvidas em Londrina a partir de políticas públicas que beneficiaram o setor *software* na década de 1990

Ano	Iniciativa	Objetivo
1990	Projetos Rumos do Norte	Debater na cidade projetos e ações de desenvolvimento (SENDIN, 2013)
1993	Workshop Polos Tecnológicos	Discutir um modelo de Polo Tecnológico para a cidade (DIAS, 2011).
	Associação para o Desenvolvimento Tecnológico de Londrina (Adetec)	Composta por representantes da Federação das Indústrias do Paraná (FIEP), ACIL, Senai, UEL, IAPAR, Embrapa, Sercomtel, CODEL e de alguns vereadores da época (DIAS e SABINO, 2013). A Adetec foi criada com “três metas iniciais: a criação do Curso de Engenharia Eletrônica na UEL, a instalação do CEFET em Londrina e a implantação de uma incubadora de micro e pequenas empresas” (DIAS, 2011, p. 45)
1994	Incubadora Industrial de Londrina (INCIL)	A incubadora de empresas era administrada pela Adetec e contava com recursos da CODEL, que alugou um galpão próximo à Companhia Cacique para abrigar a infraestrutura. No Conselho Técnico da INCIL, estavam a Embrapa, IAPAR, UEL, Fundação Tecnológica de Londrina (Funtel), Senai, Sebrae e ACIL. Inicialmente, a incubadora recebeu recursos do senador José Eduardo (que era dono do Bamerindus, por meio de emenda parlamentar), da prefeitura e das empresas Glasurit e BASF (DIAS, 2011) e posteriormente do programa SOFTEX. De 1994 a 2001, a INCIL acolheu 45 empresas (DIAS, 2011).
	Núcleo SOFTEX do Norte do Paraná	O núcleo SOFTEX era coordenado pela Adetec. Os recursos que eram da ordem de R\$ 1 milhão foram distribuídos para bolsas e laboratórios de informática, que ficaram na INCIL para atender empresas nascentes. Outra parte dos recursos foi utilizada para treinamentos que foram realizados com empresários do setor de <i>software</i> nas cidades de Londrina e Maringá com o foco em preparar as empresas para exportação.
1995	Plano de Desenvolvimento Industrial de Londrina (PDI)	A prefeitura de Londrina contratou a Andersen Consulting para a produção do PDI. Foram elencados como prioritários os seguintes setores: alimentos, fármacos químicos, eletroeletrônica e telecomunicações (RUIZ, 2001). Sendo que os dois últimos impulsionados principalmente pela Sercomtel, Exactus e Adetec. “O PDI identificou em Londrina e região, razoável infraestrutura de geração tecnologia, constituída por universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas e incubadoras, que poderiam ser úteis no fortalecimento da base industrial existente e na atração de novos investimentos. Para isso, uma aproximação destes ativos de inovação tecnológica com o setor produtivo daria momento a essa oportunidade” (LACERDA, 2013, p. 28-29).
1996	Projeto Geração de Novos Empreendimentos em <i>Software</i> , Informação e Serviço Gênese Norte Paraná – SOFTEX (Genorp)	O Genesis, que teve duração de 1996 a 2000, era um projeto da UEL, com o objetivo de estimular a criação de empresas por estudantes, professores e servidores da Universidade.
1999	Programa Londrina Tecnópolis	A Adetec vislumbrou que a cidade poderia seguir os modelos europeus de Tecnópolis e conseguiu R\$ 1,3 milhão em recursos do Fundo Verde-Amarelo da Finep para implantar o projeto, que focou em três segmentos: TIC, agronegócio e saúde (DIAS e SABINO, 2013).

Org. Bastos (2018)

5.3 – O PERÍODO DA INTERNET (2000-2010)

Um novo salto no campo da informática ocorreu a partir dos anos 2000 em Londrina: a internet. Apesar do modelo comercial da internet ter sido criado mundialmente no *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN) na Suíça em 1991 e sua expansão após 1993, no Brasil a internet chegou somente em 1995. O fim da década de 1990 e o início dos anos 2000 marcam a atuação neoliberal do governo FHC com as privatizações de empresas públicas para o setor privado, principalmente o capital estrangeiro. Dentre o que foi privatizado, estava a empresa de telefonia Telebrás, que operava com os sistemas de telefonia em todo o país. A privatização explica boa parte do atraso e do avanço na difusão da internet no Brasil, pois: o processo de preparação da empresa pública para ser privatizada, ou seja, de deterioração dos seus serviços estava em curso desde a chegada na internet no país; após a privatização, foi rápida a expansão do acesso à telefonia e à internet promovidos pelas empresas que compraram a Telebrás, pois havia mercado para garantir a reprodução do capital. Desta forma, a expansão da internet, mesmo com rede de telefonia discada, só aconteceu de fato a partir de meados dos anos 2000, com os acessos via cabo por meio da banda larga.

A internet representou um salto tecnológico enorme no campo da informática. Se por um lado, os *softwares* eram vendidos por meio de disquetes, passaram a ser vendidos por meio de CDs e no final dos anos 2000 passaram a operar em nuvem, ou seja, ficam alocados em servidores que podem ser acessados por diferentes máquinas via internet. Essas mudanças foram fundamentais para as empresas de *software* e significaram um novo processo de adaptação das novas tecnologias. A necessidade de automatização dos processos internos por meio de *software* já estava estabelecida em muitas indústrias e os sistemas conhecidos como ERPs começaram a se difundir também por grande parte do setor de serviços.

A maior atuação das empresas de *software* em Londrina nessa época era diretamente de venda de seus produtos ou serviços para outras empresas. O uso do computador já estava difundido no ambiente empresarial. A Pesquisa de TIC em Domicílios e TIC em Empresas mostra que, em 2005, cerca de 100% das empresas brasileiras de todos os portes tinham computador, com exceção da região Norte, que contava com percentual de 95%. Das empresas que dispunham de computador naquele mesmo ano, 96% tinham acesso à internet. Se se comparar com o uso de computador por

pessoa física, ver-se-á que as empresas aderiram ao computador de uma forma muito mais rápida. Apenas 16% das famílias brasileiras tinham, em 2005, computador de mesa (CGI.BR, 2005). Assim, é importante destacar que as empresas se informatizaram depressa e, por consequência, a necessidade por *softwares* aumentou.

A maior parte das empresas entrevistadas foi criada no início dos anos 2000. Entre elas estão a Solus, Oníria, Guenka, Gelt, Frezarin, Veltec e Level *Software*. A Kato & Bufalo LTDA, cujo nome fantasia é Solus Computação, foi criada em 2000. As atividades dos sócios da empresa com desenvolvimento de *software* sob demanda começaram em 1997, atuando como autônomos, quando um dos sócios se formou no curso tecnólogo de Processamento de Dados do Cesulon e o outro sócio era um dos professores na mesma instituição. Com os recursos que economizaram depois de três anos atuando como autônomos, os empresários abriram a Solus em 2000 e continuaram com o desenvolvimento de sistemas sob demanda. Um dos clientes da empresa à época foi o Hospital Evangélico, que tinha como demanda sistemas tanto para o gerenciamento do hospital, como para o gerenciamento de seu plano de saúde, chamado Hospitalar. Em 2001, a Agência Nacional de Saúde (ANS) já regulava os planos de saúde e a Solus desenvolveu um sistema que atendia às operadoras de saúde e estava adequado às exigências da ANS. Como o *software* atendia aos pré-requisitos da agência reguladora e contava com a experiência dos empresários obtida a partir do desenvolvimento do sistema que funcionava no Hospitalar, a venda foi rápida e, logo no início, a Solus passou a atender também as operadoras de saúde da Santa Casa de Maringá e Evangélico Saúde de Curitiba. Assim, a empresa passou a atuar tanto com a venda de produto, como também na venda de serviços de desenvolvimento de *softwares* sob demanda. Os primeiros clientes para o produto de operadoras de saúde foram do Rio Grande do Sul, interior de São Paulo e Minas Gerais. A partir de 2006, a empresa conseguiu entrar no mercado das cooperativas e passou a atender as Unimed⁹⁰ do interior de São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e dois grandes contratos foram fechados em 2009, quando a empresa passou a ter como clientes a Unimed de Franca (SP) e a Unimed Londrina. Atualmente, os principais clientes da Solus estão em Curitiba, Joinville, Belo Horizonte, Vitória e Campo Grande.

A Oníria e a Guenka também foram criadas no início dos anos 2000. O projeto SOFTEX (Genorp) da UEL foi finalizado e o grupo que atuava no projeto criou uma

⁹⁰ De acordo com o empresário, cada Unimed instalada em uma cidade possui um CNPJ próprio e uma dinâmica interna de operações do plano de saúde.

Associação Gernop, uma entidade privada e sem fins lucrativos para atuar com as atividades de estímulo à criação de empresas na universidade. O Genorp abriu no ano 2000 a Incubadora Internacional de Empresas de Base Tecnológica da UEL (Intuel), conforme quadro 25. A Oníria e a Guenka foram das primeiras empresas a serem incubadas.

Em 2000, o projeto da Oníria foi aprovado para integrar o programa de incubação. Naquela época, era um projeto de estúdio de games de entretenimento e contava com a participação de 22 estudantes da UEL de diferentes cursos, entre eles Design, Música, Computação e Arquitetura e Urbanismo. Segundo um dos sócios da Oníria, inicialmente as pessoas que faziam parte do projeto tinham uma proposta de desenvolvimento dos games, mas não faziam ideia de como era atuar com uma empresa. A Intuel disponibilizou a infraestrutura necessária para os primeiros anos do projeto, como computadores, mobiliário, telefone, internet e consultoria em negócios. Em 2002, foi criada a Oníria - *LDSoftware* LTDA. O primeiro serviço desenvolvido pela Oníria foi para uma fábrica de ração de Londrina. Era uma campanha de marketing, mas o jogo não vendeu. A Oníria passou então a fazer um jogo como produto e vendeu o game em bancas de revistas, por meio de distribuição de kits (revistas e CDs).

Ainda incubada, a empresa foi contemplada em um edital da Finep, que previa a capacitação dos empresários, bem como a compra de materiais de estudo (naquela época as informações sobre programação para jogos eram disponibilizadas por meio de livros). A Oníria também foi contemplada em outro edital do programa RHAIE-Inovação do CNPq, que previa a participação de um doutor na empresa. Em 2006, saiu da incubadora e foi para o Condomínio Tecnológico de Londrina (CTEC)⁹¹. A empresa tinha boa competência em desenvolvimento de jogos. Com o aparecimento da internet, os jogos passaram a ser oferecidos via nuvem e, assim, a Oníria passou a focar no mercado de entretenimento corporativo. Cada jogo desenvolvido pela Oníria é um produto novo, que requer uma fase de conhecimento das demandas do cliente, pesquisa sobre as funcionalidades do jogo, testes e lançamento do game. O progresso técnico ligado à área de jogos foi muito intenso nos anos 2000 e os jogos passaram a ser comercializados via computador, até progredir para os simuladores. Em 2007, a empresa já atuava com

⁹¹ Em 2005 foi aprovada a Lei Municipal nº 9.820 que autorizou a CODEL a fazer o pagamento de uma parte de aluguel em um imóvel no centro de Londrina que seria o CTEC, para abrigar empresas da área tecnologia que estavam no período pós incubação na INTUEL. A Codel pagou R\$ 1,3 mil mensais por um ano.

simuladores e foi mapeada na internet pela Petrobras, que tinha uma demanda para desenvolver simuladores nacionais para suas plataformas *offshore*. O primeiro projeto de simulação virtual da Oníria foi um guindaste *offshore* para a Petrobras; teve início em 2008 e foi finalizado um ano depois. Ter como cliente a Petrobras trouxe, além de conhecimento, uma grande importância para a empresa no mercado. Logo em seguida, a empresa passou a desenvolver simuladores para treinamento de militares no Exército Brasileiro e até hoje atua com algumas indústrias armamentistas que precisam de sistemas de simulação de operação de suas armas.

Outra empresa que foi incubada em 2001 na Intuel foi a Guenka⁹². O projeto contava com dois professores do curso de Ciência da Computação. A proposta inicial era desenvolver um sistema de gerenciamento de manufatura para pequenas indústrias que tinha sido pesquisado durante a tese de doutorado de um dos professores. Em 2002, o projeto foi contemplado em um edital da Finep para o desenvolvimento do *software*. A empresa foi formalizada em 2003 com o nome Guenka Desenvolvimento de *Software* LTDA – EPP e passou a atender pequenas indústrias de Londrina como clientes. Em 2004, a Guenka desenvolveu um sistema de Automação da Força de Venda (AFV), que seria operado por meio de *palms* ou dispositivos móveis, que antecederam os tablets (GUENKA, 2010). Em 2005, houve mudanças no quadro societário da empresa e um dos professores da UEL se desligou e outros estudantes da universidade passaram a fazer parte do quadro societário (GUENKA, 2010). Em 2006, a empresa saiu da incubadora e, assim como a Oníria, também foi para o Condomínio Tecnológico de Londrina.

Em 2008, a Guenka conseguiu captar R\$ 1 milhão em recursos no 1º programa de Subvenção Econômica da Finep para o desenvolvimento de programas para o setor automobilístico na área de gerenciamento de revenda de peças. O produto chegou a ir para o mercado e a empresa teve uma grande expansão de seu *software* durante um período. Além disso, passou a atuar com teste de *software*, testando sistemas que eram desenvolvidos por outras empresas que atendiam ao setor de automóveis. A capacidade de uma das sócias para a redação de projetos fez ainda com que a Guenka abrisse outro mercado de atuação: captação de recursos para projetos de inovação. Entre 2008 a 2010 o volume de recursos federais para projetos de inovação foi alto e a Guenka se especializou nessa atividade. Os projetos eram redigidos em conjunto e caso a empresa

⁹² A entrevista com a Guenka foi realizada com um sócio que ingressou na empresa em 2017. Desta forma, algumas informações obtidas da empresa foram de fontes secundárias.

fosse contemplada, terceirizava a produção do *software* previsto no projeto para a Guenka.

A internet do Sercomtel chegou em Londrina em 1996 e a empresa passou a oferecer os serviços relacionados à internet, tanto de disposição da linha telefônica para acesso, como provedores que permitiam tal acesso. Em 1998, a Sercomtel foi desmembrada na Sercomtel S.A. - Telecomunicações, congregando a telefonia fixa e outros serviços; e a Sercomtel Celular S.A, cuja maior parte das ações foi comprada pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL) (FELDMAN, [200?]). Como parte da estrutura da Sercomtel Celular, havia a Ask, empresa que era responsável pelo *call center* da própria Sercomtel e da Global Telecom (GVT) e também das operações de provedor de internet da Sercomtel. Em 2003 a Sercomtel Celular decidiu vender a Ask, principalmente o serviço de *call center*, porém, queria manter como estrutura as atividades de operações de provedor de internet. Assim, a empresa estimulou três dos funcionários da Ask para abrir uma empresa que pudesse atuar como *outsourcing*⁹³ para as operações de internet. Nascia a Gelt - Tecnologia e Sistemas LTDA – EPP, empresa que atua até hoje como terceirizada da Sercomtel. Os recursos iniciais para a abertura da empresa vieram da rescisão dos contratos de trabalho dos funcionários. Na época, toda a equipe de trabalhadores da Sercomtel para a manutenção da estrutura de internet, cerca de 40 pessoas, foi transferida para a Gelt. Em 2005, a Gelt passou a atender outros clientes e atuava desenvolvendo tanto *softwares*, como sites sob demanda para diferentes setores. A empresa mantém essa forma de atendimento sob demanda e *outsourcing* da Sercomtel até hoje. Durante o percurso da empresa, alguns produtos foram criados e outros projetos desenvolvidos, mas sem resultado efetivo para comercialização.

