

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

PROPOSTA DE ÍNDICE DE INOVAÇÃO PARA SOFTWARE - IIS

Marcus Vinicius da Motta Vieira

Rio de Janeiro
2019

MARCUS VINICIUS DA MOTTA VIEIRA

PROPOSTA DE ÍNDICE DE INOVAÇÃO PARA SOFTWARE - IIS

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação, da Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Propriedade Intelectual e Inovação

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Winter

Rio de Janeiro
2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca de Propriedade Intelectual e Inovação “Economista Cláudio Treiguer” – INPI
Bibliotecário Evanildo Vieira dos Santos CRB7-4861

V658p Vieira, Marcus Vinícius da Motta.

Proposta de índice de inovação para software – IIS. / Marcus Vinícius da Motta Vieira. Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2019.

183 f.; gráfs.; quadros.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Winter

1. Inovação – Brasil. 2. Inovação – Indicadores. 3. Software – Indicadores. I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil).

CDU: 5/6:681(81)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

MARCUS VINICIUS DA MOTTA VIEIRA

PROPOSTA DE ÍNDICE DE INOVAÇÃO PARA SOFTWARE - IIS

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 16 de Outubro de 2019

Orientador (a) (es): Prof. Dr. Eduardo Winter

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Winter (Orientador)

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Prof. Dr. Marcelo Albano Moret Simões Gonçalves

Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Roberto Carlos dos Santos Pacheco

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Prof. Dra. Elizabeth Ferreira da Silva

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Prof. Dr. Sergio Medeiros Paulino de Carvalho

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho aos meus pais, Hamilton e Eliana, por incentivar em minhas iniciativas, e impulsionarem meus objetivos.

Dedico em especial a minha esposa, Karina, por suportar a minha ausência, mesmo fisicamente presente, e sobretudo pelo incentivo, atenção, dedicação e por fazer-me crer que tudo é possível, basta acreditarmos em nossos sonhos.

Agradeço ao professor Dr. Eduardo Winter, a oportunidade de tê-lo como orientador. Tenho muito orgulho de citá-lo como um dos responsáveis pela minha formação profissional.

À minha amiga Flávia Romano Villa Verde que sempre paciente e agitada colaborou na produção deste trabalho com suas revisões e dicas. Sua alegria e energia contagiavam a todos a sua volta. Não tem como ficar indiferente a sua presença.

À minha amiga Yasmim Pereira Gomes agradeço a companhia diária e a quem devo confiança em minha capacidade de realizar este trabalho, por saber que a minha ausência na CGTI não foi sentida devido a sua determinação, proatividade e vontade de resolver.

Aos demais professores do Programa de Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação, aos técnicos e demais profissionais da Academia do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Vieira, Marcus Vinicius da Motta. Proposta de Índice de Inovação para Software - IIS. Rio de Janeiro, 2019. 183f. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo propor um índice capaz de avaliar o setor de Software em relação a inovação, pois este setor desempenha papel fundamental no novo paradigma técnico-científico. Diversas dificuldades inerentes aos indicadores, as características heterogêneas presentes no setor de software e a velocidade com que mudanças podem ocorrer em projetos aumenta a complexidade envolvida na medição de sua inovação. Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (2008) ressalta que é mais difícil medir um processo dinâmico do que uma atividade estática. Por isso, primeiramente, se faz importante estudar o setor, suas principais características e formas de organização, como também entender o que é inovação e qual a definição mais adequada para este setor. Adicionalmente, abarcar o que são índices e indicadores, além de considerar as metodologias de criação de índices e formas de normalização e os métodos de tratamento dos dados ausentes. Com base em toda essa pesquisa e na aplicação de dois questionários com um conjunto de especialistas, foi proposto um Índice de Inovação de Software, composto por dois subíndices, 12 categorias e 43 indicadores que pode ser considerado (i) confiável; (ii) sensível; (iii) específico; (iv) mensurável; e (v) relevante de acordo com (i) a metodologia proposta; (ii) a análise da resposta dos especialistas; e (iii) a aplicação do índice no período 2011 até 2018.

Palavras chave: Software; Índice; Inovação; Indicadores; Ciência, Tecnologia e Inovação.

Vieira, Marcus Vinicius da Motta. Proposta de Índice de Inovação para Software - IIS. Rio de Janeiro, 2019. 183f. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

ABSTRACT

This thesis aims to propose an index capable of evaluating the Software sector as to its innovation, whereas this sector plays a fundamental role in the new technical-scientific paradigm. Several difficulties inherent in the indicators, the heterogeneous characteristics present in the software industry and the speed at which changes can occur in projects increase the complexity involved in measuring their innovation. OECD (2008) points out that it is more difficult to measure a dynamic process than a static activity. Therefore, firstly, it is important to study the sector and its main characteristics and forms of organization, as well as to understand what is innovation and what is the most appropriate definition for this sector. In addition, including indexes and indicators, and considering the methodologies for creating indexes and normalization forms and the methods of processing missing data. Based on all this research and the application of two questionnaires with a set of experts, a Software Innovation Index was proposed, composed of two sub-indices, 12 categories and 43 indicators that can be considered (i) reliable; (ii) sensitive; (iii) specific; (iv) measurable; and (v) relevant according to (i) the proposed methodology; (ii) the analysis of expert response; and (iii) the application of the index from 2011 to 2018.

Key words: Software; Index; Innovation; Indicator; e Science, Technology and Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Distribuição do total de estabelecimentos da indústria brasileiro em 2003 e 2012	20
Figura 2.2 – Evolução da distribuição do mercado brasileiro de TI entre 2012 e 2017. 21	
Figura 2.3 – Distribuição percentual do número de empresas da IBSS com cinco ou mais pessoas ocupadas, considerando faixas de pessoal ocupado – Brasil, estimativa 2009	22
Figura 2.4 – Número de empresas da IBSS – Brasil, período 2003 - 2009 e estimativas período 2010 - 2017.....	23
Figura 2.5 – Distribuição percentual da receita líquida das empresas da IBSS, considerando faixas de pessoa ocupada – Brasil, estimativa 2009.....	24
Figura 2.6 – Receita média por empresa da IBSS com 20 ou mais pessoas ocupadas em milhões de reais – Brasil, período 2003-2009	24
Figura 2.7 – Ciclo de Vida do Software	38
Figura 2.8 – Cadeia produtiva da fase de desenvolvimento de software	39
Figura 5.1 – Escala Phrase Completion.....	96
Figura 6.1 – Grau de Confiança médio por área de familiaridade	109
Figura 6.2 – Resumo da seleção das categorias.....	120
Figura 6.3 – Árvores de pesos - obtida.....	122

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 7-1 – Índice de Inovação de Software, valores dos subíndices de <i>input</i> e <i>output</i> no período 2011 até 2018	131
Gráfico 7-2 – Valores normalizados para as categorias associadas ao subíndice de <i>INPUT</i> por ano	132
Gráfico 7-3 – Valores normalizados para as categorias associados ao subíndice de <i>OUTPUT</i> por ano	133