Em 2008, a Gelt foi contemplada no 1º programa de Subvenção Econômica da Finep, com mais de R\$ 2,2 milhões para o desenvolvimento do CardioCare – equipamento com *software* que teria entre suas funções monitorar e identificar problemas nos batimentos cardíacos das pessoas, a partir do que os cardiologistas poderiam ter um diagnóstico do paciente on-line. O desenvolvimento do equipamento durou mais que os dois anos previstos no projeto da Finep e, pela complexidade da iniciativa, acabou necessitando de mais um aporte de recursos do programa Pappe da Finep e do Senai, por meio do edital Senai Inovação. O CardioCare recebeu mais de R\$ 3 milhões em recursos desses editais, o produto foi finalizado, mas não chegou a ser vendido. Isso porque a Gelt

⁹³ Terceirização da mão de obra em TI.

não conseguiu a licença da Anvisa para a comercialização. Na visão do empresário, a licença não foi concedida por comprometer grandes multinacionais que atuam com os equipamentos para a área de cardiologia no país, visto que a tecnologia da Gelt iria substituir a importação de equipamentos. Desta forma, no período da internet, a Gelt se manteve com as atividades de *outsourcing* e de desenvolvimento sob demanda.

Este período também marcou nas empresas e indústrias de Londrina a criação de infraestruturas de redes internas para integrar computadores e sistemas de internet. Para atender a essa demanda, foi criada em 2003 a Frezarin Tecnologia da Informação LTDA – ME, que iniciou suas atividades como uma consultoria para atender empresas em áreas de redes em telecomunicações e também ofertando treinamento sobre o tema. O empresário abriu a empresa com o dinheiro que economizou dos cursos que dava na Adetec sobre infraestrutura de redes de telecomunicações, como autônomo. Com os treinamentos que dava na Adetec e em outras empresas, o empresário identificou a necessidade das empresas e instituições que atendia de terem *notebooks* e projetores para as ações de treinamentos e eventos. Desta forma, passou a atuar tanto com consultoria, como na venda e na locação de equipamentos.

Em 2006, a Frezarin alugou um espaço na região central de Londrina e, em parceria com o dono do imóvel, decidiu ampliar sua atuação. O empresário montou um plano de negócios do Sebrae para um Escritório Virtual, que é um local que conta com mobiliário, telefone, internet e salas de reuniões e pode ser alugado por empresas que não possuem ou não desejam montar essa estrutura física para seus negócios. A Frezarin era a administradora do Escritório Virtual e as empresas interessadas em alugar o local firmavam um contrato de prestação de serviços de escritório. Os três primeiros clientes do escritório não foram tão promissores quanto planejado, mas, em 2009, a Microsoft alugou um espaço para montar sua sede operacional comercial em Londrina. Logo depois o Escritório atendeu também a Nextel, a IBM⁹⁴ e um parceiro da multinacional de TI SAP. Com a atuação por meio do Escritório Virtual, os serviços de consultoria que a Frezarin prestava foram descontinuados.

Em paralelo, a empresa continuava com locação e venda de equipamentos para eventos. Inicialmente, atendeu a própria Adetec em suas demandas por notebooks e projetores para treinamentos, mas logo a Frezarin passou a montar toda uma infraestrutura de equipamentos em grandes empresas, a exemplo da Bourdignon (hoje Telhanorte), a

⁹⁴ Entre 2013 e 2014, tanto a Microsoft como a IBM deixaram de ter a sede local em Londrina.

Dixie Toga (hoje Bemis) e a Pado Cadeados e Fechaduras. A Pado chegou inclusive a repor 50 computadores que eles tinham com os notebooks da Frezarin, visto que não era interessante para a empresa comprar as máquinas e sim locar por um preço mais baixo. No longo prazo a própria Frezarin tinha que trocar as máquinas, o que dava à Pado a garantia de computadores sempre funcionando. No fim da primeira década dos anos 2000, a Frezarin ganhou a licitação da FIEP, Sercomtel e Sebrae para ser a fornecedora de infraestrutura de equipamentos. Na licitação da Sercomtel, por exemplo, a Frezarin locou 300 máquinas para a empresa municipal. A Frezarin, como tinha essa necessidade de compra de equipamentos, operou por muito tempo com o Cartão BNDES, que oferecia uma pequena linha de crédito para a empresa com prazos longos de pagamento para a compra de equipamentos. Desta forma, a empresa conseguiu os recursos para investir em novas máquinas.

A venda de equipamentos para a informática também era o negócio principal da InfoeCia, que tinha sido aberta em 1996. Com uma filial da empresa em Maringá, os donos, que ainda continuavam como representantes da Exactus, já tinham a experiência em programação e decidiram criar um ERP para gerenciar as lojas de informática. O *software* desenvolvido para atender apenas uma demanda interna passou a ser um produto e, em 2002, foi criada a InfoeCia *Software* LTDA – EPP. Durante a primeira década do século XXI, o ERP foi aperfeiçoado para atender demandas de pequenas indústrias e foi vendido para indústrias de transformação e distribuição, indústrias do segmento de alimentos, metalúrgico e mecânico.

O período da internet também trouxe novas possibilidades de negócios na área de logística. Foi a partir de 2000 que começaram a ser difundidas as tecnologias de rastreamento de veículos para evitar roubos de cargas. Com essa proposta de produto, nascia a Veltrac em 2005, empresa que alguns anos depois passou a ter o nome de Veltec Soluções Tecnológicas. Inicialmente, a equipe da Veltec contava com três pessoas. Um sócio que era ex-diretor da então Herbitécnica (atual Adama) e que investiu R\$ 1 milhão para a compra dos primeiros equipamentos da empresa⁹⁵, outro sócio que tinha acabado de se formar na UEL em Ciência da Computação e que ficaria responsável pelo desenvolvimento dos sistemas, e um terceiro sócio, que atuava anteriormente como diretor comercial de uma empresa que também vendia rastreadores. O investimento inicial realizado nos equipamentos importados não foi suficiente para a empresa ingressar

⁹⁵ O primeiro lote de equipamentos foi importado da Bélgica e a Veltec faria a integração com o seu *software*.

no mercado de rastreamento de veículos, visto que a tecnologia já estava difundida e seria preciso um grande esforço para fazer com que empresas que já tinham seus sistemas migrassem para o que estava sendo oferecido pela Veltec. As projeções de receita da empresa não se concretizaram nos primeiros anos e a Veltec tinha duas opções: ou fechava o negócio ou desenvolvia outra tecnologia. A empresa seguiu pelo segundo caminho e passou a atuar com otimização logística – a proposta era ter um produto que permitisse aos donos de frota gerenciar atrasos ou verificar se houvesse desvios de rota nos trajetos determinados. Na época, o quadro societário da empresa mudou, ficando apenas dois sócios, o ex-diretor da Herbitécnica e o graduado em Ciência da Computação na UEL. A parte de *software* do novo produto foi desenvolvida pela Veltec e 600 equipamentos de *hardwares* foram adquiridos de uma empresa londrinense para iniciar os testes piloto. Com o produto pronto, a Veltec passou a atuar com caminhões e com companhias de ônibus em linhas interestaduais. Em 2008, passou a atender a Viação Águia Branca de Minas Gerais e, com esse cliente, conseguiu avançar em outros estados como São Paulo. Em 2009, a empresa foi contemplada no Programa Pappé da Finep para aperfeiçoamento de sua tecnologia.

No período da internet, entre 2000 e 2010, as empresas Softcenter e Consystem continuaram com atuação na venda de seus ERPs, mas desenvolveram ao longo do período pequenas melhorias que pudessem atender melhor os clientes que já estavam mais conectados com a internet. Já a Arandu descontinuou seus sistemas de farmácias por conta da grande difusão de tecnologia nesse setor. Assim, o *software* produzido pela empresa não conseguiu ter um preço que fosse capaz de competir com o grande número de empresas que passaram a oferecer ERP para redes de farmácias. A competência técnica e o aprendizado com essa rede de varejo fizeram com que a empresa criasse um produto para outro segmento de mercado: o comércio varejista, principalmente lojas de confecções, óticas, joalherias, ferramentas, calçados, acessórios e autopeças. Esse produto é comercializado pela empresa até os dias atuais.

A Exactus foi durante essa década ampliando suas atividades com o *software*, tanto por meio de novas parcerias para atender novos mercados, como delimitando alguns mercados de atuação. Quando começou a desenvolver os *softwares* na década de 1990, a Exactus chegou a criar um sistema específico para instituições públicas e operou com ele até 2006, quando não viu mais potencial neste mercado. O responsável técnico pelo desenvolvimento do sistema de gestão pública que trabalhava na Exactus fez um acordo com a empresa, ficou com parte dos códigos fontes que tinha desenvolvido e decidiu abrir

a Level - *Software* e Processamento LTDA-ME para comercializar o sistema de gestão pública para órgãos públicos do Paraná. O primeiro cliente da empresa foi a prefeitura de Cruzmaltina e, até 2010, a Level conseguiu manter um número pequeno de clientes na área de gestão pública.

No que tange às políticas públicas, o período da internet foi importante para a área de TI de Londrina, com o início do programa Tecnópolis pela Adetec, a criação do Parque Tecnológico Francisco Sciarra e do Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia (CMCT) pela prefeitura municipal e a criação do APL de TI de Londrina, conforme detalha o quadro 25.

Além disso, o grupo que coordenava o APL, que era composto por empresários da Exactus, Softcenter, Gelt, Arandu, Consystem, Infoecia entre outros, decidiu retomar as atividades do Sinfor que, até então, era apenas operado pela Exactus. Assim, houve em 2009, pela primeira vez desde 1989, a mudança na presidência do Sinfor da Exactus para um dos sócios da Gelt e, em 2010, o sindicato foi reconhecido pela FIEP como sindicato de indústrias e passou a fazer parte da Federação.

Quadro 26 – Iniciativas desenvolvidas em Londrina a partir de políticas públicas que beneficiaram o setor *software* na década de 2000

Ano	Iniciativa	Objetivo
2000	Incubadora Internacional de Empresas de Base Tecnológica da UEL (INTUEL)	O projeto Genorp/Gênese estava em operação em Londrina e tinha se tornado uma “fábrica de empresas” (DIAS, 2011) (RUIZ, 2001). O Genorp contava com o apoio do setor produtivo da cidade e o que antes era um projeto se tornou uma instituição sem fins lucrativos. Assim, o Gernop, enquanto Associação, conseguiu naquele mesmo ano fundar a INTUEL. O prédio que abriga a incubadora foi construído e doado ao Genorp pelo empresário Atsushi Yoshii, da A. Yoshii Engenharia.
	Início do Programa Londrina Tecnópolis	Programa contava com três plataformas de conhecimento, sendo uma para a área de saúde, outra para a área de alimentos e também a plataforma para a área de TIC, que levou o nome de PLATIN e passou a operar com as empresas de <i>software</i> em Londrina em programas de capacitação. Entre 2002 e 2004, ainda como parte do Londrina Tecnópolis, a Adetec venceu dois editais da Finep (R\$ 1,4 milhão no total) para a implantação do parque tecnológico.
2002	Parque Tecnológico Francisco Sciarra	Criado pela Prefeitura de Londrina para abrigar empresas de tecnologia na cidade. Desde 2006, manifestos como da ACIL e Fórum Desenvolve Londrina (2006) são publicados afirmando a importância do parque para o desenvolvimento do setor de ciência, tecnologia e inovação em Londrina, mas até hoje a prefeitura não conseguiu finalizar a implantação do parque, com um sistema de gestão adequado e uma unidade que funcionasse como a sede do local.
	Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia (CMCT)	Ligado à CODEL, possui atuação no auxílio às políticas públicas para o setor de CT&I. A Lei nº 8.816, que criou o Conselho, também cria a Conferência Municipal de Ciência e Tecnologia, que deve contar com a participação das instituições envolvidas neste setor e o Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Londrina (Facitel). O

		CMCT se reúne uma vez por mês e é composto por diferentes instituições ligadas à área de CT&I. Entre as deliberações do Conselho, está a aprovação de empresas para o parque tecnológico.
2006	Arranjo Produtivo Local de Tecnologia da Informação e Comunicação de Londrina (APL de TI)	O governo do Paraná, em 2003, por meio do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), realizou estudos para identificar Arranjos Produtos Locais (APL) nas cidades paranaenses. No estudo, as cidades de Londrina-Cambé teriam como setores fortes para a criação de APLs as seguintes áreas: indústria de fertilizantes e defensivos; setor de transformados plásticos (artefatos e embalagens); equipamentos para instalação industrial, comercial e predial; conectado com os segmentos metalúrgico e elétricos; alimentos; vestuário; moveleiro (foi considerado o polo de Arapongas); moagem de trigo; e açúcar e álcool (IPARDES, 2003). Em 2005, os recursos do projeto Tecnópolis, em parceria com a Finep, estavam acabando e a Adetec viu na atuação do IPARDES uma possibilidade de continuidade das atividades que eram executadas via PLATIN. A Adetec tinha uma atuação junto ao governo do Estado e mostrou que o setor de TIC também tinha representatividade em Londrina e este deveria ser considerado como prioritário para a consolidação de um APL. Essa ação de articulação para a criação dos Arranjos contou com recursos do governo do Estado. O APL de TI possui atuação nas cidades de Apucarana, Arapongas, Rolândia, Cambé, Ibitiporã, Jataizinho e Cornélio Procópio e era, na época, o primeiro APL de TI no Paraná. Com a consolidação do APL e por alguns problemas financeiros que a Adetec passou, o Arranjo ficou sendo a referência institucional para a área de tecnologia em Londrina.

Fonte: Informações obtidas a partir de revisão bibliográfica e entrevistas. Org. Bastos (2018)

5.4 O PERÍODO DA CONVERGÊNCIA DIGITAL (2010 - ...)

A convergência digital é a dinâmica que fez com que telefones, TVs e outros tipos de equipamentos tivessem a capacidade de processamento de dados, como se fossem um computador. A redução do tamanho dos processadores também ampliou o uso de tecnologias como notebooks e *tablets*. A junção da internet e um processador de pequeno porte passou a ser possível via *smartphone*, que possui capacidades semelhantes a de um microcomputador. Essa mudança representa maior acesso a telefones com *softwares* próprios para esses aparelhos, que se chamam aplicativos, que permitem ampliação de mercado em grande escala para as empresas de *software*. Em 2010, grande parte do setor industrial e de serviços já tinha microcomputadores que operavam *softwares* para atividades essenciais ao negócio. Com o crescimento do acesso à tecnologia via *smartphones*, seria possível não só desenvolver *softwares* para empresas, mas também para usuários finais. Assim, o salto tecnológico envolve não só a tecnologia em si, mas um mercado maior com a possibilidade de atuar com pessoas físicas.

Até 2025, a maior parte da população mundial terá saído, de uma geração da quase total falta de acesso a informações não filtradas para o domínio de toda a informação do mundo através de um aparelho que cabe na palma da mão. Se o ritmo atual da inovação tecnológica for mantido, a maioria da população da

Terra, estimada em oito bilhões de pessoas estará on-line (SCHMIDT e COHEN, 2013, p. 12).

O acesso à internet, por meio do celular, aumentou muito rapidamente. Apesar de, em 2010, 84% dos domicílios brasileiros terem celulares (e esse número ser muito maior do que os telefones fixos, que estavam em 38%), apenas 6% das pessoas acessavam internet via celular (CGI.BR, 2011). Já em 2016, das pessoas que acessaram internet no Brasil, 93% o fizeram via celular (CGI.BR, 2017). A expansão se deu não só pelo uso de equipamentos, mas também pela difusão da internet de banda larga, visto que os custos de internet para celular ainda são altos, mas as possibilidades abertas pelos sistemas *wifi*⁹⁶ ampliaram a dimensão do uso da internet de forma gratuita ao usuário final. No ambiente corporativo, em 2009 apenas 25% das empresas brasileiras usavam celular corporativo, sendo que em 2013 esse percentual praticamente dobrou, passando para 54%. No que tange às grandes empresas, 77% usavam celulares corporativos em 2013⁹⁷. No caso de *tablets*, 42% das grandes corporações utilizavam esses aparelhos nos negócios (CGI.BR, 2014). Isso significa que boa parte das corporações está conectada e que em algum momento os *softwares* utilizados pelas companhias terão que atuar, ou em versão *mobile*, ou por meio de aplicativos. Se Chesnais (1996) considerou que a telemática garantia uma nova dinâmica à empresa-rede⁹⁸, de controle de suas subsidiárias, agora esse controle cabe na palma da mão. Além disso, a convergência se estabelece não só com *smartphones*, mas está presente nos sistemas de inteligência artificial e internet das coisas (IoT), que são sistemas que dão às máquinas a possibilidade de aprendizado e interação. Segundo Isaacson (2014), há muito tempo se procura uma estratégia para se combinar a capacidade humana com a de um computador e a que “[...] revelou-se mais proveitosa é a de procurar construir máquinas capazes de pensar por si mesmas” (ISAACSON, 2014, p. 489). E como não poderia ser diferente, a atuação com inteligência artificial e IoT está acontecendo primeiro na indústria, o que vem ganhando a terminologia de Indústria 4.0,

⁹⁶ Sistema que permite a conexão via internet sem fio.

⁹⁷ O comitê Gestor da Internet Brasil (CGI.BR) continua fazendo as pesquisas do uso de TICs, mas parou de fazer a análise das empresas. O último relatório é de 2014, por isso, foram usados estes dados como referência.

⁹⁸ Chesnais (1996) traz a consideração de que, por meio da tecnologia de telemática, as corporações passaram a adotar novos meios para manter a relação entre as companhias que as compõem, formando assim as empresas-rede. “A fusão de tecnologias de telecomunicações e de informática e o surgimento da teleinformática permitiram às grandes companhias gerenciar melhor as econômicas de custos de transação, obtidas pela integração, e reduzir ‘os custos burocráticos’ associados a sua internacionalização. Essas novas tecnologias tornam possível também uma melhor gestão de numerosas ‘novas relações’ [...] por meio das quais a grande companhia pode estabelecer um controle estrito sobre parte das operações de outra empresa, sem precisar absorvê-la. Essa é a originalidade das empresas-rede” (CHESNAIS, 1996, p. 103-104).

ou seja, aquela que é capaz de ter maquinaria atuando com inteligência artificial. O relatório da OCDE sobre ciência, tecnologia e indústria de 2017 trouxe a mobilidade, os sistemas em nuvem, a IoT, a inteligência artificial e o *big data* (sistemas de bancos de dados a partir de perfis de usuários) como as mais importantes tecnologias digitais da economia (OCDE, 2017).

Assim, se tem um outro momento na dinâmica do *setor de software* em Londrina, aquele voltado para a produção de aplicativos para usuários finais, ou a adaptação dos sistemas já utilizados para versões compatíveis com os celulares. Mais ainda, aquele em que as empresas de *software* passam a atuar como as atividades de inteligência artificial e internet das coisas. Além disso, o período marca em Londrina a entrada do capital estrangeiro com a instalação das multinacionais Atos e TCS do setor de *software* na cidade.

A Oníria é uma empresa que está atuando com sistemas para convergência digital. A competência da empresa no desenvolvimento dos projetos para a Petrobras e para o Exército Brasileiro fez com que a mesma conseguisse ampliar o desenvolvimento de simuladores, mas agora acoplados às máquinas agrícolas. A Oníria desenvolve agora um simulador exclusivo para a empresa New Roland para tratores de grande porte (ver fotos 1 e 2). Em 2013, a Oníria passou por mudança societária e conta atualmente com dois sócios. A empresa possui cinco produtos em seu portfólio e seu faturamento foi de R\$ 2,5 milhões em 2015, mas, por conta da crise que afeta diretamente o investimento das empresas em novas tecnologias, seu faturamento caiu para R\$ 1,5 milhão em 2017. A Oníria é uma empresa que atua com exportação e já vendeu suas soluções para Argentina, Bolívia, Colômbia, Estados Unidos, México, Guatemala, Cuba, Alemanha, Sudão, Angola e Tailândia.

Foto 1– Simulador desenvolvido pela Oníria que é adaptado às cabines das colheitadeiras



Foto de Bastos, 2018.

Foto 2 – Cabine de colheitadeira adaptado para fazer simulação



Foto de Bastos, 2018.

Outra empresa que está atuando com inteligência artificial é a Veltec. Em 2011, ela tinha um bom número de clientes, mas precisava de aporte de investimentos para ampliar suas operações, tendo recebido naquele ano investimento da M3 Investimento,

um dos fundos que opera no Paraná. O valor investido não foi revelado pelo empresário, mas, considerando o período de investimento 2011-2017, foi dito que a M3 recebeu um retorno de 10 vezes mais do que foi investido. A Veltec, por conta do investimento, abriu o capital, passando a ser S/A e, com os novos direcionamentos do grupo de investimento, passou a atuar com inovação de ponta. Novas ideias e produtos são buscados nos Estados Unidos e China e todo o *software* é desenvolvido em Londrina; cerca de 70% dos trabalhadores da empresa está na área de P&D. A empresa conta com benefício fiscal da Lei de Informática, ou seja, redução de IPI para produção aplicada a um de seus produtos. Em 2015, a Veltec passou a gerenciar toda a frota da Ambev, com 5,5 mil veículos, possibilitando que a Ambev conseguisse, em 2016, reduzir a zero o número de mortes por acidentes em sua frota. Atualmente, a Veltec opera todo um sistema que integra *hardwares* e *softwares* de inteligência artificial e telemetria para monitoramento dos veículos, que consegue analisar desde direção perigosa até descuido dos motoristas⁹⁹. A empresa ainda conta com uma rede de 70 oficinas cadastradas para a instalação de seus produtos em todo o país e possui uma equipe interna de quatro pessoas que atua só no treinamento das novas oficinas cadastradas. Conta hoje com uma carteira de 15 produtos, mais de 1 mil clientes e um faturamento de R\$ 40 milhões.

A Gelt também é uma empresa que desenvolveu muitas soluções durante o período de convergência. Apesar de o produto CardioCare não ter sido vendido, a empresa desenvolveu outros produtos após 2010. Foi uma das primeiras empresas a desenvolver um sistema multimídia junto à Sercomtel para a transmissão de filmes on-line por meio do Cine-Sercomtel. O empresário contou que a ideia inicial era muito semelhante ao que o Netflix é hoje, mas à época não teve muita adesão dos usuários da plataforma. A Gelt ainda atuou com sistemas de transmissão via celular com o sinal da TV Tarobá para transmissão de programas brasileiros para o Japão. Mais recentemente, a empresa se dividiu em quatro áreas de atuação: *outsourcing*, em que opera a infraestrutura da Sercomtel, desenvolvimento de aplicativos, *softwares* embarcados e a linha de produtos. São seis produtos que a empresa comercializa, entre eles, o Sistema Ponto, que é um *software* de ponto eletrônico para registro de entrada e saída de trabalhadores¹⁰⁰, e o TalkAll. Este último é um sistema que utiliza inteligência artificial, funcionando como

⁹⁹ Os sistemas conseguem detectar, por exemplo, se o condutor do veículo fez ultrapassagem perigosa, unindo dados de GPS, câmaras de vídeo e sistemas integrados de análise.

¹⁰⁰ Em 2012, o Ministério do Trabalho e Emprego publicou portaria possibilitando as empresas a terem sistemas eletrônicos para registro de ponto.

um *call center* para redes sociais, em que o robô TalkAll entende o que uma pessoa escreve e dá as opções de resposta a partir do Whatsapp, Facebook ou outra rede. Caso o cliente queira falar com um atendente, o robô repassa, após seguir os procedimentos iniciais de atendimento. O TalkAll já é vendido em todo o Brasil e entre os clientes está a COPEL.

Outra empresa que tem focado em aplicativos é a Frezarin. Em 2015, começou a investir em aplicativos para a área de eventos. Os recursos iniciais para o aplicativo foram subsidiados pelo Sebrae, por meio do programa Sebrae Diferenciação. O projeto foi de R\$ 118 mil e o subsídio do Sebrae foi de 80%. O fornecedor escolhido para criar o aplicativo foi o Instituto Senai de Tecnologia (IST). Apesar de a ferramenta ter sido entregue pelo Instituto, a Frezarin ainda precisava de mais recursos tecnológicos no aplicativo e para isso contratou alunos do Senai para fazer os aprimoramentos necessários. A unidade da Frezarin de aplicativo para eventos virou uma empresa em 2018, a Yazo, que atende não só a eventos de maior porte, promovendo a interação entre os participantes, como também com ações de *endomarketing* (marketing interno à empresa) para interação entre os próprios trabalhadores como uma rede social interna. O aplicativo possibilita a leitura de QRs Codes para identificar usuários, envio de perguntas a palestrantes, possibilidades de enquetes e, também, o uso de beacons, que são *hardwares* de envio de informações por meio de *bluetooth* em curta distância para smartphones e que estão sendo usados para monitorar preferências de usuários. No caso da Yazo, é possível mapear por onde as pessoas passaram durante todo o evento, onde foram e em quais estandes. Entre os clientes da Yazo estão ACIL, a Belagrícola e a Sociedade Rural do Paraná. Atualmente, na unidade de Tecnologia da Frezarin há 500 computadores locados para grandes empresas e em *leasing*, na parceria com a HP, mas de 2.500 máquinas. As operações de *leasing* são realizadas em Londrina e na filial da empresa em São Paulo (SP). A unidade de Escritório Virtual passou a ser chamada de *coworking* e hoje conta com 2 mil m² de área para abrigar empresas.

A Exactus, no período da convergência, consolidou o seu ERP e atua hoje com clientes em todo o país. O *software* da empresa possui 50 módulos que são vendidos separadamente. Entre os principais, estão o financeiro, contábil e de gerenciamento de estoques. Se um cliente precisar de um módulo mais específico para determinado setor, a Exactus usa um módulo de uma empresa parceira para seu desenvolvimento. A maior parte dos clientes da Exactus está localizada nos estados de São Paulo e Minas Gerais e outras cidades do Paraná; mas tendo clientes ainda do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Rio de Janeiro, Bahia e

Tocantins. A Exactus possui uma filial em Curitiba. Foi e ainda é uma grande referência em *software* em Londrina, seu faturamento chegou em R\$ 18 milhões em 2016. Faz melhorias de seu produto, principalmente, a partir das necessidades de clientes e mapeamento de seus concorrentes. Apesar de ter sido de vanguarda na década de 1970, nunca operou com inovações radicais. O grupo de sócios passou por modificações ao longo do tempo. Um deles apontou na entrevista que a empresa arrisca pouco nas tendências tecnológicas e espera a inovação estar mais estabelecida para lançar um novo produto. Um dos grandes motivadores para as inovações é o governo, que a cada mudança na área tributária faz a empresa aperfeiçoar o produto e assim vender sistemas adequados à nova legislação.

A Softcenter manteve o foco no setor de transportes e com o seu ERP atende clientes em toda a região Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sendo que o Paraná é o estado com maior número de clientes. Atualmente, a empresa conta com 4 produtos para a linha de logística e atende um total de 150 clientes. A empresa não focou sua tecnologia em aplicativos ou sistemas de inteligência artificial, mas, entre 2009 e 2015, desenvolveu dois outros grandes projetos de desenvolvimento tecnológico que resultaram em um novo produto e em uma nova empresa. Em 2009, por conta de uma parceria externa com um cartório de protesto, a Softcenter operou um programa piloto da Febraban para um sistema de integração de cartórios de protesto com os bancos. O primeiro piloto desse projeto aconteceu em Londrina. A proposta deu certo e um novo piloto foi realizado em Maringá e Curitiba. Em 2013, o produto foi lançado em São Paulo e em 2014 chegou no Paraná, mas uma outra empresa tinha sido escolhida para operar o projeto no estado. No final daquele mesmo ano, como o projeto não estava tendo a ação esperada, a Softcenter foi convidada novamente a participar. Assim, abriu uma nova frente de atuação em seu negócio no início de 2015, passando a operar com protesto eletrônico. Em 2016, a Softcenter já tinha 100% dos cartórios de protesto do Paraná, o que representa 270 clientes com esse produto. Atualmente, a Softcenter possui dois produtos para a linha de cartórios de protesto. A Softcenter, com a área de logística e atendimento a cartórios, faturou em 2017 R\$ 4,5 milhões. Em 2013, a Softcenter se juntou a outras duas concorrentes de Curitiba e Cascavel que concorriam no segmento de transporte de cargas, para formar uma quarta empresa nessa área, a APR Tecnologia LTDA - ME, que ficou sediada em Curitiba, mas com operações em Cascavel. A APR não concorre diretamente com as atividades da Softcenter, a empresa possui um sistema para a emissão de documentos eletrônicos de gestão logística e controle operacional. Em 2015, um dos sócios de Curitiba

saiu e a sede administrativa da empresa passou para Softcenter em Londrina e a sede operacional se manteve em Cascavel. A APR possui 12 trabalhadores, sendo que a equipe de desenvolvimento de TI atua em *home office*¹⁰¹ nas cidades de Londrina, Ibiporã, Lages e a gerente da área está nos Estados Unidos. O gerenciamento de todas as operações da APR é on-line. Pelo sistema da APR, os 600 clientes chegam a emitir 2 milhões de documentos eletrônicos fiscais por mês, o que representa 4% de todo o mercado de transporte de cargas no país. A APR faturou em 2017, R\$ 1,4 milhão.

A partir de 2010, os microcomputadores passaram a ser mais acessíveis para a população por conta dos incentivos fiscais criados pelo governo federal, bem como os subsídios oferecidos em programas que oportunizavam a compra de computadores. Grandes redes de varejo passaram a ter um departamento de informática, que comercializavam tanto microcomputadores como celulares. Em 2011, a InfoCia encerrou suas atividades com as lojas físicas de venda de produtos de informática e passou a atuar apenas com seu *software* como produto. Atualmente, possui dois produtos no portfólio e 750 clientes, ainda mantém parceria com a Exactus em alguns estados para a venda conjunta de sistemas mais completos, atuando, principalmente, em São Paulo.

A Londrisoft, apesar de ter um número grande de clientes, mais de 10 mil, possui um ERP que foi apenas aperfeiçoado com pequenas melhorias propostas pelos clientes ao longo de sua história. A maior parte dos clientes da empresa é da Região Metropolitana de Londrina. Esse é o mesmo caso da Consystem, que desenvolve ainda em uma linguagem da década de 1980. A empresa possui produtos vendidos e que serão instalados em clientes até 2019, mas seu sistema foi pouco aperfeiçoado e o empresário durante a entrevista contou que vê nesse aspecto um grande problema. Afirmou que até o final do ano pretende fazer as modificações necessárias para deixar o sistema com uma tecnologia mais recente. Os principais clientes da Consystem estão em São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A Arandu e a Solus continuam com o mesmo produto desenvolvido no período da internet, mas com melhorias apresentadas por clientes e, também, pelo governo. No caso da Arandu, a melhoria por demanda do governo está ligada à emissão de nota fiscal eletrônica, que está sendo uma obrigação fiscal imposta para diferentes setores desde 2015. Já a Solus, nas determinações que acompanha da ANS para as operadoras de saúde. A Guenka, neste período da convergência, deixou de comercializar os produtos que tinha desenvolvido no período da internet para o setor automobilístico.

¹⁰¹ Trabalhador fica em sua própria casa fazendo suas atividades remotamente.

Segundo o empresário, por conta da forte crise que afetou o setor. Apesar de ter se voltado para a produção sob demanda de aplicativo, na época que a entrevista foi realizada, a empresa estava desenvolvendo um único projeto. A *Level Software*, que atuava com o programa da Exactus para a área pública, em 2013, deixou de comercializar o próprio sistema e passou a ser representante da empresa maringaense Elotech, que atua com *softwares* para a área pública. A Elotech possui um único produto com 12 módulos. Como atua com representação, a *Level Software* possui apenas um trabalhador. A empresa chegou a participar do edital Senai-Inovação em 2016 e, em parceria com a empresa Droidtech, desenvolveu o Digiglass, uma máquina que simulava uma cabine fotográfica, mas tinha um layout mais avançado e interagia com as pessoas. O investimento no projeto Digiglass via Senai Inovação foi de R\$ 800 mil em forma de subvenção econômica. O produto ficou pouco tempo no mercado e, segundo o empresário, está aguardando novos investimentos para que possa fazer outros tipos de interações.

Das empresas entrevistadas, apenas uma foi criada no período da convergência digital, a Mystra Tecnologia LTDA – ME, em 2014. A empresa conta com apenas um sócio e dois trabalhadores. É uma empresa pequena, que opera desenvolvendo *software* sob demanda. O empresário, que foi sócio da Oníria antes de abrir a Mystra, desenvolveu um *software* para a Herbitécnica operar ações de comunicação interna da empresa. Com a venda da Herbitécnica (atual Adama), o sistema desenvolvido foi trocado por outro, de uma multinacional. A empresa está operando quatro projetos atualmente de desenvolvimento de *software* para os setores de indústrias e serviços, sendo que os principais clientes são de Londrina.