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 – Empresas Certificadas CMMi por País de Atuação	66
Tabela 3-2 – Mercado por Origem do Software/Serviço	67
Tabela 4-1 – Exemplos de métricas de inovação organizadas por geração.....	78
Tabela 4-2 – Metodologias de criação de índices.....	79
Tabela 4-3 – Técnicas de Tratamento de Dados.....	85
Tabela 4-4 – Vantagens e desvantagens dos métodos de normalização.....	88
Tabela 5-1 – Grau de confiança x Peso	98
Tabela 6-1 – Quantidade de documentos encontrados relacionados as palavras chaves: indicador; inovação e software	102
Tabela 6-2 – Indicadores de Ciência, Tecnologia & Inovação para o setor de software	104
Tabela 6-3 – Relação entre as categorias e o tipo de indicadores	105
Tabela 6-4 – Quantidade de especialistas encontrados x quantidade de contados realizados por base de dados	107
Tabela 6-5 – Resumo das respostas dos questionários X classificadores: Familiaridade com o assunto; experiência profissional e grau de confiança.....	108
Tabela 6-6 – Resumo resposta dos questionários para grau de confiança alto e muito alto	110
Tabela 6-7 – Categorias x Etapa do Processo – Análise INPUT.....	112
Tabela 6-8 – Categorias x Etapa do Processo – Análise OUTPUT.....	112
Tabela 6-9 – Categorias x Etapa do Processo de acordo com os especialistas de software – Análise INPUT	116
Tabela 6-10 – Categorias x Etapa do Processo de acordo com os especialistas de software – Análise OUTPUT	116
Tabela 6-11 – Categorias x Etapa do Processo: Corte pelo grau de confiança – Análise INPUT	118
Tabela 6-12 – Categorias x Etapa do Processo: Corte pelo grau de confiança – Análise OUTPUT	119
Tabela 6-13 – Categorias x Etapa do Processo: Quantidade de etapas do processo	119
Tabela 6-14 – Normalização das categorias por subíndice	121
Tabela 6-15 – Etapas do processo metodológico para a criação do IIS relacionado com as característica de qualidade de um índice	123
Tabela 7-1 – Taxa de ausência dos dados por ano	126
Tabela 7-2 – Indicadores tratados e normalizados no período 2011 até 2018	128
Tabela 7-3 – Valores das categorias, subíndice e IIS	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES – Associação Brasileira de Empresas de Software
ANCINE – Agência Nacional do Cinema
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLT – Consolidação das Leis do Trabalho
CMMi – *Capability Maturity Model Integration*
CNAE – Classificação Nacional das Atividades Econômicas
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I – Ciência, Tecnologia & Inovação
C&T – Ciência e Tecnologia
DP – Direito de Propriedade
DPI – Direito de Propriedade Intelectual
GC – Grau de Confiança
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM – *International Business Machines*
IBSS – Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI
ICT – *Information and Communication Technology*
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IIS – Índice de Inovação de Software
INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial
GC – Grau de Confiança
GII – Índice de Inovação Global (*Global Innovation Index*)
LPI – Lei da Propriedade Industrial
MAR – *Missing at Random*
MCAR – *Missing Completely at Random*
MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
MPS.BR – Melhoria do Processo de Software Brasileiro
MNAR – *Missing Not at Random*
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ONU – Organização das Nações Unidas
PAS – Pesquisa Anual de Serviços
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PI – Propriedade Intelectual
PIA – Pesquisa Industrial Anual
PJ – Pessoa Jurídica
PINTEC – Pesquisa de Inovação
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios)
PO – Pessoas Ocupadas
RICYT – Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia - Ibero-americana e Interamericana
RIECTI – Rede de Indicadores Estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação
RPI – Revista da Propriedade Industrial
SEPIN – Secretaria de Política de Informática
SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
2.	O SETOR DE SOFTWARE.....	19
2.1.	MERCADO DE SOFTWARE.....	19
2.2.	CLASSIFICAÇÃO DE SOFTWARE.....	25
2.3.	MODELOS DE NEGÓCIO.....	27
2.4.	CARACTERÍSTICAS DO SETOR.....	33
2.5.	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE.....	37
3.	CONTEXTUALIZAÇÃO DO SETOR DE SOFTWARE EM RELAÇÃO A INOVAÇÃO, A PROPRIEDADE INDUSTRIAL E ÍNDICES DE INOVAÇÃO.....	43
3.1.	CONCEITOS DE INOVAÇÃO.....	43
3.2.	INSTRUMENTOS DA PROPRIEDADE INTELECTUAL RELACIONADOS AO SOFTWARE.....	52
3.2.1.	DIREITO AUTORAL.....	53
3.2.2.	PROPRIEDADE INDUSTRIAL.....	56
3.2.2.1.	PATENTES.....	56
3.2.2.2.	MARCAS.....	60
3.2.2.3.	INDICAÇÃO GEOGRÁFICA.....	61
3.2.2.4.	DESENHO INDUSTRIAL.....	62
3.2.3.	PROCESSO INOVATIVO DE SOFTWARE E SEUS MECANISMOS DE APROPRIABILIDADE.....	63
4.	INDICADORES E ÍNDICES.....	72
4.1.	ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DE CRIAÇÃO DO ÍNDICE.....	78
4.2.	MÉTODOS PARA O TRATAMENTO DE DADOS AUSENTES.....	83
4.3.	MÉTODOS DE NORMALIZAÇÃO.....	87
5.	METODOLOGIA PARA CRIAÇÃO DE ÍNDICE.....	90
6.	O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO IIS.....	101
6.1.	COLETA E ANÁLISE DE DADOS E INFORMAÇÕES.....	101
6.2.	ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ESPECIALISTAS.....	108
6.3.	CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE INOVAÇÃO DE SOFTWARE.....	118
6.4.	VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO ÍNDICE DE INOVAÇÃO DE SOFTWARE.....	123
7.	ANÁLISE TEMPORAL DO IIS – 2011 - 2018.....	125
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO.....	135
	REFERÊNCIA.....	140
9.	APÊNDICE A - INDICADORES.....	154
10.	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIOS.....	160
11.	APÊNDICE C - INDICADORES APLICADOS.....	175

12. APÊNDICE D - VALORES DOS INDICADORES E CATEGORIAS..... 182

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o conhecimento e a inovação passaram a ser a força motriz do crescimento econômico, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) passam a desempenhar um papel crucial devido a sua horizontalidade. Assim, em conjunto com as políticas de apoio à ciência, tecnologia e inovação, as TIC representam uma das principais formas de desenvolvimento das economias e contribuem com as capacitações tecnológicas dos países, ganhos com inovações, aumento da participação no mercado internacional, ampliação e fortalecimento do mercado interno.

Peter Drucker (1970), em seu trabalho “Uma era de descontinuidade”, já indicava que algumas mudanças levariam ao que ele chamou de “Sociedade do Conhecimento”. Perez e Famá (2015), se referem a esta sociedade como um conjunto de todas as empresas, não apenas às indústrias de tecnologias de informação ou biotecnologia, e a novas fontes de vantagens competitivas (como capacidade de inovar, criar novos produtos e explorar novos mercados). Além disso, essa sociedade seria intensiva em informação, e seus ativos seriam cada vez mais intangíveis e intensivos em tecnologia e conhecimento.

De acordo com Lev (2000), a mudança de interesse sobre os ativos intangíveis está relacionada à combinação de duas forças econômicas: a intensificação da competição entre as empresas e o desenvolvimento da TIC. Desta forma, o processo de globalização e as facilidades criadas por essa tecnologia acirraram a competição entre as empresas, estreitando margens, exigindo qualidade e forçando-as a se diferenciarem de seus concorrentes. Mais especificamente, o software está em mudanças constantes, gerando novos mercados, novos agentes e novas atividades. Este processo pode ser entendido com a destruição criadora de Schumpeter (1934), na qual antigos paradigmas são desconstruídos para o surgimento das novas tecnologias.

Neste contexto, os ativos tangíveis estão tornando-se *commodities*, produtos amplamente comercializados e cada vez menos diferenciados entre si. O que geraria retornos sobre investimentos previsíveis aos seus investidores. Entretanto os ativos intangíveis, de natureza intelectual, estão se tornando as principais fontes de retornos anormais, posições competitivas dominantes e até levando a conquista de monopólios temporários.

Adicionalmente a esse fato, também vários autores como Flamholtz (1986), Kaplan e Norton (1997), Sveiby (1997), Stewart (1999), Boulton et. al. (2000), Lev (2001) e Nonaka e Takeuchi (2004) também têm afirmado que a geração de riqueza nas empresas está cada vez mais relacionada aos ativos intangíveis ou ativos intelectuais.

A partir do momento em que o conhecimento passa a ser considerado, por muitos autores, como a principal força produtiva e transformações advindas com as novas tecnologias da informação e da comunicação parecem revolucionárias porque possuem um poder de penetrabilidade em todas as áreas da atividade humana. De acordo com Lévy (1993, p.7):

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho e a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturadas por uma informática cada vez mais avançada.

A mudança de paradigma tecnológico, das formas de capital intensivas em energia para as tecnologias de informação e comunicação, além da globalização, fez aumentar a importância do conhecimento na cadeia de bens e serviços, alterando a percepção da sociedade em relação à atividade científica e aumentando os gastos das firmas destinados a pesquisa e desenvolvimento. Isto criou a necessidade de avaliar o processo de inovação de forma clara e objetiva. Uma das formas de se avaliar o processo de inovação é através da utilização de indicadores científicos, tecnológicos e de inovação.

A existência de um conjunto de indicadores de ciência, tecnologia e inovação é fundamental para que se possa apoiar as políticas públicas, entender melhor as particularidades de um sistema de inovação imaturo e incompleto, além de identificar as causas da perda de produtividade brasileira (VIOTTI, 2003), sendo assim, uma das formas de se avaliar os campos tecnológicos.

Devido a preocupação de aferir a produção intangível do novo paradigma econômico baseado em conhecimento, existe uma dificuldade na definição de quais indicadores seriam os mais adequados para a mensuração dessas atividades, uma vez que os existentes não permitem uma análise segura dependendo do setor.

Para o setor de software, não há indicadores consolidados que quantifiquem a capacidade inovativa das firmas desta cadeia produtiva. Pois, as inovações e novas tecnologias geram mudanças e novos desafios, mas também oportunidades, que não ficam restritas somente a este setor, mas se expandem para todos, devido à pervasividade dessas tecnologias. Isto torna mais árduo a concepção de indicadores, já que as consequências resultantes nos diferentes setores serão distintas. Além disso, as mudanças rápidas e constantes tornam as metodologias existentes inadequadas, sendo necessário uma maior robustez na sua elaboração.

Assim, mais importante do que a participação quantitativa direta é o papel crucial no desempenho de inúmeras atividades, sejam elas produtivas, voltadas aos serviços públicos, ou ligados ao consumo e serviços. É com base nesta importância pervasiva que o presente trabalho irá abordar o processo de inovação no setor de software, para posterior proposição de um Índice de Inovação de Software (IIS).

O preenchimento desta lacuna é de grande importância para as empresas, pois poderão desenvolver estratégias que promovam a inovação, para o governo que poderá desenvolver e implementar políticas públicas mais eficientes e eficazes. Além disso, será

possível segmentar o universo das empresas que compõem este mercado extremamente dinâmico e de grande potencial para o Brasil.

Com a dinâmica da inovação, as TICs são imprescindíveis para o desenvolvimento da economia global. Isso reflete diretamente nos mecanismos legais de proteção da propriedade intelectual, principalmente no setor de software, onde há uma grande discussão sobre qual seria a melhor forma de se garantir a propriedade do software devido à natureza única e inerente dos programas de computador. (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016; ABRANTES, 2006; ANDRADE e SILVA, 2008 apud NUNES, 2010; BARBOSA e BARBOSA, 2006)

Além das dificuldades inerentes aos ativos de propriedade intelectual, as características heterogêneas presentes no setor de software dificultam a criação e a extração dos indicadores. Por isso é importante compreender a estrutura do mercado e o processo de inovação relacionado ao setor de software para propor um índice de inovação sensível as mudanças e robusto em sua metodologia.

Esta tese tem como objetivo geral propor um Índice de Inovação para o setor de software. Para isso faz-se necessário compreender o processo inovativo no setor de software e os mecanismos de apropriabilidade sobre a ótica do desenvolvimento de aplicações, permitido assim, ser possível identificar os indicadores de CT&I que melhor representam o setor de software relacionado a temática da inovação. O IIS proposto foi desenvolvido e moldado metodologicamente de forma a ser (i) confiável; (ii) sensível; (iii) específico; (iv) mensurável; e (v) relevante.

2. O SETOR DE SOFTWARE

O Capítulo 2 levanta um panorama de questões relacionadas ao setor de software apresentando um breve panorama deste mercado, de como esse setor pode ser classificado, os principais modelos de negócio e suas características. Por fim, é apresentado o processo de desenvolvimento do software e seu relacionamento com a inovação.

2.1. MERCADO DE SOFTWARE

O mercado de TIC brasileiro é de extrema importância como pode ser visto pelo estudo publicado pela Associação Brasileira de Software - ABES (2018) que destaca o crescimento de 4,5% no investimento do setor no ano de 2017, consolidando o Brasil na nona posição do *ranking* mundial. Entretanto, comparando com os demais países a produção de tecnologia no Brasil cresce menos que o mercado (VIEIRA et al, 2012) e o país enfrenta atrasos na disputa por alta tecnologia no mercado externo (PASSARINHO, 2015). A saber, o Brasil ocupa a posição de 66º em 2017 no *ranking* de competitividade global no setor de TIC, conforme Relatório Global de Tecnologia da Informação, divulgado pela Organização das Nações Unidas – ONU (INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION, 2017).

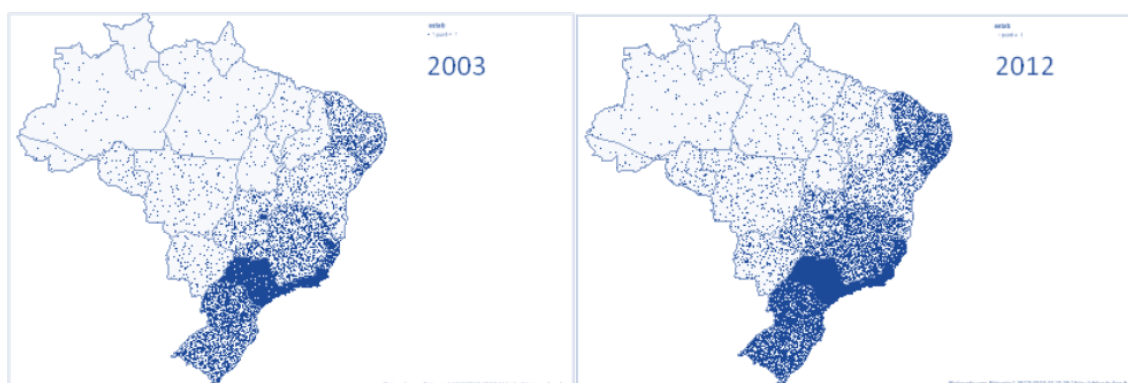
Um recorte importante do setor das TIC é a área de produção de software que é definido como um produto “intangível”, cujo principal insumo é o conhecimento incorporado em pessoal técnico especializado, cujas criatividade e capacidade intelectual permitem o desenvolvimento de soluções técnicas adequadas a determinados fins (GAIO, 2002).

De acordo com Wachowicz (2010, p.71):

Atualmente, o software é entendido como o programa de computador, ou escrito destinado a processamento de dados, compreendendo todo o conjunto de instruções para o processamento, produção e interpretação e transferência de textos, manuais, codificações, dentre outros. [...] O software abrange, além do programa de computador em si, que é a linguagem codificada, também a descrição detalhada do programa, as instruções codificadas para criar o programa, a documentação escrita auxiliar deste, bem como outros materiais de apoio relacionados. Isso tudo para que, uma vez ocorrida a incorporação do software ao meio físico hardware, possibilite-se a execução de inúmeras funções previamente determinadas e que estão disponíveis para serem utilizadas e realizadas pelos usuários do computador.

Segundo Bertoni (2014), a Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI (IBSS) está concentrada na região sudeste (56%) e sul do país (21%), com um total de 77% do número de estabelecimentos na qual a atividade principal é relacionada a atividades de software e serviços de TI em 2012. Cabe destacar que 34% dos estabelecimentos estão sediados no estado de São Paulo. A Figura 2.1 mostra a distribuição dos estabelecimentos no território brasileiro, demonstrando a evolução da região nordeste e a consolidação de São Paulo e Rio de Janeiro.

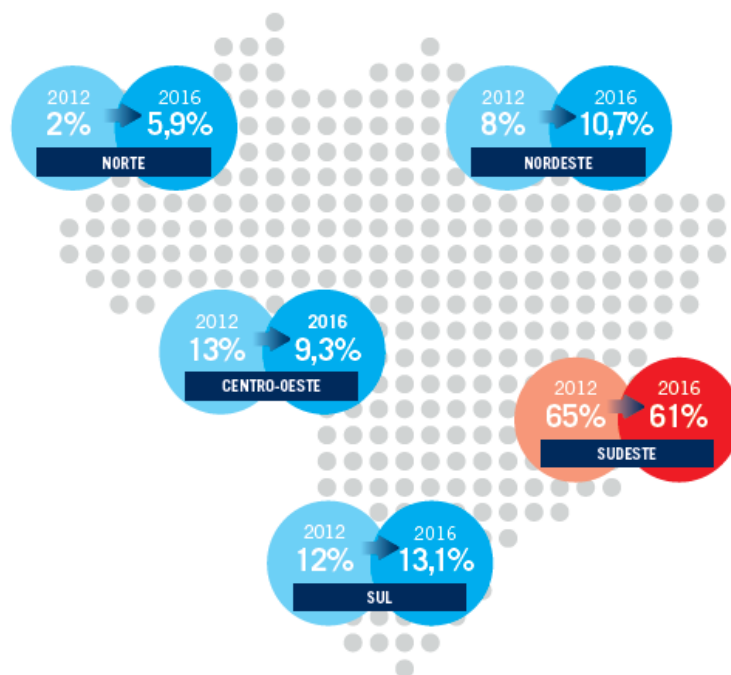
Figura 2.1 – Distribuição do total de estabelecimentos da indústria brasileiro em 2003 e 2012



Fonte: (BERTONI, 2014)

De acordo com a ABES (2018), em 2016, a distribuição regional do mercado brasileiro de TI¹ se manteve concentrado nas regiões sul (13%) e sudeste (61,4%). Além disso, demonstrou também a evolução da região nordeste (10,3%) e norte (4,5%) no período 2012 até 2017, conforme demonstra a Figura 2.2.

Figura 2.2 – Evolução da distribuição do mercado brasileiro de TI entre 2012 e 2017



Fonte: (ABES, 2018)

A composição da indústria brasileira de software é, fundamentalmente, de empresas de pequeno porte (ABES, 2018). Entretanto, cabe destacar que grande parte das empresas desta indústria encontrar-se na faixa de até quatro Pessoas Ocupadas (PO) pode refletir a grande quantidade de Pessoas Jurídicas (PJs) que se estabelecem como tal para prestar serviços a outras PJs, como forma alternativa à contratação via CLT (Consolidação das Leis do Trabalho). Portanto, no estudo da Bertoni (2014), de forma a

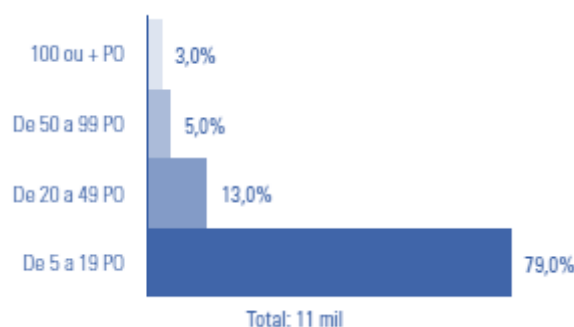
¹ A metodologia dos estudos da ABES (2018) e Bertoni (2014) sobre a distribuição do setor de software são diferentes, porém em períodos de tempos distintos demonstram a evolução da região nordeste e a concentração na região sudeste e sul

retirar o ‘efeito PJ’, foram considerados apenas empresas com mais de cinco pessoas ocupadas.

Uma Estimativa do Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais da PAS/IBGE, Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio (SOFTEX, 2012) pode-se ter um panorama da distribuição do (PO), conforme apresentado na Figura 2.3.

Dessa forma, analisando os dados da Figura 2.3, as empresas com cinco a 19 empregados contém 79% do total e apenas 3% possuem mais de 100 pessoas ocupadas² no ano de 2009.