Do ponto de vista de políticas públicas, o período de convergência representa uma grande expansão do setor de *software* em Londrina. Em 2010, o APL de TI criou a Central de Negócios (Cintec), conforme detalhamento no quadro 26. São duas instituições sob a guarda do Arranjo, o Sinfor e a Cintec – ambos com sistemas de associação ou filiação. Por meio dessa ação tripartite, o APL de TIC promove todo ano, desde 2015, o ECOTIC – um evento regional sobre o setor. Ainda em 2010, criou o Programa ISS Tecnológico, que é um incentivo fiscal para as empresas da cidade investirem em CT&I, conforme quadro 19.

Quadro 27 – Iniciativas desenvolvidas em Londrina a partir de políticas públicas que beneficiaram o setor *software* na década de 2010

Ano	Iniciativa	Objetivo
2010	Central de Negócios (Cintec)	A Cintec foi criada pelo APL de TI e possui personalidade jurídica como organização sem fins lucrativos. A necessidade de ter uma formalização em personalidade jurídica permite ao APL captar recursos e promover eventos. Inicialmente, a Cintec atuou com um sistema de compras coletivas, desde computadores até carros para as empresas do Arranjo. Hoje, possui papel de articulação política e está atuando em Brasília para promover o APL.
2015	Programa de Incentivo à Ciência, Tecnologia e Inovação (Promin)	O art. 31 da Lei de Inovação de Londrina traz as especificações do Promin para apoiar as seguintes atividades: “auxílio para projetos de iniciação técnico-científica para alunos do ensino médio, educação profissional e ensino superior, auxílios para elaboração de teses, monografias e dissertações para graduados e pós-graduados com intuito de promover a inovação; auxílio a pesquisas e estudos para pessoas físicas e jurídicas; auxílio à realização de eventos técnicos, científicos e que promovam a inovação, tais como encontros, seminários, feiras, exposições e cursos organizados por instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos; auxílio para obras e instalações – projetos de aparelhamento de laboratório e implantação de infraestrutura técnico-científica localizadas no município de Londrina e de propriedade de entidades públicas ou privadas sem fins lucrativos; auxílio para instalação e/ou manutenção de incubadoras empresariais tecnológicas; apoio a criação e desenvolvimento de empresas inovadoras de base tecnológicas de alto impacto” (LONDRINA, 2015)

Fonte: Informações obtidas por entrevistas e revisão bibliográfica. Org. Bastos (2018)

A imagem de um setor organizado (APL com reuniões semanais e com empresas unidas), com instituições de apoio atuantes, com um setor educacional importante e ações da prefeitura mais voltadas à CT&I (com incentivo fiscal e o Conselho Municipal de C&T), atraiu o capital estrangeiro. Em 2013, a empresa francesa Atos instalou seu centro de operações em Londrina. A Atos Brasil LTDA é subsidiária da multinacional francesa Atos, da área de *software*¹⁰². A empresa francesa faturou em 2017 € 12,7 bilhões e possui mais de 100 mil trabalhadores em 72 países. A Atos atua com serviços de consultoria, soluções e plataformas de negócios, infraestrutura e gerenciamento de dados, terceirização de processos de negócios, operações de nuvem e soluções em *big data* e segurança cibernética. É operadora global das marcas Atos, Atos Consulting, Atos Worldgrid, Bull, Canopy, Unify and Worldline.

A unidade de negócios em Londrina foi inaugurada em 2013 e contava com 80 trabalhadores. Hoje opera com 560 trabalhadores e é o Centro de Inovação e Tecnologia para a América do Sul. O investimento inicial para a sede em Londrina foi de R\$ 25

¹⁰² As informações da empresa foram obtidas a partir de trabalho de campo, coleta de material que a empresa divulga na imprensa e, também, de palestras sobre a empresa que foram assistidas durante a pesquisa.

milhões, sobretudo em infraestrutura, tecnologia, parcerias, recrutamento e treinamento dos trabalhadores. Em 2016, a empresa chegou a oferecer seis cursos de TI gratuito para 150 pessoas em Londrina. Na América do Sul possui presença também na Argentina, Colômbia, Peru e Uruguai. No Brasil, a matriz da empresa fica em São Paulo e, além da unidade em Londrina, possui ainda uma unidade de operação em Petrópolis (RJ) na base do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) do Ministério da Ciência e Tecnologia. Na unidade de Petrópolis, a Atos possui um supercomputador, que tem o nome de Santos Dumont que, em 2017, entrou no *ranking* mundial TOP500 de maiores supercomputadores do mundo, com capacidade de operação de 1,1 bilhão de operações por segundo. Ao todo, 40 projetos são realizados com o supercomputador no LNCC para pesquisas com química, física, engenharia, ciências biológicas, meteorologia, ciências agrárias, astronomia entre outros (SANTOS DUMONT..., 2017).

Londrina foi escolhida para abrigar o Centro de Inovação da Atos por ter empresas de tecnologia já consolidadas, ter uma forte infraestrutura, capacidade para formação de mão de obra e por apresentar indicadores econômicos qualitativos. A Atos estabeleceu convênio com o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) do Governo Federal e possui parceria com a UEL, Unifil, Unopar (atual Grupo Kroton) e Senai para formação de mão de obra. Nesta unidade de negócio, são desenvolvidas ações de Gestão de Sistemas Operacionais, Gestão de Banco de Dados, Gestão de Redes e Comunicação, Gestão de Aplicações, *Command Center*, Fábrica de *Software* e Fábrica de Testes de *Software*. Desde a década de 1990, a Atos é a fornecedora oficial de *software* para os Jogos Olímpicos e, em 2016, durante as Olimpíadas realizadas no Brasil, o Centro de Operações Remoto das Olimpíadas foi realizado a partir de Londrina. Essa foi a primeira vez durante os jogos que as operações de controle aconteceram fora da cidade-sede. Setenta trabalhadores foram contratados para atuar nessa ação e depois a empresa absorveu 75% dessa mão de obra. A empresa opera com um planejamento que pretende ter, até o final deste ano de 2018, cerca de 700 trabalhadores na unidade de Londrina. O Centro de Inovação da Atos já desenvolveu três soluções inovadoras que estão ganhando o mercado global e levam o selo “*made in Londrina*”. Um dos *softwares* desenvolvidos é o Auro, que traz automação para a coleta de dados em documentos de texto ou tabelas, elimina a necessidade de digitação manual e, para isso, utiliza computação cognitiva. Segundo a empresa, “o objetivo da aplicação, que já está disponível, é reduzir custos e erros com processos burocráticos, promover ganho de tempo e otimizar a mão de obra, permitindo que o capital humano das empresas seja direcionado para atividades de maior

valor” (ATOS APOSTA..., 2017). Outro *software* é o Reset de Senha automático, que é utilizado para serviços com necessidades de atuação de senhas. Ainda com o selo “*made in Londrina*” está a solução Atos Connected Shopping para aplicações *mobile*. Trata-se de um aplicativo em que basta o cliente ir na loja, escanear o código de barra do produto, selecionar a quantidade e fazer o pagamento no caixa. Depois da compra, o cliente recebe os produtos diretamente onde estacionou o carro ou por meio de *delivery*. A aposta da empresa é no varejo do futuro, visto que o cliente não precisará andar com um carrinho cheio de produtos em um supermercado. Assim, as redes de supermercado, por exemplo, poderão ter mais espaço para expor mais produtos (ATOS APOSTA...,2017).

Além da produção de *software*, que lançou os produtos “*made in Londrina*”, está em operação na unidade de negócios outros tipos de serviços. Entre os clientes que são atendidos pela unidade em Londrina estão a farmacêutica francesa Sanofi, a TIM, o grupo Kroton, o Bradesco, e outras quatro multinacionais alemãs: Henkel (dona das marcas de adesivos Cascola e Pritt; de cosméticos BC Bonacure e Igora Royal), BASF, Siemens e a Volkswagen. Para a Volkswagen, o serviço é de manutenção dos *softwares* da empresa tanto no Brasil, como na Argentina. Cerca de 1,5 mil usuários operam por dia os *softwares* da empresa automobilística e toda a manutenção é feita pela Atos daqui de Londrina. No início do contrato, a Atos chegou a atuar num turno de 24 horas por sete dias da semana, mas com a adequação dos sistemas, hoje já não é mais necessário a operação direta. Além de dar manutenção nos sistemas da Volkswagen, a empresa possui um tipo de *call center* em que faz o primeiro atendimento aos clientes para solucionar dúvidas dos sistemas. A Atos participa em todo o mundo de chamadas de grandes multinacionais para terceirização das soluções em *software* e infraestrutura de TI. Para cada novo cliente é feito um contrato diferenciado e as atividades entram na empresa como se fossem projetos. Cada cliente, então, é um projeto na unidade de negócio. Dependendo do cliente, a hierarquia prevê até três gerentes de projetos, mais os analistas de TI e a equipe de atendimento ou infraestrutura. Em todos os casos, os trabalhadores precisam ter o idioma inglês fluente. Para os analistas em TI, é necessário curso superior, para a equipe de atendimento e suporte de infraestrutura apenas o 2º grau completo.

Ainda em 2015 o município conseguiu aprovar sua Lei de Inovação (ver quadro 19)¹⁰³. A legislação prevê, assim como na federal, a subvenção econômica, o que possibilitou o apoio da prefeitura à multinacional de *software* que se instalara na cidade.

¹⁰³ Lei nº 12.334, de 29 de setembro de 2015.

A Atos recebeu incentivos financeiros da prefeitura municipal para se manter em Londrina e, entre 2015 e 2016, a Codel fez o pagamento do aluguel da empresa no valor de R\$ 45,6 mil mensais por 24 meses¹⁰⁴. A chegada de novos institutos de pesquisa, o incentivo fiscal, a formação de mão de obra e a articulação política atraíram em 2017 outra empresa de capital estrangeiro. Além da Atos, a indiana Tata Consultancy Services (TCS) anunciou a instalação de uma unidade de negócios em Londrina.

A empresa faturou em 2017 US\$ 17,5 bilhões em todo o mundo e o contrato de somente um cliente trouxe US\$ 50 milhões em receita. O número de trabalhadores em todo o mundo é de 400 mil e as operações ocorrem em 39 países (SILVEIRA, 2017). A TCS atua com consultoria de TI, terceirização de processos de negócios e engenharia de serviços e iniciou suas operações no Brasil em 2002. Possui uma unidade na cidade de Tamboré (SP) e outra em São Paulo (SP). As operações da empresa em Londrina tiveram início em 2018 e toda a negociação foi feita pela CODEL. O plano de mercado para a instalação da TCS em Londrina foi organizado pela Agência Terra Roxa de Investimentos. Além do Brasil, a empresa possui na América Latina *Delivery Centers* globais em Montevideu, Guadalajara, Santiago, Buenos Aires e Quito (TCS, 2017), totalizando 60. Já o de Londrina terá uma atuação operacional para sistemas Nuvem, *Big Data e Analytics*, Mobilidade e Computação Pervasiva, Inteligência Artificial e Robótica e os contratos de negócio serão fechados diretamente via São Paulo. A empresa espera contratar 4 mil trabalhadores em dez anos para a unidade instalada em Londrina. A parceria realizada com a CODEL envolve isenção fiscal que deverá ser revestida para formação de mão de obra, oferecendo bolsas de estudo tanto de graduação, como de pós-graduação para os trabalhadores da empresa. Em entrevista à imprensa, o diretor da empresa para a América Latina disse que Londrina foi escolhida por possuir índices de boa qualidade de vida e uma estrutura de ensino forte para a área de TI (SILVEIRA, 2017). Por meio dos diálogos informais também foi possível identificar que a empresa se interessou pela atuação do Sinfor nas ações coletivas com os trabalhadores e na disponibilidade da Sercomtel pela rede de fibra óptica.

Em outro movimento, e seguindo a tendência da convergência tecnológica, uma série de iniciativas em Londrina tem sido realizada para a promoção da inovação aberta em que grandes corporações passam a atuar com startups (CHESBROUGHT, 2012). As ações de inovação aberta contam com forte atuação do Sebrae-PR e tiveram início com o

¹⁰⁴ As informações foram obtidas a partir do Portal de Transparência da Prefeitura Municipal – nº do empenho: 22.661.28.209.7

desenvolvimento de *hackathons*, que são maratonas de desenvolvimento para resultarem em protótipos de produtos, tanto de *hardware*, como *softwares*¹⁰⁵. O primeiro deles foi com o tema Mobilidade Urbana em parceria entre a CODEL, Sebrae e IBM e era parte integrante das atividades do ECOTIC (2015), evento anual promovido pelo APL de TI. Os *hackathons* passaram a ser mais constantes na cidade e outros cinco foram desenvolvidos na cidade entre 2015 e o primeiro semestre 2018, como é possível ver com detalhes no quadro 27.

Quadro 28 – *Hackathons* realizados em Londrina

Tema	Ano	Local de realização
Mobilidade Urbana	2015	Sercomtel
Health Tech – saúde	2016	Hospital Evangélico
Smart Agro - agronegócio	2016	SRP - Expolondrina
Smart Agro – agronegócio	2017	SRP – Expolondrina
Smart City – cidade inteligente	2017	Sercomtel
Smart Agro – agronegócio	1º sem. 2018	SRP - Expolondrina

Fonte: Informações obtidas por entrevistas. Org. Bastos (2018)

Para cada maratona, a expectativa é de que surjam novas soluções e *startups* que possam resolver problemas com os temas escolhidos. Em muitos casos, as maratonas têm premiações em dinheiro para auxiliar os primeiros passos no desenvolvimento dos projetos. A atuação do Sebrae-PR com *startups* está além dos *hackathons*. A instituição desenvolve desde 2015 o programa Startup-PR, que conta com capacitações para essas empresas nascentes. Nessa dinâmica, e com o aparecimento de diferentes *startups*, um agente faltava para completar o quadro - o fundo de investimento. Assim, o Sebrae-PR promoveu em todo o estado um programa denominado Capital Inovador para montar fundos de investimentos com pessoas físicas que estão interessadas em investir em empresas de tecnologia. Nesta perspectiva, foi criado em 2017 em Londrina o Smart Value, um fundo de investimento de pessoas físicas e que tem o objetivo de financiar *startups* na fase inicial do negócio¹⁰⁶. O fundo possui o nome “smart” pois, além dos

¹⁰⁵ Durante o *hackathon*, as equipes participantes tem sexta a noite, sábado o dia todo e a manhã de domingo para apresentarem uma solução ao tema/desafio proposto.

¹⁰⁶ A Fomento Paraná também vai operar a partir de 2019 um fundo de investimento para empresas inovadoras. Em maio de 2018, o governo do Estado criou três fundos para que sejam operados neste sentido: o Fundo de Aval Garantidor das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte do Paraná (FAG/PR), o Fundo de Capital de Risco do Estado do Paraná (FCR/PR) e o Fundo de Inovação das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte do Paraná (Fime/PR). Os fundos ainda estão em processo de regulamentação (NOVOS FUNDOS..., 2018).

recursos financeiros, apoia as empresas nascentes com mentorias dos sócios do fundo, que são empresários já com suas empresas consolidadas. É uma forma de levar mais soluções propostas ao pequeno negócio para que ele cresça mais rápido e, assim, o fundo possa vender a sua parte na sociedade para outro grupo de investimento em um certo tempo. O fundo foi composto por 11 empresários de Londrina de diferentes setores de atuação, entre eles, do setor de *software*. O recurso disponível não é divulgado, mas na data de lançamento o grupo gestor do fundo, a Value Consultoria, anunciou um aporte entre R\$ 1,5 milhão e R\$ 2 milhões (CHIBA, 2017). O investimento financeiro é feito em troca de um percentual na sociedade da *startup*, entre 10% a 15%. Para atrair empresas que possam ser apoiadas pelo fundo, foi instalada a aceleradora¹⁰⁷ Hotmilk na PUC-Londrina em 2017. Atualmente, a Hotmilk está na segunda chamada para *startups* em seu programa de aceleração.