Figura 2.3 – Distribuição percentual do número de empresas da IBSS com cinco ou mais pessoas ocupadas, considerando faixas de pessoal ocupado – Brasil, estimativa 2009



Eixos: quantidade de PO x percentual número de empresas

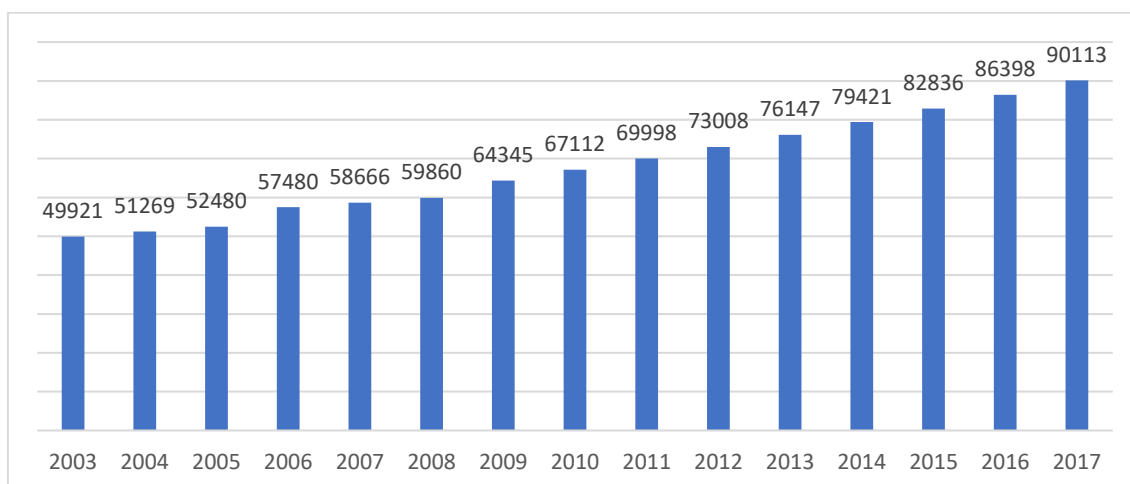
Fonte: Estimativa do Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais da PAS/IBGE, Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio (SOFTEX, 2012).

Segundo a SOFTEX (2012), ao longo dos últimos anos, não se percebe mudança significativa na distribuição das empresas segundo o porte. No período 2003 a 2009, o número de empresas da IBSS cresceu, em média, 4,3% a.a. Mantida essa taxa de

² De acordo com a classificação do IBGE, as empresas com menos de 100 pessoas ocupadas são classificadas como empresas de pequeno porte. Portanto, as médias e grandes empresas da IBSS corresponderiam a apenas 3% do total de suas empresas.

crescimento, a IBSS irá contar, em 2017, com cerca de 90 mil empresas, conforme demonstrado no Figura 2.4.

Figura 2.4 – Número de empresas da IBSS – Brasil, período 2003 - 2009 e estimativas período 2010 - 2017

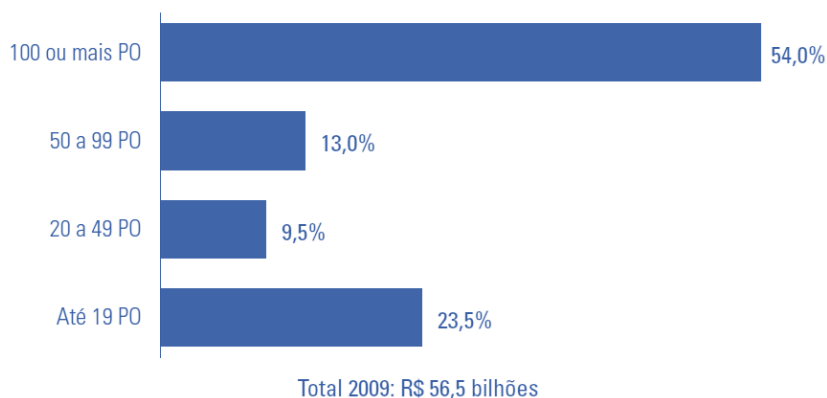


Fonte: (SOFTEX, 2012), a partir de tabelas especiais da PAS/IBGE, Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio. Elaboração própria.

No período analisado, constatou-se um aumento maior do conjunto de empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas, a taxa média de crescimento foi de 10,9% (SOFTEX, 2012). Segundo Bertoni (2014), esse dado sugere a tendência de concentração do IBSS e pode ser explicado pelo enorme desequilíbrio existente entre a força do capital estrangeiro e a força do capital nacional; o que favorece a aquisição de pequenas empresas nacionais promissoras por grandes empresas estrangeiras multinacionais.

Embora o conjunto de empresas com mais de 19 pessoas ocupadas represente 21% do total de empresas (Figura 2.3), é responsável por 76,5% da receita líquida total Figura 2.5. Entretanto, neste período, este conjunto de empresas apresentou queda da receita média, conforme demonstra a Figura 2.6.

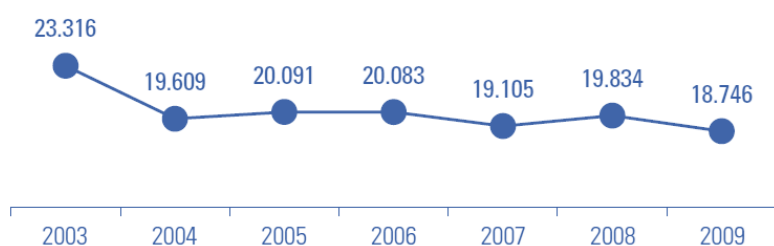
Figura 2.5 – Distribuição percentual da receita líquida das empresas da IBSS, considerando faixas de pessoa ocupada – Brasil, estimativa 2009



Eixos: quantidade de PO x percentual de receita das empresas IBSS

Fonte: Estimativa do Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais da PAS/IBGE, Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio (SOFTEX, 2012).

Figura 2.6 – Receita média por empresa da IBSS com 20 ou mais pessoas ocupadas em milhões de reais – Brasil, período 2003-2009



Fonte: Observatório SOFTEX, a partir de tabelas especiais da PAS/IBGE, Diretoria de Pesquisas/Coordenação de Serviços e Comércio, anos diversos (SOFTEX, 2012).

2.2. CLASSIFICAÇÃO DE SOFTWARE

Para realizar uma análise mais profunda do setor de software, faz-se necessário buscar formas de categorizar as empresas de software com o objetivo de compreender suas características particulares. Conforme descrito por Bertoni (2014):

A percepção da diversidade de funções - com diferentes intensidades tecnológicas e etapas hierarquicamente definidas em termos do tipo de conhecimento envolvido no interior da Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI - permite compreender melhor as particularidades da dinâmica competitiva de cada segmento desta indústria.

Nesse sentido, é usual manter a metodologia utilizada pela SOFTEX (2012), baseada na Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE). Assim, o software pode ser classificado em quatro grandes áreas que são:

- Desenvolvimento de software
 - Classe 6201 – Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda;
 - Classe 6202 – Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis; e
 - Classe 6203 – Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis.
- Consultoria
 - Classe 6204 – Consultoria em tecnologia da informação.
- Suporte e Reparo/Manutenção
 - Classe 6209 – Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação;
 - Classe 9511 – Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos; e
 - Classe 9512 – Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação.
- Processamento de dados e atividade online
 - Classe 6311 – tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na Internet; e
 - Classe 6319 – portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet.

A CNAE é a classificação oficial adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e baseia-se em padrão internacional, a ISIC (*International Standard*

Industry Classification), o que permite que os dados referentes à IBSS sejam comparados com os de outros países que utilizam o mesmo padrão.

Outra forma de classificar as empresas de software é proposta por Roselino (2006 apud BERTONI 2014), as quais podem ser agrupadas em três grupos:

- Serviços de baixo valor agregado;
- Serviços de alto valor agregado; e
- Software produto.

Essas duas formas de categorização do setor podem ser correlacionadas. Os softwares produtos e serviços de alto valor agregado possuem o maior potencial inovativo e agregam maior valor aos produtos desenvolvidos. Por serviços de alto valor agregado, pode-se identificar as classes 6201 – Desenvolvimento de software sob encomenda e 6204 – Consultoria em tecnologia da informação. Em software produto, a classe 6202 – Desenvolvimento e licenciamento de programas de software customizável e 6203 – Desenvolvimento e licenciamento de software não customizável (BERTONI, 2014).

Já as atividades de menor potencial inovativo pertence as etapas de programação e não de engenharia de software, correspondem aos serviços de baixo valor agregado podem ser identificados as classes 6209 – Suporte técnico, manutenção e outros serviços de tecnologia da informação; 6311 - Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet; 6319 – Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet; 9511 – Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos e 9512 – Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação (BERTONI, 2014).

Então, os softwares produtos podem ser segmentados em dois tipos: (i) software pacote, produto padronizado que objetiva atender grande grupo de usuários e o (ii) software sob encomenda que atende as necessidades de um único usuário. Já os serviços de software estão relacionados as funções técnicas que são primordiais para o

funcionamento do software, como treinamento, suporte técnico, consultoria, integração e desenvolvimento de aplicativos/componentes.

Os softwares de pacote podem ser entendidos como software horizontais, que se caracterizam pela distribuição em larga escala e preferência dos consumidores pela marca e reputação das empresas, por exemplo: (i) os sistemas operacionais; (ii) os bancos de dados; e (iii) os processadores de texto. Software sob encomenda ou software vertical destinam-se a setores específicos, como saúde ou educação, e incorporam conhecimentos de uma ou mais especialidades, além da informática. Portanto, as empresas multinacionais em geral buscam os principais segmentos horizontais da indústria, deixando para empresas nacionais nichos específicos para atendimentos.

2.3. MODELOS DE NEGÓCIO

A tecnologia é a grande catalisadora das mudanças do mercado de TI e é partir dela que estão mudando os modelos de negócio e a forma como se consome produtos e serviços. No início da década 80, quando o sistema de propriedade intelectual começou a ficar mais rígido em relação ao software via *copyrights* e patentes, negando o acesso a seu código fonte, emergiram as comunidades de programadores que possuíam uma cultura de compartilhamento e troca de informações, a comunidade do software livre.