As iniciativas de aceleração com o objetivo de apoiar *startups* no início dos negócios cresceram rapidamente. Em 2017, a Telefônica, em parceria com a Intuel e Sebrae-PR, criou o Crowd Londrina, um programa de pré-aceleração para atender às demandas de inovação aberta da Telefônica. A Intuel promoveu uma rodada do programa que apoiou quatro *startups*, todas voltadas ao desenvolvimento de *software*, sendo que duas em projetos de realidade aumentada, que é uma tecnologia que permite a visualização em perspectiva 3D¹⁰⁸. Outro programa que passou a operar em Londrina em 2017 voltado à aceleração de empresas foi o Foudier Institute, que é uma metodologia desenvolvida no Vale do Silício para capacitação de *startups*. O Foudier, que fica alocado no *coworking* Juntus, fez uma rodada com empresários de *startups* e contou com o apoio da mentoria de outros empresários da cidade, entre eles, da empresa Veltec. Esse movimento de *startups* na cidade fez com que se organizasse uma comunidade de *startups* em Londrina, a RedFoot. A comunidade é composta por empresários de *startups* e está desenvolvendo uma série de eventos sobre esse tema, entre eles o *Startupweenk*, que é outra maratona para o desenvolvimento de negócio, mas não necessariamente ligada à tecnologia. Desde 2016 são realizadas em Londrina edições do *Startupweenk*. Como as ações são muito recentes, não é possível ainda dar uma dimensão mais clara sobre o movimento de inovação aberta em Londrina, mas é importante destacar que ele é atuante

¹⁰⁷ Aceleradora de empresas, assim como uma incubadora, possui uma estrutura física para que a empresa nascente se instale e uma metodologia de qualificação para os empresários organizarem seus negócios. Diferentes da incubadora, o programa de aceleração tem um período curto de tempo – de forma “acelerada”, por isso do nome aceleradora.

¹⁰⁸ Detalhes sobre esse programa podem ser vistos em Fiuza (2017).

e está operando com uma série de instituições para a promoção da parceria *startups* - grandes empresas ou mesmo no agronegócio.

5.4.1 O agronegócio e as *startups*

Em 2016 a Sociedade Rural do Paraná (SRP) promoveu o 1º *Hackathon Smart Agro* para soluções para o agronegócio. Entre as empresas que participaram dessa primeira edição do evento está a Bart Digital. A *startup* não ficou entre as três primeiras colocadas, mas o seu *software* para aprimorar os processos de barter no agronegócio¹⁰⁹ logo ganhou reconhecimento num dos maiores eventos de *startups* do Brasil, o Demoday da Startup Farm (aceleradora de empresas) em São Paulo (SP). A Bart Digital virou empresa somente em 2017, quando foi instalada na incubadora EsalqTec, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz/Universidade de São Paulo (Esalq) em Piracicaba (SP). A empresa, que possui quatro sócios, sendo dois engenheiros de computação, um veterinário e uma advogada, foi para Piracicaba porque recebeu investimentos para iniciar a empresa. Os recursos para a abertura da empresa foram provenientes de fundos de investimento e, até 2018, a empresa já recebeu um aporte de R\$ 2 milhões do fundo o SP Ventures.

A SRP vislumbrou o potencial das *startups* e ampliou seu programa para além do *hackathon* (que já está na sua terceira edição) criando, em 2017, a aceleradora SRP Valley. A aceleradora faz um aporte de R\$ 10 mil em cada projeto aprovado para o programa de aceleração, em troca de 3% da sociedade da *startup*. Uma rodada com pequenas empresas já foi realizada e, em 2018, uma nova rodada está prevista. Entre as empresas que foram aceleradas pela SRP Valley está a Agrotátil, que possui como produto um sistema de *software* embarcado conhecido como Tatilfish. O sistema é composto por um equipamento que faz, a partir de sensores, o monitoramento de oxigênio e temperatura da água em tanques de criação de tilápia. Assim, o *software* gera um alerta ao produtor para a manutenção da oxigenação adequada, com redução de ração em cada tanque, além de manter os peixes vivos (minimizando riscos). A Agrotátil ainda não está com seu produto à venda, mas o potencial da empresa fez com que o Smart Value também fizesse um aporte de investimentos de modo “smart”, ou seja, sem dinheiro, somente com a consultoria, inicialmente.

¹⁰⁹ Barter é a forma de controle e de negociação no agronegócio, em que as empresas de insumos trocam seus produtos pelos grãos gerados no pós-colheita, ou seja, os insumos são entregues ao produtor na expectativa da sua produção. Barter também é conhecido como soja verde.

Com os movimentos dos *hackathons* promovidos pela SRP, uma série de *startups* da área do agronegócio foram criadas em Londrina. A Intuel chegou a criar uma ação específica para essa área por conta do aumento no número de empresas incubadas. Entre as empresas incubadas em 2017 com esse perfil está a Agribela, que desenvolve uma cápsula para controle biológico de pragas na agricultura. A empresa foi fundada em 2017. A cápsula, criada pela *startup*, libera vespas que fazem o controle biológico (comem as lagartas) na cultura de cana-de-açúcar. Esse tipo de controle biológico já é realizado nas plantações de cana-de-açúcar, com trabalho manual de inserção dos ovos das vespas no canavial por trabalhadores. A tecnologia da Agribela pode ser liberada a partir de um drone e o material da capsula é feito com o bagaço da cana de açúcar. A Agribela é uma empresa que conta com dois sócios, sendo uma professora doutora em biologia e engenheira agrônoma da Unifil e um mestrando em agronomia pela UEL. Os sócios são casados e decidiram criar a empresa a partir da pesquisa desenvolvida no doutorado da professora. Os investimentos iniciais para o projeto foram próprios do casal. O potencial da tecnologia da Agribela fez com que a empresa ganhasse uma premiação da Embrapa e da ONU em 2017. Além disso, ainda em 2017, a Agribela foi escolhida para o programa de aceleração da Pulse, aceleradora da Raízen – a maior usina sucroalcooleira do Brasil, com sede em Piracicaba (SP). A Agribela continua incubada na Intuel e pretende criar sua fábrica de bioinsetos em Toledo, no Bioparque da Prati Donaduzzi (Biopark).

Esse movimento com as *agtechs* tem sido crescente em todo o Brasil e será preciso um estudo mais profundo sobre o tema no futuro. Se, por um lado, as iniciativas de inovação aberta começaram no país com a indústria, por outro, o agronegócio tem visto com ótimos olhos as soluções que levam mais tecnologia para o campo e ainda podem possibilitar uma geração a mais de receita com essas *startups*. Isso não significa que a tecnologia está chegando no agronegócio somente agora, pelo contrário, instituições como a Embrapa e o Iapar produzem tecnologia em Londrina para esse setor desde a década de 1970. Mas, a convergência digital possibilitou que novas tecnologias cheguem ao campo e não só aquelas ligadas às sementes ou aos insumos, mas uma tecnologia que está no celular, no *tablet*, que consegue fazer relatórios de inteligência e monitorar diferentes formas a produção, desde máquinas com agricultura de precisão, até sistemas para monitoramento que levam alerta de irregularidades ao produtor. Além disso, um aspecto de financeirização com as *startups* se põe latente como uma nova oportunidade de se fazer dinheiro. Primeiro, porque sendo sócio da *startup*, é possível se beneficiar do lucro dela. Segundo, porque a parte da sociedade pode depois ser vendida para grupos

maiores de investimento. Terceiro, que traz ao agro a mesma possibilidade da indústria, ou seja, o investimento de P&D é da *startup*, assim como os trabalhadores, o que se der certo, a empresa maior se beneficia e, se não der, a *startup* fecha sozinha, sem trazer os prejuízos de forma direta à grande empresa seja ela industrial, ou rural. Desta forma, estudos mais voltados às *startups* em Londrina podem dar uma melhor dimensão dessa atuação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gênese e a dinâmica do setor de *software* em Londrina trouxeram uma série de peculiaridades que necessitam ser pontuadas. A inovação é capaz de contribuir para o processo de acumulação do capital, assim como a ciência e a tecnologia, pois a inovação é um dos elementos que permite o aumento da taxa de lucro, conforme o prisma da teoria marxista. Isto porque possibilita o aumento da produtividade de trabalho, cria novos produtos, encurta a substituição das máquinas e também aumenta o domínio dos meios de produção. Assim, a inovação representa uma grande força estabilizadora ao capitalista, mas quando inovação se difunde e a taxa de lucro diminui, é preciso que a empresa busque por novas inovações. A tecnologia está ligada à própria produção de mercadorias, ou seja, está centrada em baratear o custo da mercadoria, na redução da jornada de trabalho e na produção do mais-valia relativa. Assim, a tecnologia diminui a quantidade de trabalhadores, expulsando-os do processo de produção. E, num movimento contraditório, o próprio capitalismo reinsere esses trabalhadores que foram desocupados, mas exigindo deles uma capacidade técnica mais específica. Foi possível verificar esse movimento na Exactus, que na época do processamento de dados tinha um número significativo de trabalhadores para digitar códigos e perfurar cartões. A partir do período do microcomputador e com a criação da formação técnica e universitária no campo da informática, muitos trabalhadores foram se qualificando tecnicamente e, ao mesmo tempo, a Exactus foi diminuindo o número de trabalhadores com o crescimento de seu *software*. Desta forma, é importante pontuar que o número de empresas de *software* em Londrina em 2016 era de 134 e, excetuando-se a multinacional Atos, não é um setor que emprega muitas pessoas, eram 1902 trabalhadores em 2016. Porém, essa mão de obra é qualificada, em sua maioria, com curso superior em um trabalho complexo, que envolve programação, lógica e teorias matemáticas. O número de empresas e de trabalhadores pode levar a uma conclusão precipitada de que o setor de *software* em Londrina não é significativo para a dinâmica econômica da cidade.

A teoria schumpeteriana, que entende o capitalismo a partir da empresa, considerou que estava não só na tecnologia, mas nas inovações a garantia do lucro necessário para a manutenção do sistema capitalista, a partir da atuação do empresário-inovador, que com suas novas combinações daria uma nova perspectiva à dinâmica capitalista, sendo capaz de criar e destruir ciclos de desenvolvimento do próprio capitalismo. Assim, é possível entender o *software* é um produto inovador ao ser inserido

em qualquer processo produtivo, seja da indústria, serviços ou público. No processo produtivo, faz com que esse seja automatizado, aumentando a produtividade do trabalho, reduzindo mão de obra ou diminuindo as horas necessárias para a obtenção do produto final (SANTOS, 1983), permitindo maior taxa de lucro. Ao mesmo tempo é inovador porque se torna elemento para reorganizar processos, modificando formas antigas de produção, possibilitando novas combinações.

Porém, nem toda empresa que produz *software* é inovadora. Esse entendimento é importante para dar conta da inovação em dois sentidos: se os clientes das empresas de *software* estão inovando ao adquirirem seus produtos ou serviços, por outro, as próprias empresas que produzem os sistemas não precisam, necessariamente, serem inovadoras.

Grande parte dos empresários do *setor de software* podem ser entendidos como empresário-inovador schumpeteriano, aquele que não vem de grandes corporações, mas seu aprendizado permitiu trazer novo produto ou serviço. Conforme destacaram Freeman e Soete (2008), esse processo não é aleatório, envolve o progresso científico e tecnológico, assim como as mudanças de mercado.

Diante deste cenário, ao olhar as empresas de *software* em Londrina é possível estabelecer três grupos de empresas a partir da premissa de inovação: 1) empresas que não inovam ou pouco inovadoras; 2) empresas que inovam, mas não de forma significativa; 3) empresas muito inovadoras.

Das empresas que inovam pouco, se tem a Consystem. A linguagem de programação ainda é antiga, a forma de atuação da empresa leva a mesma premissa de quando foi criada, mas ainda há um grande número de clientes que são atendidos desta forma. E se há um número de clientes significativo, não é preciso fazer mudanças significativas. É a premissa do *está bom do jeito que está e se cheguei aqui até agora, está tudo certo*. O empresário entende que precisa mudar a visão se quiser expandir, mas ainda não compreende de que forma é possível fazer isso em sua estrutura. Empresas como a Guenka e Mystra também estão no grupo das que não inovam, por atuarem apenas no desenvolvimento de *software* sob demanda, elaborando produtos que o cliente deseja. Até utilizam a linguagem de desenvolvimento mais avançada e atuam com aplicativos, mas internamente são empresas muito pequenas em termos de produtos próprios, clientes ou mesmo faturamento. A Level *Software*, como é uma empresa-representante, também não inova. A empresa que a Level representa até faz ações para busca de inovação, mas

a Level propriamente não. É uma empresa de uma pessoa só, pequena demais para inovar ou mesmo para expandir¹¹⁰.

O grupo de empresas que inova, mas não de forma significativa, sempre fazem esse movimento em busca da inovação. Conforme orientou Freeman e Soete (2008), são aquelas que adaptam a novos mercados os produtos que já existem. A Arandu é um exemplo, quando passou o seu sistema de redes de farmácias para as lojas de varejo. Mesmo que ao longo do caminho os códigos tenham sido aperfeiçoados, a estrutura permaneceu a mesma: um sistema de gestão para determinado setor. Geralmente, as empresas que desenvolvem sistemas de ERP estão nessa vertente e entre elas se tem ainda a Exactus, a Gelt, a Solus, a Info e Cia, a Londrisoft e a Softcenter. Na maioria destes casos, há dois grandes fluxos para a inovação. Primeiro, pela indução do Estado, como já discutido e, segundo, pelos clientes. Os clientes são a base para as melhorias incrementais nas ferramentas. A Londrisoft possui um sistema de atuação que é da seguinte forma: se a melhoria beneficiar todos os clientes da empresa, o aperfeiçoamento é feito sem custos para quem repassou o pedido de melhoria, agora, se a melhoria for somente para determinada forma de atuação de uma empresa, é cobrado um adicional de customização. A customização de *softwares* é muito comum aos sistemas ERPs, visto que eles precisam atender às necessidades de gestão de empresas ou indústrias, mas a preferência das empresas de *software* por ter um produto é justamente para diminuir essa necessidade de customização e, assim, conseguirem ganhar maior escala com o produto sem a necessidade de um custo muito alto de mão de obra. Assim, as empresas que inovam, mas de forma não muito significativa, o fazem, como disse Rosenberg (2006), a partir da aprendizagem na direção das dimensões comerciais do processo de inovação, ou seja, naquele capaz de descobrir a natureza e a combinação de características do produto desejadas pelo mercado, ou apenas o satisfazendo.

As empresas que inovam de forma significativa como a Oníria, a Frezarin e a Veltec o fazem, conforme indicou Rosenberg (2006), não só a partir da demanda do mercado, mas a partir de oferta, ou mesmo, como colocou Dosi (2006), a partir da apropriabilidade privada das inovações. Os clientes da Veltec e da Oníria são de grande

¹¹⁰ A proposta de entrevistar as empresas Level e Mystra é que ambas são de ex-presidentes do APL. As duas são empresas muito pequenas em termos de produtos, trabalhadores, faturamento e clientes e ficaram à frente como representantes de um setor em Londrina. Esse é um elemento importante: a forma atual de organização da governança do APL se dá por meio de empresas pouco expressivas enquanto negócio, mas que possibilita aos sócios se manterem em uma atuação de poder, que está cada vez mais fortalecida com a proximidade de atuação política de deputados federais.

porte e eles mapeiam oportunidades tecnológicas e querem estar na vanguarda das inovações e, para isso, seus fornecedores precisam oferecer produtos inovadores. Além disso, a própria Frezarin, quando mudou o foco do seu negócio de aluguel de equipamentos para eventos, para criar um aplicativo interativo para eventos, passou a atuar a partir da premissa de demandas por tecnologia no mercado. E só conseguem de fato oferecer produtos realmente inovadores, conforme destacou Dosi (2006), aquelas empresas que tem um alto grau de compromisso em relação às atividades de inovação, independente de qual seja o nível de oportunidades. Assim, as empresas mais inovadoras como a Veltec e a Oníria são aquelas que mantém uma forte relação com grandes empresas (Ambev e New Holland) que, por sua vez, necessitam cada vez mais fluidez, conforme colocado por Santos (2013) ao discutir a técnica e a informação. Desta forma, é possível considerar que a maior parte das empresas do setor de *software* de Londrina não inova, não procura diversificar a produção e não lança novos produtos de forma recorrente. Isso porque o empresário é conservador, se acomodou, não investe em tecnologias mais recentes e não faz parcerias com institutos de pesquisas para buscar as invenções que podem se resultar em inovações. Apesar de ser um setor que atua diretamente com inovação, a maior parte das empresas não são inovadoras e o empresariado consegue manter as relações de poder a partir das iniciativas do APL e da aproximação com políticos de Brasília.

O conceito de inovação aberta traz nova perspectiva nesta análise. Chesbrough (2012) indicou a inovação aberta para atender a dinâmica das corporações, com conhecimentos externos à empresa, em bancos de dados ou universidades, institutos de pesquisa e consumidores, o que já acontecia desde os estudos neoshumpeterianos, mas agora de forma mais externa à empresa, ou seja, redução crescente dos centros internos de P&D das grandes empresas. Além disso, destaca-se que a inovação aberta pode ser vista também como um caminho de investimentos financeiros em inovação por intermédio de diversos fundos constituídos para tal. Isso porque, apesar de ainda ser importante a inovação de produto ou processo para um aumento da taxa de lucro, essa mesma taxa de lucro pode ocorrer apenas no investimento em *startups* inovadoras. Isso não é novo, fundos de investimentos já operavam dessa forma, ou seja, financiando empresas inovadoras para lucrarem com ela ou mesmo quando uma parte desta empresa fosse vendida a outro grupo de investimento. Como visto no caso da M3 Investimento com a Veltec, que chegou a faturar mais de dez vezes o valor que foi investido na pequena empresa. Agora, o que a inovação aberta permite é que essa financeirização esteja além

dos fundos de investimento. As grandes corporações estão atuando com a inovação aberta com a premissa de quererem parceria externa, mas com a intenção de financiarem o processo de inovação. Não é apenas a *startup* com uma estrutura mais enxuta (de mão de obra, equipamentos etc.) que pode realizar o teste de novos produtos ou serviços para as grandes corporações, mas a capacidade dessas *startups* trazerem retorno financeiro rápido e fácil para quem nelas investe. Em Londrina, uma característica singular se apresenta no que tange à inovação aberta, pois outros setores são alçados e investimentos se tem realizado por pessoas físicas. A formação econômica, social e espacial possibilitou que o agronegócio seja setor para a financeirização da inovação por meio da inovação aberta a partir das ações da Sociedade Rural do Paraná (SRP) com sua aceleradora SRP Valley. É claro que a SRP está interessada em levar inovação para o campo, mas também está interessada em ganhar dinheiro com essas *startups*. Num processo de mão dupla em que se ganha das duas formas, levando a inovação ao campo e trazendo os recursos desta inovação. E a formação econômica e social de Londrina possibilita entender as raízes pelas quais o agronegócio sai na frente para essa nova modalidade de acumulação do capital. Londrina é a cidade principal do norte do Paraná para atender demandas do agronegócio e, por mais que o setor de serviço seja o com o maior PIB na cidade, ainda é a economia do agronegócio aquela capaz de dar dinâmica ao capital. Estudos mais específicos sobre o tema se fazem necessários para compreender melhor como atua essa dinâmica das *startups*.

Como visto em Mazzucato (2014), o Estado é um grande indutor no desenvolvimento da tecnologia e isso se realiza em Londrina. O Estado financiou diferentes projetos nas empresas entrevistadas: Oníria, Gelt, Veltec, Guenka, Solus, Arandu e Softcenter. A Gelt e a Guenka juntas receberam mais de R\$ 4 milhões do governo federal em subvenção econômica para desenvolverem um produto inovador. Mas, como a inovação não é apenas ter ou não recursos financeiros, essas empresas não chegaram a atuar com esses produtos para expandir no mercado, já que os produtos não foram inseridos no mercado ou tiveram problemas. Por outro lado, os recursos investidos na Oníria resultaram no aprendizado dos *games* e no desenvolvimento dos simuladores para as plataformas *offshores* da Petrobras. Nas entrevistas realizadas, as empresas que indicaram ter recebido recursos públicos, não entendem isso como a participação do Estado para auxílio às inovações. Sabem que foi uma política pública, mas acreditam que se beneficiaram e se conseguiram colocar os produtos no mercado foi por mérito próprio. Observa-se que até mesmo as empresas que recebem isenções fiscais, caso da Veltec pela

Lei de Informática ou da Solus por ter utilizado o ISS Tecnológico, não entendem isso como participação do Estado para as inovações.

Outra forma de atuação do Estado relacionada ao setor de *software* identificada nas empresas de Londrina é a indução. O Estado é um indutor de inovações. E aqui vai além do que Mazzucato (2014) considerou como uma atuação do Estado no financiamento de pesquisas que resultaram em inovações. Aqui, o Estado dá o direcionamento do novo produto ou serviço, pois a cada nova diretriz relacionada à legislação ou ao pagamento de impostos, os sistemas precisam ser adaptados. Assim, as empresas inovam, ou fazem melhorias em seus produtos, a partir do que determina o Estado. E se diferencia no mercado o ERP que já está mais adequado ao que a lei pede, como visto no caso da Solus. A Exactus também atua nessa premissa e já se prepara para lançar atualizações para dar conta das necessidades do E-social, ou a Softcenter, que criou um novo negócio interno para atender a adequação dos bancos aos cartórios de protesto. Assim, o Estado é o indutor de inovações para empresas que atuam com ERP. E, por isso, uma situação como esta que o Brasil vive de incerteza econômica após o golpe preocupa as empresas, pois não se sabe ao certo qual nova legislação virá. Por outro lado, é importante considerar o que foi posto por Freitag (1979), que o Estado sempre contribui para o desenvolvimento das forças produtivas criando as condições a médio e longo prazo favoráveis à apropriação do excedente social pelas empresas.

A formação econômica social e espacial de Londrina traz elementos importantes para a permanência e crescimento de um setor de *software* complexo. Elementos estes fixos, como as redes de fibra ópticas da Copel, que possibilitam uma internet mais rápida para dar conta do processamento de dados e informações geradas pelas empresas de *software*, ou mesmo para dar conta do próprio *software* que agora está em nuvem. O Sistema Local de Inovação (SLI) é também complexo, com universidades, institutos de pesquisa, fundos de investimento, legislações em todas as esferas do Estado, atuação de empresas públicas, isenções fiscais etc. E foi esse SLI que possibilitou a vinda do capital estrangeiro na área de *software* para Londrina com a Atos e a TCS, que orientam a sua produção de conhecimento tecnológico na perspectiva de baixar os custos de produção, aumentar a produtividade do trabalho e baixar o custo da própria mão de obra, encontrando em Londrina condições para tal.

Santos (2013) entendeu que a técnica passou a ser elemento de explicação da sociedade e dos lugares geográficos e, considerando o setor de *software*, é possível explicar a partir dele uma parte da dinâmica de Londrina, na medida em que a própria TI

é uma característica do regime de acumulação de capital, conforme orientaram Chesnais e Sauviat (2005). Isso porque esse setor é representativo na dimensão econômica da cidade, pois, considerando somente as empresas entrevistadas, estas faturam aproximadamente 0,53% do PIB de Londrina. São serviços especializados, que levam às inovações em outros setores, que empregam mão de obra muito qualificada e que estão organizados a partir de relações de poder, com uma atuação forte do Estado e investimento muito significativo por parte deste.

Ao encerrar esse trabalho, aponta-se que inúmeras pesquisas vinculadas à temática podem ser realizadas. Indica-se pesquisas que podem ser retomadas para a compreensão mais abrangente do Sistema Local de Inovação de Londrina, a partir, por exemplo, das empresas que são inovadoras na cidade. Ou mesmo no que tange ao *software*, é possível ir além e analisar as empresas que possuem departamentos de TI internos e que produzem seus próprios *softwares*. É importante refletir que ao longo do percurso foi possível encontrar um setor complexo, dinâmico e com uma grande vertente à inovação, mas pouco inovador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A ABES: história. **ABES software**, s/d. Disponível em: <<http://www.abessoftware.com.br/a-abes/historia>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

A História da Assespro. **Assespro**, s/d.. Disponível em: <<http://assespro.org.br/institucional/historico/assespro/>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

A WBA é uma *software house* com mais de 25 anos de tradição. **WBA Software**, 2015. Disponível em: <<http://www.wba.com.br/sobre.html#>>. Acesso em: 15 outubro 2016.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2005.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2006.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2007.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2008.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2009.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2010.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2011.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2012.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2013.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2014.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2015.

ABES. **Mercado Brasileiro de Software panorama e tendências**. Associação Brasileira das Empresas de *Software*. São Paulo. 2016.

ALBUQUERQUE, E. D. M. E. **Agenda Rosdolsky**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2012.

ANATEL. Acessos - Banda Larga Fixa. **Anatel**, 2017. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/dados/2015-02-04-18-32-09>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

ARAÚJO, B. C.; SOUSA, R. A. F. D. Liderança de mercado no setor de TICs brasileiro: estudo de caso da TOTVS e da Positivo Informática S/A. **IPEA Texto para Discussão 1917**, Brasília, jan. 2014. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=21096>. Acesso em: 24 ago. 2017.

ARMELLINI, F.; AQUINO, L. N. D.; SILVEIRA, F. F. **A Inovação Aberta e a Internacionalização das Atividades de P&D em Corporações Multinacionais Emergentes**. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte: [s.n.]. 2011.

BAIARDI, A. **Sociedade e Estado no apoio à ciência e tecnologia**: uma análise histórica. São Paulo: HUCITEC, 1996.

BARAN, P. A. **A economia política do desenvolvimento**. Tradução de S. Ferreira da Cunha. São Paulo: Abril cultural, 1984.

BASF. BASF e ACE lançam programa de aceleração de startups para o agro na América Latina. **BASF**, 29 ago. 2016. Disponível em: <http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/pt_BR/content/APBrazil/news_room/releases/00_2016_08_29_A>. Acesso em: 21 mai. 2017.

BASF. BASF expande sua oferta para projetos de inovação com clientes. **BASF**, 06 mai. 2017. Disponível em: <https://www.basf.com/br/pt/company/news-and-media/news-releases/2017/05/17052017_r4.html>. Acesso em: 21 mai. 2017.

BASTOS, V. D. 2000-2010: uma década de apoio federal à inovação no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev3705.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2017.

BECK, M. União abriu mão de R\$ 68,7 bi com desoneração da folha em 5 anos. **O Globo**, 2017. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/uniao-abriu-mao-de-687-bi-com-desoneracao-da-folha-em-5-anos-21129338>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

BELLONI, L. Recife é o Vale do Silício brasileiro. **Exame.com**, 25 jul. 2017. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/recife-o-vale-do-silicio-brasileiro>>. Acesso em: 23 mai. 2016.

BERBET, L. Nova Lei de Informática prorroga incentivo fiscal para 2029. **tele.síntese**, 2014. Disponível em: <<http://www.telesintese.com.br/sancionada-prorrogacao-da-lei-de-informatica/>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

BERNARD, G. Como Florianópolis fez da TI uma indústria bilionária. **Webinsider.**, Florianópolis, 25 jul. 2013. Disponível em: <<https://webinsider.com.br/2013/07/25/como-florianopolis-fez-da-ti-uma-industria-bilionaria/>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

BERNARDES, J. A. Mudança técnica e espaço: uma proposta de investigação. In: CASTRO, I. E. D.; GOMES, P. C. D. C.; CORRÊA, R. L. **Geografia: conceitos e temas**. 16^a. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

BIELSCHOWSKY, R. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo**. 4^a. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.

BNDE. **FUNTEC: 10 anos de apoio à pesquisa**. Rio de Janeiro: Graphos Rio, 1975.

BNDES Finem - Inovação. **BNDES Finem - Inovação**, [201?]. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-inovacao>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BNDES MPME Inovadora. **BNDES**, [2017] Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-mpme-inovadora>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BNDES Prosoft Comercialização. **BNDES**, 2016. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-prosoft-comercializacao/!ut/p/z0/fY7LDoIwEEW_xQVL0opKdElcSIwkPkKi3ZixvEZhCm19fr2FuHY3N3PPmWGCHZkgeGAJFhVB7fJhOf1fLOMF1O-WQWHkEfb3XgS79Ngns7Ymon_BWcIdLJMSiZasJWPVCh2vFCWG7_VyqjC-II1u>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BNDES renova programa de apoio à inovação para micro, pequenas e médias empresas. **Portal Brasil**, 2016. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/02/bndes-renova-programa-de-apoio-a-inovacao-para-micro-pequenas-e-medias-empresas>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BRASIL. Decreto nº 55.820 de 8 de março de 1965. Cria o “Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas - FINEP” e da outras providências. **Presidência da República**, Brasília, 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D55820.htm>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. Decreto nº 29.741, de 11 de julho de 1951. Institui uma Comissão para promover a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior. **Senado**, 1951. Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=29741&tipo_norma=DEC&data=19510711&link=s>. Acesso em: 30 jan. 2017.

BRASIL. Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas, e dá outras providências. **Planalto**, 1951. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L1310.htm>. Acesso em: 25 janeiro 2017.

BRASIL. Decreto-Lei nº 200 de 25 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. **Planalto**, 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/De10200.htm>. Acesso em: 30 janeiro 2017.

BRASIL. Decreto-Lei nº 719 de 31 de julho de 1969. Cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências. **Presidência da República**, 1969. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0719.htm>. Acesso em: 30 jan. 2017.

BRASIL. Lei nº 7.232 de 29 de outubro de 1984. Dispõe sobre a Política Nacional de Informática, e dá outras providências. **Presidência da República**, 1984. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7232.htm>. Acesso em: 11 fev. 2017.

BRASIL. Decreto nº 91.146 de 15 de março de 1985. Cria o Ministério da Ciência e Tecnologia e dispõe sobre sua estrutura, transferindo-lhe os órgãos que menciona, e dá outras providências. **Planalto**, 1985. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D91146.htm>. Acesso em: 11 fevereiro 2017.

BRASIL. Lei nº 7.646 de 18 de dezembro de 1987. Dispõe quanto à proteção da propriedade intelectual sobre programas de computador e sua comercialização no País e dá outras providências. **Presidência da República**, Brasília, 1987. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7646.htm>. Acesso em: 18 jun. 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Presidência da República**, Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm#art219a>. Acesso em: 28 mai. 2017.

BRASIL. Decreto nº 16 de abril de 1991. Dispõe sobre a organização e o funcionamento do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia da Secretaria da Ciência e Tecnologia da Presidência da República e dá outras providências. **Presidência da República**, Brasília, 1991. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/Anterior%20a%202000/1991/Dnn105.htm#art7>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.248 de 23 de outubro de 1991. **Presidência da República**, Brasília, 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8248.htm>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.661, de 2 de junho de 1993. Dispõe sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária e dá outras providências. **Planalto**, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8661.htm>. Acesso em: 11 fevereiro 2017.

BRASIL. Lei nº 9.257 de 9 de janeiro de 1996. Dispõe sobre o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia. **Presidência da República**, Brasília, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19257.htm>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.609 de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. **Presidência da República**, Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9609.htm>. Acesso em: 18 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 10.168 de 29 de setembro de 2000. Institui contribuição de intervenção de domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação

Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação e dá outras providências. **Presidência da República**, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10168.htm>. Acesso em: 27 mai. 2018.

BRASIL. Lei nº 10.176 de 11 de janeiro de 2001. **Presidência da República**, Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10176compilado.htm>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. Lei nº 10.793 de 2 de dezembro de 2004. **Presidência da República**, Brasília, 24 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 2017 mai. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.080 de 30 de dezembro de 2004. **Presidência da República**, Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L11080.htm>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. Decreto nº 5.353 de 24 de janeiro de 2005. **Presidência da República**, Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5353.htm>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 11.105 de 22 de março de 2005. **Presidência da República**, Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm>. Acesso em: 03 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005. **Presidência da República**, Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm>. Acesso em: 28 mai. 2017.

BRASIL. Decreto nº 5886 de 6 de setembro de 2006. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Ciência e Tecnologia. **Presidência da República**, Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5886.htm>. Acesso em: 06 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 8.405, de 9 de janeiro 1992. Autoriza o Poder Executivo a instituir como fundação pública a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e dá outras providências. **Planalto**, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8405.htm>. Acesso em: 30 janeiro 2017.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2012-2015**: Balanço das atividades estruturantes. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2011.