Assim, uma vez pronto, o código que compõe o software elaborado é encapsulado em uma “caixa-preta”, tornando-se inacessível para seus usuários. Estes, a partir do momento que adquirem o direito de usar o software em questão, podem executá-lo e desfrutar de seus benefícios, mas não podem alterar seu código nem distribuir cópias dele. Segundo Wachowicz (2010, p.84):

Denomina-se software licenciado o programa de computador que teria sua utilização por meio de um termo de cessão de direitos de uso. [...] A formalização jurídica da utilização deste programa depende do tipo de software, ou ainda de sua forma de comercialização: software por encomenda e software de prateleira (*canned software*). No primeiro caso, estabelece-se um vínculo pessoal entre as partes (titular e usuário final), na exata medida em que o programa é produzido em função das necessidades específicas do usuário, mediante prévia encomenda deste. A licença de utilização será, portanto, delineada mutuamente entre as partes que assinam o contrato, e que poderão livremente estipular as situações de extração de *copyback* e suas derivações. No segundo caso, o programa de computador é concebido e elaborado para a generalidade de um certo tipo de usuário. O software é gravado em série, e em uma certa quantidade de veículos materiais (discos, disquetes, fitas), que são mantidos em estoques e colocados à disposição dos interessados. Aqui também a formalização da licença de utilização faz-se necessária. (WACHOWICZ, 2010, p.84):

Outra questão relevante diz respeito a forma como se organiza a produção do software proprietário. No modelo convencional, ou “conduzido a portas fechadas” (DIAMOND; TORVALDS, 2001, p.261), o modelo de negócio dos softwares proprietários são fechados e beneficiam os grandes fabricantes de software. Pois, podem acabar sendo beneficiados justamente por sua penetrabilidade no mercado e contribuir para o estabelecimento de padrões que vão influir na concorrência e no grau de inovação desses segmentos da economia. Quando um programa se torna muito popular – caso do Sistema Operacional *Windows*, por exemplo, que durante muitos anos foi líder de mercado – pode acabar fomentando a criação de toda uma gama de produtos compatíveis com seu formato e fortalecer uma posição de domínio no mercado.

Para Abdurazzakov (2009), a partir do momento em que um produto adquire popularidade inicial, os seus proprietários podem:

[...] estender seu poder de mercado para mercado secundários de produtos semimanufaturados ou de serviços técnicos de manutenção. [...] podem restringir o desenvolvimento de produtos compatíveis e interoperacionalizáveis, desestimulando, assim, a concorrência. Nesse sentido, os criadores do software, valendo-se de seu pioneirismo e dos efeitos de rede, juntamente com os direitos de propriedade intelectual, pode obter a posição de padrão ‘de fato’, a qual afeta a concorrência, ensejando preocupações de natureza antitruste. (ABDURAZZAKOV, 2009, p.131)

As diferenças entre o modo de produção de software proprietário e o modo de produção de software livre são mesmo evidentes. A indústria de software proprietário pretende, sobretudo, “capturar o cliente, prendê-lo à sua plataforma e isolar a concorrência” (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007, p.114). Trata-se de uma lógica de exclusão, de cerceamento, de estabelecimento de mecanismos que regulem a circulação do produto e o acesso a ele.

‘Código aberto significa derrubar esses muros’, diz Polese, ‘e procurar ativamente, desde o início, maneiras para fazer o software funcionar melhor com o software de todas as outras pessoas. Isto está gerando uma nova e enorme onda de inovação, e os softwares estão melhorando muito rapidamente. Há mais pessoas trabalhando com o código aberto, usando-o e participando da sua criação, e mais ênfase é colocada na colaboração e na integração’. (POLESE apud TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007, p.115)

Para Taurion (2008),

Código Aberto (*Open Source*) é o próprio processo de destruição criativa (SCHUMPETER, 1934) em ação: é um novo modelo de produção (colaborativo) e comercialização (explorando a Internet), possibilitando uma estrutura de custos zero de licenciamento. Com esta estrutura de custos tendendo a zero pode-se criar novos modelos de negócio, ampliando as opções e oportunidades de mercado. *Open Source* abre a possibilidade de exploração de mercados antes inatingíveis ou inexistentes. (TAURION, 2008)

Para Torvalds (apud TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007, p.117), o código aberto é como um serviço público que fornece a infraestrutura básica sobre a qual os programadores de software podem construir aplicativos e negócios. “Ele permite que entidades comerciais concorram em áreas nas quais podem realmente agregar valor e, ao mesmo tempo, considerarem as ‘coisas básicas’ como algo implícito”, argumenta. “Isso é especialmente importante no campo do ‘software’, continua Torvalds, “onde códigos-fonte de propriedade exclusiva quanto à infraestrutura podem realmente dificultar muito a entrada de novos agentes no mercado. Portanto, o código aberto é o que torna o capitalismo possível no ramo de software. Sem o código aberto, você teria apenas um punhado de monopólios: de fato, um feudalismo econômico”.

A produção de software com o código aberto, o software livre, produz bilhões de dólares de receita anualmente, e agora, IBM, Motorola, Nokia, Philips, Sony e dezenas de outras empresas estão dedicando sérios recursos ao seu desenvolvimento. (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007, p.87)

Basicamente, o software livre – e outros produtos elaborados a partir da mesma lógica – costuma, por exemplo: promover a venda de outros produtos associados a ele (computadores, *smartphones*, *tablets*, etc.); alavancar a venda de serviços relacionados a ele (suporte técnico, treinamento, manuais, etc.); reduzir drasticamente os custos fixos dos mais variados setores da economia.

Um exemplo é o sistema operacional Android, que, segundo Alecrim (2014), no final de 2013 ele estava presente em 81% dos *smartphones* vendidos, resultado muito superior à soma dos obtidos por seus principais concorrentes (*Windows* e *iOS*109). Diante de tamanho sucesso, não foi surpresa quando, na conferência anual Google I/O de 2014, foi revelado que existem mais de 1 bilhão de usuários Android ativos por mês (KAHN, 2014).

Considerando o tamanho da demanda, é natural que o número de aplicativos desenvolvidos para serem executados a partir do Android também tenha crescido rapidamente. De acordo com o Relatório *The Data Behind 10 Years of Google Play* (KRISTIANTO, 2019), em agosto de 2018 a loja de aplicativos *Google Play* oferecia mais de 2,5 milhões de aplicativos diferentes aos seus usuários – entre opções gratuitas e pagas, construídos colaborativamente ou não – e estes, por sua vez, já foram baixados mais de 330 bilhões de vezes. O Brasil é o terceiro maior mercado com uma total de 25,2 bilhões de *download* (KRISTIANTO, 2019).

Dentro de parte dos aplicativos distribuídos gratuitamente, estão embutidas mensagens de *marketing* de produtos (relacionados com a temática do aplicativo ou não)

e *links* para portais de compras – algumas funções complementares por vezes são vendidas, como por exemplo: “vidas extras” nos jogos; arquivos de modelos em editores de imagem; etc.

O ramo dos serviços, oferece possibilidades de negócios tão grandes, ou até maiores, que o de produtos associados ao software livre. Empresa como a *Red Hat*³ “cresceu e conseguiu manter-se através do suporte e serviços em software livre” (COLEMAN, 2010, p.141).

Empresas como IBM, Motorola, Philips, Sony e até a BMW vem, sistematicamente, incorporando o Sistema operacional Linux em seus produtos e, com isso, multiplicando as suas vendas ao redor de todo o mundo.

A versão de Linux *Red Hat*, foi responsável por uma inovação importante quando decidiu elaborar uma distribuição do Linux baseada em pacotes. Cada um deles continha um pedaço diferente do software permitindo uma instalação modularizada e, portanto, mais ágil, facilitando as atualizações e o uso de pessoas mais inexperientes

A partir do momento que a *Red Hat* passou a oferecer suporte ao Linux, houve um significativo aumento no número de seus usuários. Mais empresas passaram a adotá-lo e diferentes tipos de hardware passaram a suportá-lo. A distribuição do programa feita pela *Red Hat* pode ser executada rapidamente e inclui um grande conjunto de ferramentas administrativas. O objetivo principal de empresas que fornecem suporte, como a *Red Hat*, é atender ao mercado empresarial e vender serviços. Para o usuário individual, a empresa mantém uma distribuição livre e gratuita, desenvolvida comunitariamente através do projeto *Fedora Core*. Os resultados obtidos nesse projeto servem de base para a

³ *Red Hat* é uma empresa americana, líder mundial no fornecimento de soluções *open source* para TI corporativa, que oferece soluções e serviços por meio de uma subscrição e possui um modelo de negócio aberto e colaborativo (RED HAT, 2018).

distribuição mais sofisticada (*Red Hat Enterprise Linux*) que atende ao mercado corporativo.

O mercado absorveu, também, outras empresas que passaram a vender tipos de serviços distintos a partir do desenvolvimento de softwares, bancos de dados e *websites* que, muitas vezes, podem até “ser usados de várias maneiras que os seus criadores desconheciam ou que não haviam planejado” (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007, p.54).