BRASIL. Lei nº 12.695 de 25 de julho de 2012. **Planalto**, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12695.htm#art15>. Acesso em: 30 janeiro 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.954 de 12 de março de 2013. Altera o Estatuto da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP. **Presidência da República**, Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D7954.htm#art1>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.203 de 8 de agosto de 2014. **Presidência da República**, Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13023.htm#art1>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 85 de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. **Presidência da República**, Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016. **Presidência da República**, Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm#art2>. Acesso em: 28 mai. 2017.

BRASIL. Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. **Presidência da República**, Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Tradução de Nathanel C. Caixeiro. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1981.

BRAZILIAN operator selects CSG's award-winning mediation solution. **CSG Internation**, 2015. Disponível em: <<https://ir.csgi.com/investors/press-releases/press-release-details/2015/Brazilian-Operator-Selects-CSGs-Award-Winning-Mediation-Solution/default.aspx>>. Acesso em: 22 mai. 2018.

BRENNER, R. **O boom e a bolha: os Estados Unidos na economia mundial**. Tradução de Zaida Maldonado. Rio de Janeiro: Record, 2003.

BUCHER, L. H. O governo e o *software* nacional: do desprezo à prioridade estratégicas. In: LINS, B. F. E.; LOPES, C. A.; (ORGS), C. N. **O mercado de *software* no Brasil: problemas institucionais e fiscais**. Brasília: [s.n.], 2007. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3483>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

CAMARA, M. R. G. D.; CAMPOS, M. D. F. S. D. S.; SEREIA, V. J. **Características e potencialidades das aglomerações de *software* no Paraná**. Londrina: Eduel, 2013.

CARVALHO, C. A. R. D. In: FONSECA, C. E. C.; MEIRELLES, F. D. S.; DINIZ, E. H. **Tecnologia bancária no Brasil: uma história de conquistas, uma visão de futuro**. São Paulo: FGV, 2010. Disponível em: <<http://rae.fgv.br/node/8201>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

CASTILHO, J. J. O trabalho do conhecimento na sociedade da informação: a análise dos programadores de *software*. In: ANTUNES, R.; BRAGA, R. **Infoproletários: degradação real do trabalho virtual**. São Paulo: Boitempo, 2009. Cap. 1.

CERTI. **Planejamento do Ecossistema de Inovação de Londrina**. Fundação CERTI. Londrina, p. 99. 2017.

CGI.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil: TIC domicílios e TIC empresas.** CGI-BR - Comitê Gestor da Internet Brasil. Brasília, p. 306. 2005.

CGI.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas.** Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, p. 584. 2011.

CGI.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e TIC Empresas.** Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, p. 662. 2014.

CGI.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros : TIC domicílios.** Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, p. 430. 2017.

CHENAIS, F. **A Mundialização do Capital.** Tradução de Silvana Finzi Foá. São Paulo: Xamã, 1996.

CHESBROUGH, H. **Inovação aberta:** Como criar e lucrar com a tecnologia. Tradução de Luiz Claudio Queioz Faria. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CHESNAIS, F. **A Mundialização do Capital.** Tradução de Silvana Finzi Foá. São Paulo: Xamã, 1996.

CHESNAIS, F.; SAUVIAT, C. O financiamento da inovação no regime global de acumulação dominado pelo capital financeiro. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ - Contraponto, 2005.

CHIBA, M. F. **Empresários formam grupo para investir em negócio inovadores. Folha de Londrina,** Londrina, 2017. Disponível em: <<https://www.folhadelondrina.com.br/economia/empresarios-formam-grupo-para-investir-em-negocios-inovadores-972852.html>>. Acesso em: 06 mai. 2018.

CIÊNCIA e tecnologia recebe orçamento de R\$ 1,7 bilhão. **Portal Brasil,** 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2017/01/ciencia-e-tecnologia-recebe-orcamento-de-r-1-7-bilhao-1>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

CNI. **Inovação:** a construção do futuro. Brasília: [s.n.], 2009. Disponível em: <https://static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/a9/b7/a9b77de3-a1e7-463c-98c0-eba29a5495eb/20130429150032132210i.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2017.

COM APOIO do Minicom, Inatel realiza pesquisa em 5G. **tele.síntese,** 22 outubro 2015. Disponível em: <<http://www.telesintese.com.br/com-apoio-minicom-inatel-realiza-pesquisa-em-5g/>>. Acesso em: 02 outubro 2016.

CONVÊNIO do Pape Integração serão assinados ainda em junho. **Finep,** 2010. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/3347-convenios-do-pape-integracao-serao-assinados-ainda-em-junho>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

CORRÊA, R. L. **Trajetórias Geográficas.** 7ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

DAGNINO, R. A relação universidade-empresa no Brasil e o "argumento da hélice tripla". **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, jul/dez 2003. Disponível em: <<http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/258>>. Acesso em: 16 jun 2017.

DANTAS, M. **O crime de Prometeu: como o Brasil obteve a tecnologia da informática**. Rio de Janeiro: ABICOMP, 1989. Disponível em: <http://www.mci.org.br/biblioteca/o_crime_de_prometeu.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2017.

DANTAS, M. **A lógica do capital-informação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2002.

DIAS, I. F. L. **Contribuições para o desenvolvimento tecnológico de Londrina: histórico recente comentado**. Londrina: Midiograf, 2011.

DIAS, I. F. L.; SABINO, R. **Desenvolvimento Tecnológico de Londrina: uma perspectiva histórica dos 20 anos da ADETEC**. Londrina: Kan, 2013. 120 p.

DIAS, R. D. B. **Sessenta anos de política científica e tecnológica no Brasil**. Campinas: Unicamp, 2012.

DOSI, G. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: A Teoria e uma Aplicação à Indústria dos Semicondutores**. Tradução de Carlos D. Szlak. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

DUDZIAK, E. A.; PLONSKI, G. A. Lei de Inovação e Pesquisa Acadêmica. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa (PR), 2008. 01-18. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/28>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

EMBRAPII anuncia pacote de inovação que irá injetar R\$ 100 milhões na economia. **Embrapii**, 2017. Disponível em: <<http://embrapii.org.br/embrapii-anuncia-pacote-de-inovacao-que-ira-injetar-r-100-milhoes-na-economia/>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

EMPRESA - Histórico. **CEITEC**, s/d. Disponível em: <<http://www.ceitec-sa.com/empresa/SitePages/historico.aspx>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

ERBER, F. S.; CASSIOLATO, J. E. Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE. **Revista de Economia Política**, Rio de Janeiro, abr./jun 1997. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/PDF/66-3.PDF>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

ESPÍNDOLA, C. J. Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil. **Geosul**, Florianópolis, jan./jun. 2012. 89-113. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/2177-5230.2012v27n53p89/24472>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

FAUSTO, B. **História do Brasil**. 6ª. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

FELIX, J. C. Lei de Inovação do Estado do Paraná: uma visão sistêmica focada em negócio. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, jan/mar. 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/ret/article/view/35067>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

FINEP celebra 10 anos de programa de Venture Capital. **MCTI**, 2010. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/327066.html>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

FINEP seleciona novos parceiros para operar o Programa Juro Zero. **Finep**, 2008. Disponível em: <<http://convergecom.com.br/tiinside/13/08/2008/finep-seleciona-novos-parceiros-para-operar-o-programa-juro-zero/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

FIUZA, T. **A rede de grandes corporações para a promoção da inovação aberta: o caso Telefônica**. XII Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Porto Alegre: [s.n.]. 2017. p. 5999-6010.

FLEURY, A. L.; FLEURY, A. C. C. **Novas formas de organização do trabalho do setor de software**. CNI/SENAI. Brasília, p. 76. 2007.

FORMAN, J. L. Que diferença faz o *software* que o governo compra? In: LINS, B. F. E., et al. **O mercado de software no Brasil: problemas institucionais e fiscais**. Brasília: [s.n.], 2007. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3483>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. Tradução de André Luiz Sica Campos e Janaína Oliveira Pamplona da Costa. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

FREGNI, E. In: FONSECA, C. E. C.; MEIRELLES, F. D. S.; DINIZ, E. H. **Tecnologia bancária no Brasil: uma história de conquistas, uma visão de futuro**. São Paulo: FGV, 2010. p. 106-114. Disponível em: <<http://rae.fgv.br/node/8201>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

FREITAG, B. Prefácio. In: MOREL, R. L. D. M. **Ciência e Estado: a política científica no Brasil**. São Paulo: T. A Queiroz, 1979.

FRESCA, T. M. Mudanças recentes na expansão físico-territorial de Londrina. **Geografia**, Londrina, jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/6728/6070>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

FRESCA, T. M. **A rede urbana do norte do Paraná**. Londrina: Eduel, 2004.

FRESCA, T. M. A área central de Londrina: uma análise geográfica. **Geografia**, Londrina, v. 16, jul./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/5563>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

FRESCA, T. M. A estruturação da rede urbana do Norte do Paraná. In: FRESCA, T. M.; CARVALHO, M. S. D. **Geografia e Norte do Paraná: um resgate histórico**. Londrina: Edições Humanidades, v. 2, 2007. p. 250.

FRESCA, T. M. Análise da dinâmica da produção industrial no interior paranaense. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, p. 227-239, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tp/article/view/1176>>. Acesso em: 04 fev. 2018.

GALIOTTO, F. Londrina lidera ranking de inovação no Paraná. **Folha de Londrina**, Londrina, jun. 2016. Disponível em: <<http://www.folhadelondrina.com.br/economia/londrina-lidera-ranking-de-inovacao-no-parana-949226.html>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

GIANNOTTI, J. A. Considerações sobre o método. In: MARX, K. **O Capital: crítica da economia política**. Livro I. São Paulo: Boitempo, 2013.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

GUIMARÃES, E. A.; ERBER, F.; ARAÚJO JR., J. T. D. **A política científica e tecnológica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1985.

GUTIERREZ, R. M. V. **Complexo eletrônico: lei de Informática e competitividade**. [S.l.]: [s.n.], 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Complexo_Eletronico/201006_01.html>. Acesso em: 26 mai. 2017.

HOBSBAWM, E. **Era dos extremos: o breve século XX 1914-1991**. Tradução de Marcos Santarrita. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

HÖHN, R. In: FONSECA, C. E. C.; MEIRELLES, F. D. S.; DINIZ, E. H. **Tecnologia bancária no Brasil: uma história de conquistas, uma visão de futuro**. São Paulo: FGV, 2010. p. 128-139. Disponível em: <<http://rae.fgv.br/node/8201>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

IBGE. **Pesquisa de Inovação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE. **Pesquisa de Inovação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE. **Brasil em Síntese – Municípios, Londrina**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/londrina/pesquisa/38/0>>. Acesso em: 14 out. 2018.

IMD world competitiveness yearbook. **WCI**, 2017. Disponível em: <<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/competitiveness-2017-rankings-results/>>. Acesso em: 31 MAI 2018.

INFORMAÇÕES Gerais. **MCTI**, 2012. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5205/Informacoes_Gerais.html>. Acesso em: 15 jun. 2017.

INOVAÇÃO. **BNDES**, 2017. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/inovacao/>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

INOVACRED Parceiros. **Finep**, [201?]. Disponível em: <<http://finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/descentralizacao/inovacred/inovacred-parceiros>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

INPI. **Anuário Estatístico de Propriedade Industrial 2000-2012**. INPI. Rio de Janeiro. 2013.

INPI. **Boletim mensal de propriedade industrial: ranking dos depositantes residentes 2015**. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro. 2016.

IPARDES. **Arranjos produtivos locais e o novo padrão de especialização regional da indústria paranaense na década de 90**. Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, 2003. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/apl_industria_decada_90.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2018.

ISAACSON, W. **Os inovadores: uma biografia da revolução digital**. Tradução de Berilo Vargas; Luciano Vieira Machado e Pedro Maia Soares. 1ª. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

ITAUTEC. Histórico, s/d. Disponível em: <<http://www.itautech.com.br/iFileExplorer/Arquivo/RI/BalancosSociais/2004/Historico%20BS04%20port.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2017.

KONDRATIEFF, N. D. Las ondas largas de la coyuntura. In: KONDRATIEFF, N. D.; GARVEY, G. **Las ondas largas de la economia**. Madrid: Revista de Occidente, 1946.

KRUGLIANSKAS, I.; MATIAS-PEREIRA, J. Um enfoque sobre a Lei de Inovação Tecnológica do Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 39, 2005. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6577>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

KUBOTA, L. C. Desafios para a indústria de *software*. **Texto para Discussão nº 1150**, Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4315>. Acesso em: 29 mai. 2017.

KUBOTA, L. C.; SOUSA, R. A. F. Tecnologias da informação e comunicação: competição, políticas e tendências. **Tecnologias da informação e comunicação: competição, políticas e tendências**, Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15307&Itemid=1>. Acesso em: 22 mar. 2017.

LACERDA, P. O Papel da Adetec. In: DIAS, I. F. L.; SABINO, R. **Desenvolvimento tecnológico em Londrina: uma perspectiva histórica dos 20 anos da Adetec**. Londrina: Kern, 2013. p. 25-36.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ - Contraponto, 2005.

LICKS, V. Dinâmica do desenvolvimento de novos produtos e aplicações em telecomunicações. In: KUBOTA, L. C., et al. **Tecnologias da Informação e Comunicação: competição, políticas e tendências**. Brasília: [s.n.], 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15307&Itemid=1>. Acesso em: 22 mar. 2017.

LINS, B. Perfil industrial do setor de *software*. In: LINS, B. F. E., et al. **O mercado de software no Brasil: problemas institucionais e fiscais**. Brasília: Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados - CAEAT, 2007. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3483>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

LIVRO Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/publicacoes/livroazul.php>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

LONDRINA. Lei nº 10.994, de 15 de setembro de 2010. Dispõe sobre a criação do Programa ISS Tecnológico, que institui benefícios fiscais para as empresas prestadoras de serviços que realizarem investimentos para pesquisa e desenvolvimento tecnológico. **Prefeitura Municipal de Londrina**, 2010. Disponível em: <http://codel.londrina.pr.gov.br/images/downloads/lei_10994_10_iss_tecnologico.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2018.

LUCA, J. C. D. *Software: um setor estratégico para o país*. In: LINS, B. F. E., et al. **O mercado de software no Brasil: problemas institucionais e fiscais**. Brasília: Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados - CAEAT, 2007. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3483>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

LUXEMBURGO, R. O segundo e o terceiro volumes d'o Capital. In: MARX, K. **O capital. Livro III**. São Paulo: Boitempo, 2017. p. 20-28.

MAMIGONIAN, A. Tecnologia e Desenvolvimento desigual no Centro do Sistema Capitalista. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 1, n. 2, 1982. ISSN 2178-4582. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/23606>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

MAMIGONIAN, A. Tecnologia e desenvolvimento desigual no centro do sistema capitalista. **Revista de Ciências Humanas da UFSC**, Florianópolis, 1982. 38-48. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/23606>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

MAMIGONIAN, A. Kondratieff, ciclos médios e organização do espaço. **Geosul**, Florianópolis, v. 14, jul/dez 1999. ISSN 2177-5230. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/15309>>. Acesso em: 18 fev. 2017.

MAMIGONIAN, A. Padrões tecnológicos mundiais: o caso brasileiro. **Geosul**, Florianópolis, jul./dez. 1999. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/15315>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

MARCUSE, H. **O homem unidimensional: estudos da ideologia da sociedade industrial avançada**. Tradução de Roberspierre de Oliveira. São Paulo: Edipro, 2015.

MARTINS, E. R. O pensamento geográfico é geografia em pensamento. **GEOgraphia**, Niterói, 2016. Disponível em:

<<http://www.geographia.uff.br/index.php/geographia/article/view/626/623>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

MARX, K. **Formações econômicas pré-capitalistas**. Tradução de João Maia. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. III, 1975.

MARX, K. Manuscrito de 1861-1863 fragmento de "a mais valia relativa-acumulação". In: ROMERO, D. **Marx e a técnica: um estudo dos manuscritos de 1861-1863**. São Paulo: Expressão Popular, 2005. p. 231-245.

MARX, K. **Contribuição à crítica da economia política**. Tradução de Florestan Fernandes. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

MARX, K. **O Capital: Crítica da Economia Política**. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, v. I, 2013.