Para esses autores:

[...] as mais empolgantes e bem-sucedidas empresas e comunidades da *web* hoje em dia estão costurando os seus próprios serviços a partir de bancos de dados compartilhados e partes de softwares da *web* que se assemelham a blocos de montar. Em vez de definir a experiência do usuário e publicar informações para que as pessoas observem, elas usam serviços da *web* para criar plataformas, a fim de que as pessoas criem juntas os seus próprios serviços, comunidades e experiências. E, quando passaram a construí-los, as pessoas apareceram – geralmente dezenas de milhões delas. (TAPSCOTT; WILLIAMS, 2007, p.54)

Facebook e *Twitter* são exemplos de como softwares distribuídos gratuitamente (embora, nesses casos, não tenham código aberto) podem movimentar milhões. A partir da coleta e da manipulação dos dados de seus bilhões de usuários, essas empresas faturam vendendo, entre outras coisas, anúncios direcionados. De acordo com Patrício e Gonçalves (2014, p.594):

As redes sociais representam uma nova tendência de partilhar contatos, informações e conhecimentos. O *Facebook* é uma das redes sociais mais utilizadas em todo o mundo para interagir socialmente. Esta interação surge essencialmente pelos comentários a perfis, pela participação em grupos de discussão ou pelo uso de aplicações e jogos. É um espaço de encontro, partilha, discussão de ideias e, provavelmente, o mais utilizado entre estudantes universitários.

O uso de ferramentas como o *Facebook* “possibilitam diversas oportunidades para a criação de um ambiente de aprendizagem cooperativo e colaborativo” (PATRÍCIO; GONÇALVES, 2014, p.598). Seu poder de alcance pode ser constatado no Brasil quando, em 2013, multidões foram às ruas em ondas de protestos orquestrados via rede social. O

estabelecimento de um canal de comunicação em larga escala, paralelo e independente das mídias tradicionais (jornais, tv, etc.), revelou o potencial desse instrumento na mobilização das massas.

Entretanto, os modelos de negócio do século 21 são os chamados agregadores ou também orquestradores de rede. A diferença fundamental é que entregam valor através da conectividade e seus modelos de negócio se baseiam no conceito que muitos fazem e muitos compram, mas elas, por si, não fazem. Como exemplos de redes orquestradoras que permitem acesso à bens físicos (eBay); capital humano (*TaskRabbit* ou Uber); capital intelectual (*Innocentive* ou Kaggle); ou mesmo a acesso à rede de relacionamentos como *Facebook* (relacionamento social), *LinkedIn* (relacionamentos profissionais), e *WhatsApp* que é um exemplo emblemático e chegou a um bilhão de usuários em 2016, de 200 milhões em abril de 2013, o qual, cresceu cinco vezes em cerca de três anos (TAURION, 2016).

O grande diferencial desses modelos de negócio é que eles não fabricam seus produtos e serviços. Eles proveem a plataforma no qual terceiros colocam a venda e consomem produtos, serviços, ideias ou relacionamentos.

2.4. CARACTERÍSTICAS DO SETOR

O setor de software está em mudança constante, gerando novos mercados, novos agentes e novas atividades, novos produtos conforme demonstrado na seção anterior. Segundo Tigre (1998): as tecnologias da informação têm um papel central neste processo de transformações, sendo ao mesmo tempo causa e consequência das novas formas de organização da produção. O software não constitui apenas uma nova indústria, mas o núcleo dinâmico de uma revolução tecnológica. Ao contrário de muitas tecnologias que são específicas de processos particulares, as inovações derivadas de seu uso têm a

característica de permear, potencialmente, todo o tecido produtivo. A informática e as comunicações contribuem não apenas para inovações em produtos e processos, mas também para a reestruturação da organização das empresas e de sua relação com o mercado.

Segundo Rocha (1998): o setor de software no mundo tem impressionado pelo seu dinamismo recente. Ao contrário do previsto por alguns autores (BAUMOL, BLACKMAN E WOLF, 1991 apud ROCHA, 1998), ele tem apresentado elevado índice de crescimento de sua produtividade, graças a dois fatores. Em primeiro lugar, a emergência da engenharia de sistemas permitiu a adoção de técnicas de desenvolvimento de software mais transparentes, reduzindo seu custo de manutenção e, principalmente, não desperdiçando esforços já realizados. Em segundo lugar, o surgimento de máquinas com maior capacidade de processamento e armazenamento de informações possibilitou a substituição de mão de obra por equipamento, ao mesmo tempo em que permitiu a utilização de linguagens de mais alto nível.

Em simultâneo, a indústria de software mundial vem passando por uma forte reestruturação, com crescente especialização. Inicialmente, suas atividades se caracterizavam por uma simbiose com os segmentos produtores de computadores e por disseminação de sua produção por diversos setores da economia. Ao longo do tempo, porém, assistiu-se a uma concentração da produção e do desenvolvimento de software em empresas especializadas. Isso se deu com a gradual dissociação de parte da produção de software da indústria de computadores e com a terceirização das atividades antes realizadas internamente para as empresas produtoras de bens e serviços.

Estas transformações promovem um movimento de penetração do software em diversos setores, tornando difícil a delimitação dos contornos deste setor e por consequência reflete em elevadas taxas de nascimento e mortalidade de empresas. Outra

consequência destas constantes mudanças é a alta volatilidade dos lucros e a participação no mercado.

Como pode ser observado pela estrutura do setor de software, o padrão de concorrência entre as empresas que produzem serviços de software é local e esparso, já as empresas de produto são concentradas por grandes oligopólios mundiais, porém estão em processo de migração para o padrão do o modelo de serviços, pois os valores das licenças de uso estão em declínio. Portanto, a especialização ou o fornecimento de serviços de maior valor agregado na cadeia de valor tem surgido neste novo modelo.

Cada uma das atividades desempenhadas pelas empresas do setor, possui características produtivas, inovativas e competitivas distintas, assim como dinâmicas de aprendizado e estruturas de mercado diversas. Entretanto, a acumulação de conhecimento, a sinalização da qualidade do trabalho, a qualificação técnica dos recursos humanos e o relacionamento com os clientes são fatores diferenciadores para todo o setor.

Uma característica do setor de software é a tendência a concentração geográfica, como ocorre no Vale do Silício e no Porto Digital do Recife, que possui a primeira indicação geográfica de serviço⁴. Essa polarização ocorre, pois constitui um importante fator indutor da aceleração dos mecanismos de aprendizado, de fortalecimento da competitividade empresarial, induz o surgimento de instituições e firmas com competências complementares e ressalta o processo de acúmulo de competências (BRITTO; STALLIVIERI, 2010).

No setor de software, merece destaque a necessidade de recursos humanos altamente especializados, que viabilizam a qualidade dos serviços prestados e intensificam as relações entre os agentes. Cabe ressaltar, a significativa presença de

⁴ A Indicação Geográfica foi concedido pelo INPI em 11 de dezembro de 2012 para as empresas do parque tecnológico que atuam na prestação de serviços de tecnologia da informação na zona especial do Patrimônio Histórico Cultural. (DATA SEBRAE, 2018)

profissionais autônomos e liberais que são contratados pelos fornecedores para realizar uma atividade pontual. Isso foi definido por Bertoni (2014) como o “efeito PJ”.

De acordo com Mendes (2012), um dos aspectos característicos do mercado de trabalho do setor de software é a elevada rotatividade dos profissionais, que afeta, sobretudo, aqueles com até três anos de vínculo. Várias são as explicações para a rotatividade elevada, segundo a autora, destacando-se, entre elas, as políticas conservadoras de recursos humanos, as expectativas de promoção rápida das gerações mais atuais e a falta de políticas de treinamento em empresas com menores margens líquidas (em função dos custos envolvidos). Ademais, explicam os elevados níveis de rotatividade, a ausência de perspectivas de carreira e o próprio mercado aquecido, que leva a situações de concorrência acirrada entre as empresas pelos profissionais mais qualificados.

Além disso, cabe destacar a baixa qualidade dos postos de emprego oferecidos – possivelmente explicada pelo processo de comoditização das atividades de software e serviços de TI; além do processo de flexibilização do mercado de trabalho, o qual dá ampla liberdade às empresas para demitir seus funcionários e pela contratação de um maior número de profissionais com nível superior incompleto para ocupação desses cargos – sinaliza o processo de precarização do trabalho nas atividades brasileiras de software e serviços de TI.

Outra questão importante é que as empresas de software não conseguem medir facilmente o seu crescimento e a sua inovação. Pois, os sistemas de indicadores existentes para esse setor (como por exemplo: MPSBR⁵; CMMi⁶; dentre outros), geralmente, são

⁵ O MPS.BR, Melhoria do Processo de Software Brasileiro, é um programa da Softex, que tem como objetivo melhorar a capacidade de desenvolvimento de software, serviços e as práticas de gestão de RH na indústria de TIC (SOFTEX, 2019).

⁶ CMMi (*Capability Maturity Model – Integration*) é um modelo de referência que contém práticas necessárias à maturidade em disciplinas específicas e procura estabelecer um modelo único de melhoria corporativa, integrando diferentes modelos e disciplinas. O CMMi organiza a evolução de um processo em

focados em qualidade para promover a melhoria dos processos, produtos e serviços de software, de modo a tornar as empresas mais capacitadas a competir em um mercado globalizado.

Estes sistemas de indicadores fornecem certificações que têm como objetivo comprovar o nível de maturidade das empresas em relação as práticas de desenvolvimento de projetos, serviços ou processos de aquisição de software. É importante observar, que nos mercados mais exigentes, as certificações atuam como uma espécie de garantia da qualidade do serviço prestado. Assim, formam uma forte barreira de entrada ao mercado.

Portanto, são características desta indústria são: a alta velocidade na introdução de inovações técnicas e o contínuo desenvolvimento de produtos; a competição acirrada; o baixo investimento em capital fixo; e o papel da mão de obra, que é o seu grande ativo.