MARX, K. **O Capital: crítica da economia política**. Livro I. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013.

MARX, K. **O capital: o processo global da produção capitalista**. Livro III. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2017.

MARX, K. Capital e tecnologia - manuscritos de 1861-1863. **Marxists Internet Archive**, s/d. Disponível em: <<https://www.marxists.org/portugues/marx/1863/mes/tecnologia.htm>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor: desmacarando o mito do setor público vs.setor privado**. Tradução de Elvira Serapicos. 1. ed. São Paulo: Portfolio-Peguin, 2014.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Base de um programa brasileiro para a sociedade da informação. **XXVIII Simpósio Nacional de História**, Brasília, 1999.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Livro Branco: Ciência, tecnologia e inovação**. Brasília: MCT, 2002. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2017.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Inovação tecnológica nas micro e pequenas empresas**. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília. s/d.

MONTEIRO, V. Governo congela quase metade dos recursos para CT&I e chega à pior verba das últimas décadas. **SPBC**, 2017. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/site/noticias/materias/detalhe.php?id=5982>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

MORAES, V. Porque Londrina agora é uma cidade Genial? **Blog Enter X. Portal Bonde.**, 2014. Disponível em: <http://www.bonde.com.br/?id_bonde=1-31--154-20141021>. Acesso em: 15 mai. 2016.

MOREL, R. L. D. M. **Ciência e estado: a política científica no Brasil**. São Paulo: T.A. Queiroz Editor LTDA, 1979.

MOTOYAMA, S.; MARQUES, P. Q. Infomática no Brasil: Apontamentos para o Estudo da sua História. In: VARGAS, M. **História da Técnica e da Tecnologia no Brasil**. São Paulo: editora da Universidad estadual Paulista: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

MOWERY, D. C.; ROSENBERG, N. **Trajatórias da Inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Tradução de Marcelo Knobel. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

NASCIMENTO, C. J. D. O *software* brasileiro, a gestão pela qualidade e o mercado externo. In: LINS, B. F. E.; LOPES, C. A.; NAZARENO, C. **O mercado de *software* no Brasil: problemas institucionais e fiscais**. Brasília: Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados - CAEAT, 2007. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3483>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

NATIONAL expenditure on research and development by sector. **Research and Development Statistics 2011-12**, 2013. Disponível em: <<http://www.nstmis-dst.org/PDF/table1.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2018.

NOSSA história. **RNP**, s/d. Disponível em: <<https://www.rnp.br/institucional/nossa-historia>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

NOVOS fundos beneficiam pequenos negócios. **Fomento Paraná**, 2018. Disponível em: <<http://www.fomento.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1010&tit=Novos-fundos-beneficiam-pequenos-negocios>>. Acesso em: 22 mai. 2018.

NÚMEROS do RHAPE. **CNPq**, s/d. Disponível em: <<http://rhae.cnpq.br/?p=342>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

NUNES, A. A indústria de *software*. **GVexecutivo**, São Paulo, 7, setembro-outubro 2008. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/download/34227/33026>>. Acesso em: 11 set. 2017.

O Programa RHAPE Pesquisador na Empresa. **CNPq**, s/d. Disponível em: <<http://rhae.cnpq.br/?p=274>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

O que é o Programa Inova. **Finep**, [2013]. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/programas-inova/o-que-e-o-programa-inova>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

O QUE são os fundos setoriais. **Finep**, Rio de Janeiro, s/d. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fundos-setoriais/o-que-sao-fundos-setoriais>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

OCDE. **Manual de Frascati: Medição de atividades científicas e tecnológicas**. Rio de Janeiro. 2013.

OCDE. **OECD innovation strategy 2015 an agenda for policy action**. Paris: [s.n.], 2015. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sti/OECD-Innovation-Strategy-2015-CMIN2015-7.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

OCDE. **OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation**. OECD Publishing. Paris, França. 2017.

OCDE; FINEP. **Manual de Oslo: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro. 2004.

OSCAR, N.; FRAGA, N. Itaotec para de fabricar computadores e vende fatia de 70% a japoneses da Oki. **Estado de São Paulo**, São Paulo, mai. 2013. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,itaotec-para-de-fabricar-computadores-e-vende-fatia-de-70-a-japoneses-da-oki-imp-,1032301>>. Acesso em: 01 mai. 2017.

PACHECO, C. A. Estratégias para Fundos Setoriais. **Revista Brasileira da Inovação**, Rio de Janeiro, v. 6, janeiro/junho 2007. ISSN 1677-2504.

PARLAMENTARES cogitam abandonar a criação de um código para CT&I. **Agência ABITI**, 2013. Disponível em: <http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3765:parlamentares-cogitam-abandonar-a-criacao-de-um-codigo-para-ctai&catid=3:newsflash>. Acesso em: 11 jun. 2017.

Parques & Incubadoras para o Desenvolvimento do Brasil : Estudos de Impactos do PNI : Programa Nacional de Apoio a Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. Brasília. 2015.

PASSADOR, J. L. **Política pública em ciência e tecnologia**: as redes de fomento tecnológico e as relações entre governo, empresas e universidade. VIII Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública. Panamá: [s.n.]. 2003.

PAULA, J. A. D.; CERQUEIRA, H. E. A. D. G.; ALBUQUERQUE, E. D. M. E. Ciência e tecnologia na dinâmica capitalista: a elaboração neoschumpeteriana e a teoria do capital. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, 2002. 825-844. Disponível em: <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2043>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

PAVAN, C.; VIÉGAS, J. A. **Constituinte, ciência e tecnologia**. São Paulo: Cidade Press Editora, 1986.

PEREIRA, R. M. F. D. A. Formação sócio-espacial do litoral de Santa Catarina (Brasil): gênese e transformações recentes. **Geosul**, Florianópolis, jan./jun. 2003. 99-129. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13604>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

PEREIRA, R. M. F. D. A. Origens das formações sociais latino-americanas: notas. **Observatório Geográfico da América Latina**, 2012. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiaespacial/09.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

PEREIRA, W. O debate sobre o uso de recursos federais em atividades de pesquisa em instituições públicas a partir do Bayh-Dole Act. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, João Pessoa, 29 mai. 2016. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/rppi/article/view/28566>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

PEROBELLI, F. S. **Transformações no Padrão Locacional Industrial: o Caso de Santa Rita do Sapucaí**. IPEA. Brasília. 1996.

PETIT, D. As redes de apoio ao setor de *software* e serviços correlatos e o seu papel na nova política industrial. **O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil**, Brasília, 2004. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2012/07/06/136/20121101201740686176a.pdf>. Acesso em: 11 set. 2017.

POLÍTICA Industrial. **ABDI**, s/d. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Paginas/politica_industrial.aspx>. Acesso em: 09 jun. 2017.

PORCARO, R. M. Tecnologia da comunicação e informação e desenvolvimento: políticas e estratégias de inclusão digital do Brasil. **Texto para discussão nº 1147**, Rio de Janeiro, 2006.

PROENÇA, A. Inovação secundária e o desenvolvimento da indústria chinesa. In: PROENÇA, A., et al. **Gestão da inovação e competitividade no Brasil: da teoria à prática**. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 243.

PROGRAMA Pape-Subvenção já opera em 12 estados. **Finep**, 2009. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/2647-programa-pape-subvencao-ja-opera-em-12-estados>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

PSI - Programa de Sustentação do Investimento. **Finep**, [200?]. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/outras-fontes/psi-programa-de-sustentacao-do-investimento>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

PWC. The 2017 Global Innovation 1000 study. **Price Waterhouse Coopers**, 2017. Disponível em: <<https://www.strategyand.pwc.com/innovation1000>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

QUEM Somos. **Criatec**, s/d. Disponível em: <<http://www.fundocriatec.com.br/pt-BR/quem-somos>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

QUEM Somos. **Fenainfo**, s/d. Disponível em: <<http://fenainfo.org.br/quem.php>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

RANGEL, I. A história da dualidade brasileira. **Revista de Economia e Política**, v. 1, out-dez. 1981. Disponível em: <http://marxismo21.org/wp-content/uploads/2013/11/A_historia_da_dualidade_brasileira.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2017.

RANGEL, I. Ciclo, Tecnologia e Crescimento. In: RANGEL, I. **Obras reunidas**. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 2, 2005.

REVITALIZAÇÃO Urbana. **Porto Digital**, S/d. Disponível em: <<http://www.portodigital.org/parque/historia/revitalizacao-urbana>>. Acesso em: 23 mai. 2016.

REZENDE, S. M. **Momentos da Ciência e Tecnologia no Brasil: uma caminhada de 40 anos pela C&T**. Rio de Janeiro: Viera & Lent, 2010.

RIBEIRO JR., A. **A Privataria Tucana**. São Paulo: Geração editorial, 2011.

ROMERO, D. **Marx e a técnica: um estudo dos manuscritos de 1861-1863**. São Paulo: Expressão Popular, 2005.

ROSENBERG, N. **Por Dentro da Caixa-Preta: Tecnologia e Economia**. Tradução de José Emilio Maiorino. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

RUIZ, M. **Londrina Tecnópolis: os segmentos econômicos de Londrina e região - análise das pontecialidades e problemas visando a estruturação de um polo de inovação tecnológica**. Londrina: Adetec, 2001.

SABOYA, F. PORTO DIGITAL: Criatividade, Inovação e Empreendedorismo. **FIERGS**, s/d. Disponível em: <http://fiergs.org.br/files/arq_ptg_6_1_11732.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2016.

SALERMO, M. S.; DAHER, T. Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE): balanços e perspectivas, Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sistemas_web/renai/public/arquivo/arq1272980896.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2017.

SALERMO, M. S.; KUBOTA, L. C. Estado e Inovação. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica**. Brasília: IPEA, 2008. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5569>. Acesso em: 26 mai. 2017.

SANTOS, M. Sociedade e Espaço: A Formação Social como Teoria e como Método. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 54, 1977.

SANTOS, M. **Técnica, Espaço, Tempo**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4. ed. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. 6. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SANTOS, T. D. **Revolução Científico-Técnica: capitalismo contemporâneo**. Tradução de Hugo Boff. Petrópolis: Vozes, 1983.

SAUR, R. A. C. Perspectivas e projeções da indústria global de *software* e serviços. **O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil**, Brasília, 2004. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2012/07/06/136/20121101201740686176a.pdf>. Acesso em: 17 set. 2017.

SBPC; ABC. Carta ao ministro Gilberto Kassab. **SBPC**, 2016. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/site/arquivos/arquivo_586.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2017.

SBPC; ABC. Carta ao Presidente Michel Temer. **SBPC**, 2017. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/site/arquivos/arquivo_681.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2017.

SCHMIDT, E.; COHEN, J. **A Nova Era Digital: como será o futuro das pessoas, das nações e dos negócios**. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Rogério Dust. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013. 320 p.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Tradução de Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Tradução de Luiz Antônio de Oliveira de Araújo. São Paulo: Editora da Unesp, 2017.

SEBRAE; CODEL. **Levantamento do Perfil das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação de Londrina e Região**. SEBRAE; CODEL. Londrina. 2015.

SEBRAE; CODEL. **Levantamento do Perfil das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação de Londrina e região**. SEBRAE;CODEL. Londrina, p. 62. 2015.

SENDIN, P. Londrina: conhecimento e inovação na construção de uma região empreendedora. In: DIAS, I. F. L.; SABINO, R. **Desenvolvimento Tecnológico em Londrina: uma perspectiva histórica dos 20 anos da Adetec**. Londrina: Kan, 2013. p. 51-68.

SILVA, A. C. D. O capital técnico e o espaço. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, 1987. Disponível em: <<http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/969/861>>. Acesso em: 13 ago.' 2017.

SILVA, A. C. D. *Software* e Valor. **Revista Geografia**, Londrina, 21, 1992. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/9904/8717>>. Acesso em: 03 set. 2017.

SILVA, C. G. D.; MELO, L. C. P. D. **Livo Verde - Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para a sociedade brasileira**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Academia Brasileira de Ciências, 2001.

SILVEIRA, F. Por que uma multinacional de TI indiana escolheu Londrina para abrigar seu centro operacional no Brasil. **Gazeta do Povo**, 2017. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/nova-economia/por-que-uma-multinacional-de-tiindiana-escolheu-londrina-para-abrigar-seu-centro-operacional-no-brasil-5a00xomd5d8yt6kkvx5zgjpw2>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

SOBRE a Brasscom. **Brasscom**, s/d. Disponível em: <<http://www.brasscom.org.br/brasscom/Portugues/detInstitucional.php?codArea=6&codCategoria=8>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

SOBRE a MEI. **CNI**, s/d. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mobilizacao-empresarial-pela-inovacao/sobre-mei/>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

SOFTEX. **Relatório Anual 2002/2003**. SOFTEX. Campinas. 2003.

SOFTEX. **Relatório Anual 2005**. SOTEX. Campinas. 2006.

SOFTEX. **Software e serviços de TI: A Indústria Brasileira em Perspectiva**. Associação para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro. Campinas. 2012.

SOFTEX. **SOFTEX 2015**. SOFTEX. Campinas. 2015.

SOUSA, S. V. A. **Políticas para a indústria de *software* no Brasil**: a importância da demanda. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia. Salvador: [s.n.]. 2011.

STEDA, M. M. V. **Tecnologias da informação e território**: políticas para o setor de *software* no Brasil. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, v. Dissertação de Mestrado, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286568>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

STEFANUTO, G. N. O programa Softex e a indústria de *software* no Brasil. , Campinas, 2004. Tese apresentada ao Instituto de Geociências em Política Científica e Tecnológica - Unicamp.

TADEU, E. Fim da desoneração é 'desastroso' para setor de *software* e serviços de TI, dizem empresários. **Computerworld**, 2017. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/fim-da-desoneracao-e-desastroso-para-setor-de-software-e-servicos-de-ti-dizem-empresarios>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

TAVARES, M. J. O. **Sercomtel**: marca de pioneirismo. Londrina: Midiograf Gráfica e Editora, 2003.

TECNOVA. **Finep**, [2012]. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/descentralizacao/tecnova>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

TELLES, M. PRIME tem R\$ 230 milhões para empresas nascentes. **Inovação em pauta**, Rio de Janeiro, v.6, p. 32-42, 2009. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/programas-e-linhas/historico-de-programas/prime/inovacao-em-pauta-6-prime.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

THIELMANN, R.; ROVERE, R. L. L. **A Finep e os fundos setoriais**: uma trajetória de sucesso no processo das políticas públicas de apoio a ciência, tecnologia e inovação no Brasil. ALTEC 2013 – XV Congresso Latino Iberoamericana de Gestão de Tecnologia. Porto - Portugal: [s.n.]. 2013.

TIGRE, P. B. As multinacionais de informática no Brasil. **Revista de Administração Pública**, p. 43-56, mar./jan; 1981. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/11945>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

TOTVS. **TOTVS**, s/d. Disponível em: <<https://www.totvs.com>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

UEL. **Centros de Estudo em Dados**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, p. 104. 2016.

VAZQUEZ, F. F. **Estudo sobre as capacidades produtiva e inovativa das empresas do arranjo produtivo local de *software* de Florianópolis (SC)**. Dissertação (Mestrado em Economia Industrial), Programa de Pós-Graduação em Economia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2007.

VIANNA, M. Segurança Nacional e Autonomia Tecnológica – o avanço do Serviço Nacional de Informações sobre o campo da Informática brasileira (1978-1980). **XXVIII Simpósio Nacional de História**, Florianópolis, 2015. Disponível em: <http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1439738614_ARQUIVO_MARCELOVIANNA_GT39-TRABALHOCOMPLETO.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2017.

VIEGAS, N. Mesmo preso, Marcelo Odebrecht integra conselho que assessora Dilma. **Época**, 2015. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/tempo/expresso/noticia/2015/10/mesmo-preso-marcelo-odebrecht-integra-conselho-que-assessora-dilma.html>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

VIEIRA, M. G. E. D. D. Considerações a respeito do paradigma de formação sócio-espacial. **Observatório Geográfico da América Latina**, 2012. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Geografiahistoricaehistoriadelageografia/06.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

WU, T. **Império da Comunicação: Do telefone à internet, da AT&T ao Google**. Tradução de Cláudio Carina. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.