2.5. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

Para compreender estas características e posteriormente realizar uma proposta de índice de inovação para o setor de software é necessário incluir o processo de desenvolvimento de software e a interação entre os diferentes agentes que compõem a cadeia produtiva deste setor.

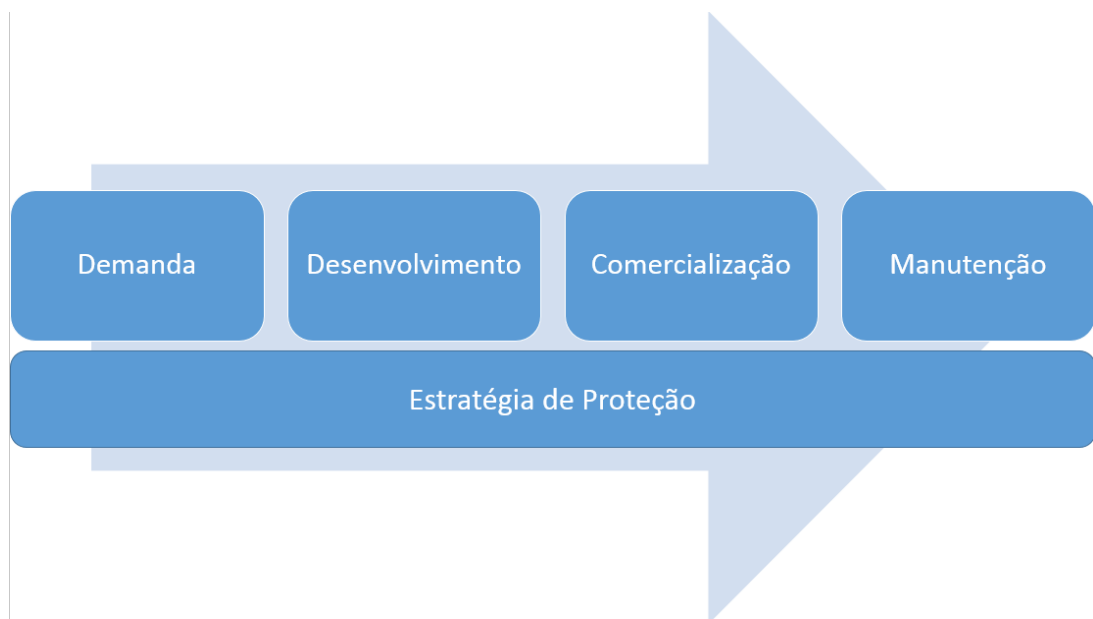
O ciclo de vida de um software está representado na Figura 2.7 e pode iniciar de duas maneiras: o cliente solicita a empresa um novo sistema para conseguir uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes ou a empresa identifica uma oportunidade de mercado na qual almeja explorar. Assim, dependendo da empresa que se

cinco níveis de maturidade, cada um deles sendo a base para o nível posterior. Estes cinco níveis definem uma escala da medida da maturidade do processo de software da organização, assim como sua capacidade

está estudando, este tipo de interação pode ser realizado entre departamentos diferentes da mesma empresa.

As demandas que surgem através da identificação de oportunidades de mercado apresentam um maior risco do que as solicitadas por clientes, pois não há certeza de que o software será útil para solucionar uma necessidade do mercado.

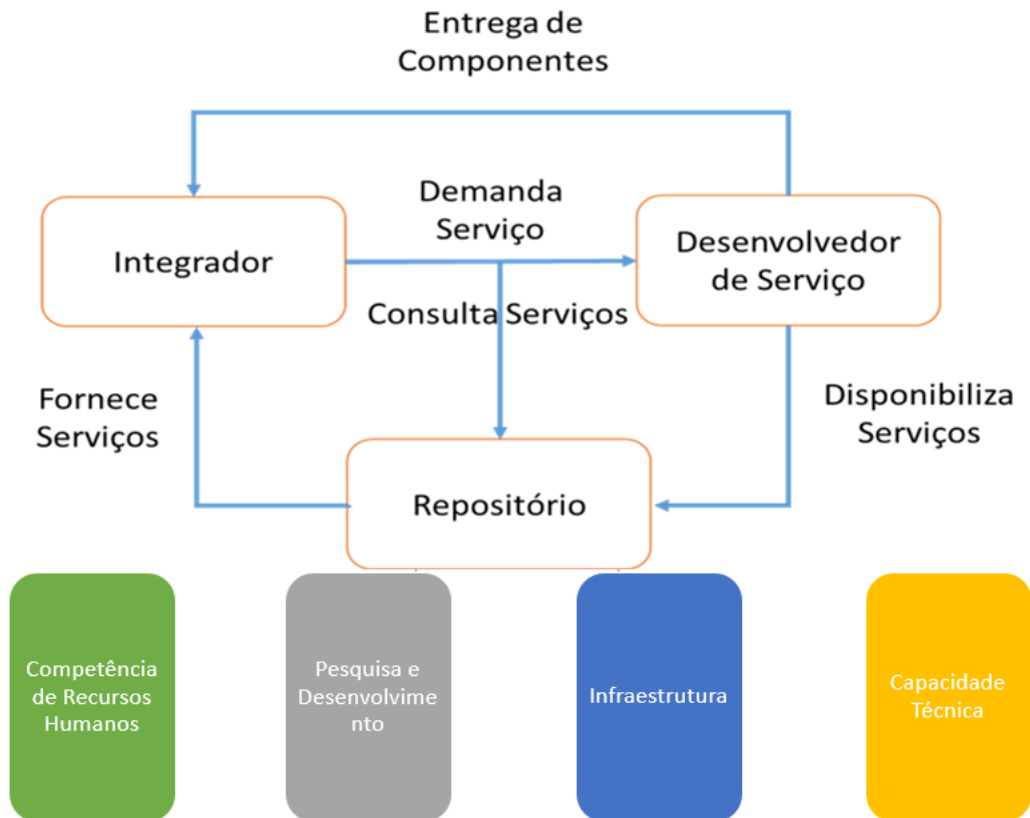
Figura 2.7 – Ciclo de Vida do Software



Fonte: Elaboração própria

Após a demanda do software, o sistema é desenvolvido. Entretanto, esta etapa varia de acordo com o tamanho das firmas, o modelo de negócio, a estratégia de proteção e estratégia empresarial e está melhor detalhada na Figura 2.8.

Figura 2.8 – Cadeia produtiva da fase de desenvolvimento de software



Fonte: Elaboração própria

A Figura 2.8 é o modelo que representa a interação dos agentes que compõem a cadeia produtiva do setor de software durante a etapa de desenvolvimento no ciclo de vida do software. As empresas de software podem ser classificadas entre os integradores e os desenvolvedores de sistema. Porém, de acordo com o projeto e a estratégia empresarial, podem atuar nas duas estratégias. Os integradores, usualmente, são as grandes empresas que contratam o serviço de uma ou mais empresas menores para a elaboração de um projeto ou serviço especializado. Já, os desenvolvedores atendem a demanda por completo sem a contratação de terceiros.

Um elemento importante da etapa de desenvolvimento de software é o repositório de software aberto, na qual é peça central do modelo de inovação aberta de software. As

empresas desenvolvedoras disponibilizam os sistemas de forma gratuita e se concentram na venda de serviços de assistência técnica destes sistemas, as empresas integradoras utilizam o repositório como um *pool* de soluções que podem ser incorporados em suas demandas.

Portanto, as etapas do processo de desenvolvimento de software são: A – Demanda Cliente para Integrador; B – Demanda Mercado para Integrador; C – Demanda Cliente para Desenvolvedor; D – Demanda Mercado para Desenvolvedor; E – Integrador demanda Desenvolvedor; F – Integrador consulta Repositório; G – Repositório entrega para Integrador; H – Desenvolvedor disponibiliza para Repositório; I – Integrador entrega para Cliente; J – Desenvolvedor entrega para Cliente.

Este modelo está alicerçado em quatro pilares: (i) competência de recursos humanos, que se refere a qualidade do material humano disponível; (ii) pesquisa e desenvolvimento está relacionada com a parte intelectual do desenvolvimento do software; (iii) infraestrutura de tecnologia da informação é o arcabouço para que os desenvolvedores possam criar o software sem preocupação com a parte de *hardware* e (iv) capacidade técnica acena as competências que a empresa possui em relação aos seus processos internos, usualmente avaliados por empresas certificadoras.

A importância de cada pilar depende do tipo de software produzido. Isto é comprovado nos estudos de Campbell-Kelly (2004, p. 211) e Felipe Marques (2009). De acordo Campbell-Kelly (2004, p. 211), os custos de um software produto são divididos em 35% destinados à propaganda, 15% destinados a produção e execução do software, 15% destinados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), 15% é o lucro médio das empresas e 20% compreendem outros custos, incluindo custos com recursos humanos. Percebe-se assim que as empresas que compõem este segmento obtêm lucro através de um modelo de produção.

Segundo Felipe (2009), o segmento de serviços é altamente empregador, sendo a mão de obra o principal custo das empresas, ultrapassando 80% do custo total das empresas. O serviço fornecido pelas empresas deste segmento é altamente customizável, tornando a relação com clientes fator primordial, não sendo necessário alto investimento em P&D. Então, a qualificação da mão de obra é uma competência necessária para atestar a qualidade do software produzido.

Diferentemente dos demais segmentos, a pesquisa e desenvolvimento é o pilar de maior importância para o software embarcado⁷, pois o produto contém outros elementos que não podem ser tratados separados e atendem um objetivo em comum. Além disso, as demandas que surgem a partir da identificação de oportunidades estão alicerçadas neste pilar, pois foi realizado um estudo para compreender as necessidades do mercado que diminui o risco inerente a este tipo de demanda.

Após a conclusão da etapa do desenvolvimento, as empresas devem comercializar o produto desenvolvido. Nesta etapa, o poder da marca, o esforço de divulgação no segmento de software produtos e a utilização de certificações que atestam a qualidade da empresa em determinados padrões no setor de serviços de software são os principais diferenciadores das empresas.

Por fim, é sabido que a vida do software não termina após a sua implantação. Portanto, a manutenção é caracterizada pela modificação do software já entregue. Esta etapa tem crescido em importância, devido ao modelo de negócio das empresas que adotam o modelo de inovação aberta para a venda de serviços de assistência técnica.

Na Figura 2.7, nota-se que a estratégia de proteção dos produtos afeta cada etapa do processo inovativo do mercado de software, portanto o regime de direito de

⁷ Software embarcado é um sistema processado no qual o processador é completamente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla, como por exemplo relógios digitais, robôs e outros.

propriedade intelectual e os demais mecanismos de apropriabilidade são de extrema importância para o setor. Embasado nesta característica, os indicadores que irão compor o Índice de Inovação de Software devem estar baseados na estratégia de proteção.

Entretanto, é importante destacar que este objetivo será atingido apenas com um grupo adequado de indicadores, pois construir indicadores que atendam todo o mercado, principalmente por se tratar de um modelo sistêmico, é praticamente impossível. Assim, a segmentação pelas etapas do ciclo de vida de software é necessária para elaborar os indicadores.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO DO SETOR DE SOFTWARE EM RELAÇÃO A INOVAÇÃO, A PROPRIEDADE INDUSTRIAL E ÍNDICES DE INOVAÇÃO

Neste capítulo são apresentados conceitos que perpassam por compreender o que é a inovação, a propriedade intelectual, além do processo inovativo e os mecanismos de apropriabilidade para o setor de software. Assim, serão tratados os principais conceitos de inovação e como estão relacionados ao setor de software, em seguida aspectos da propriedade intelectual e por fim como os mecanismos de apropriabilidade se complementam.

3.1. CONCEITOS DE INOVAÇÃO

Este trabalho tem como objetivo criar um índice de inovação para o setor de software. Portanto, faz-se necessário definir o termo inovação para este setor. Existem, na literatura, diversos entendimentos acerca do que se pode compreender como inovação. Esse capítulo apresenta diversas definições de inovação de forma a identificar a abordagem que melhor se aplica ao setor de software.

O termo Inovação foi primeiramente abordado por Schumpeter (1934) em seu trabalho *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*, no qual definiu que o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação por meio de um processo dinâmico em que as novas tecnologias substituem as antigas, em um processo denominado de “destruição criativa”. Então, inovação é uma série de novidades que podem ser introduzidas no sistema econômico e que alteram substancialmente as transações comerciais, gerando uma ruptura no sistema econômico com o objetivo de gerar lucros extraordinários.

Segundo Schumpeter (1934), dois elementos são essenciais para a inovação: (i) o empresário e o (ii) crédito. O primeiro, é o agente transformador, aquele que realiza a mudança, já o segundo é o meio no qual o empreendedor consegue financiar os fatores de produção para que haja um desbalanceamento no sistema econômico atual. Esta expectativa é o incentivo pelo qual as empresas utilizam a inovação como motor do desenvolvimento econômico.

Por outro lado, os lucros obtidos com a inovação são temporários, fazendo com que o empresário busque uma nova inovação. Durante esse ciclo há um crescimento econômico, que se interrompe quando os lucros são diluídos entre os concorrentes, fazendo com que a economia encontre um novo ponto de equilíbrio (SCHUMPETER, 1934).

No setor de software, este processo é caracterizado por ciclo de vida curtos, permitindo que a mudança tecnológica seja uma das mais importantes forças que afetam a competitividade dos concorrentes. Além disso, as inovações e novas tecnologias geram mudanças e novos desafios, como também oportunidades, que não ficam restritas ao setor de software, uma vez que se expandem para diversos setores da economia, devido à capilaridade dessas tecnologias, em áreas como a biotecnologia e nanotecnologia.

Na literatura econômica, inovação pode ser também é referenciada pelo termo “progresso tecnológico”. Esse termo foi definido por Rosenberg (2006) como o conjunto de conhecimentos que possibilita a produção de um maior volume de produtos ou qualitativamente superiores e o gradual abandono do produto anterior, a partir de uma quantidade finita de recursos.

Então, este termo vai ao encontro da inovação de Schumpeter e a ideia da destruição criativa o qual define cinco tipos de inovação: (i) novos produtos, (ii) novos

métodos de produção, (iii) novas fontes de matéria-prima, (iv) exploração de novos mercados e (v) novas formas de organizar as empresas.

Outra abordagem é feita por Freeman (1987) que definiu quatro categorias de inovação: (i) incremental; (ii) radical; (iii) mudanças do sistema tecnológico; e (iv) mudança no paradigma tecno-econômico.

A inovação incremental consiste em melhoramentos (características, técnicas, utilizações, custo) a produtos e processos existentes sem que haja alteração básica. Já a inovação radical são os resultados de uma atividade de pesquisa e desenvolvimento que geram rupturas intensas. Portanto, no conceito de inovação apresentado por Schumpeter (1934), inovação incremental “parece” não existir, já que inovação é algo novo para o mercado ou organização. As mudanças do sistema tecnológico são baseadas na combinação de inovação incremental e radical, junto com a inovação gerencial e organizacional que afetam mais de um setor da economia. E por último, a mudança de um paradigma tecno-econômico é aquele que afeta a estrutura e as condições de produção e distribuição de quase todos os setores da economia.

Aspectos como a mudança organizacional e a forma de relação com o mercado também devem ser foco de atividades inovadoras por afetarem o grau de competitividade das empresas. Quijano (2007) expande ainda mais este horizonte e afirma que, embora a indústria siga com “uma relevância muito importante no terreno inovativo” outras atividades – como os serviços financeiros, os transportes, o turismo e muitos outros – “se tornam cada vez mais inclinadas à inovação”. Ele assegura ainda que:

A incorporação da informática, o uso das telecomunicações modernas e a introdução de técnicas avançadas como a biotecnologia fazem que o espaço para a inovação e para as estratégias competitivas seja todo o espectro produtivo. (QUIJANO, 2007, p.179)

Outra terminologia utilizada é a do paradigma tecnológico, apresentada por Dosi (1982), este conceito foi estabelecido a partir de uma analogia da abordagem de Kuhn

(1962) das revoluções científicas, na qual a busca de soluções para determinados problemas tenderia a concentra-se nos entornos das soluções já conhecidas e nos esforços para aperfeiçoamento dos conhecimentos relevantes para essas soluções (KUHN, 1962; DOSI, 1982).

O ponto inicial para esta analogia é a definição de tecnologia como sendo um conjunto de conhecimentos, tanto diretamente práticos (relacionados com problemas e dispositivos concretos) quanto teóricos (mas aplicáveis a prática, mesmo que não necessariamente já aplicados), *know-how*, métodos, procedimentos e experiência de sucesso e fracassos e também, naturalmente, dispositivos e equipamentos físicos que corporificam os avanços no desenvolvimento de uma tecnologia em uma determinada atividade de solução de problemas, nesta visão, inclui a percepção de um conjunto limitado de alternativas tecnológicas possíveis e de futuros desenvolvimentos potencialmente factíveis (DOSI, 1982).

Este conjunto limitado de alternativas tecnológicas é caracterizado como sendo o paradigma tecnológico, ou seja, um modelo ou padrão de soluções de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados das ciências naturais e em tecnologias materiais selecionados (DOSI, 1982).

O desenvolvimento das diferentes tecnologias, limitadas ou condicionadas pela natureza do próprio paradigma, para a solução de determinado problema definem a trajetória tecnológica. Este processo possui uma perspectiva temporal e interativa à medida que as escolhas tecnológicas adquirem certa irreversibilidade em decorrência do caráter cumulativo e progressivo do desenvolvimento tecnológico.

Com a utilização de novas tecnologias como possibilidade de crescimento econômico, uma nova dinâmica foi estabelecida e um intenso debate iniciou-se sobre a direção da inovação: a ciência permite a inovação no sistema econômico (*demand pull*)

ou as necessidades direcionam os esforços inventivos (*technology push*). Na teoria *technology push* a trajetória tecnológica é definida de acordo com as necessidades do mercado. Já a *demand pull* o progresso é determinado pelo avanço do conhecimento científico e pela dinâmica das inovações (DOSI, 1982), este modelo é conhecido como modelo linear. Pode-se dizer que, na cadeia do setor de software, a oferta, por meio de inovações e disponibilidade de novas tecnologias e soluções, de certa forma cria sua própria demanda e direciona o comportamento dos consumidores e dos outros setores.

Freeman (1979) entende que o processo inovativo é mais complexo do que as duas linhas de pensamento definida por Dosi (1982) e que a relação entre ciência, tecnologia e inovação depende de cada setor. A partir desta ideia e a da variabilidade da importância de inovações de processo e produto em relação as fontes de tecnologia, no tamanho e no padrão de diversificação tecnológica das empresas, Pavitt (1984) propõe uma taxonomia para as empresas: (i) setores dominados por fornecedores; (ii) setores intensivos em produção; (iii) fornecedores especializados; e (iv) setores baseados em ciência. Neste último setor, as principais fontes de tecnologia são as atividades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas do setor, baseados no desenvolvimento rápido e fundamentado no conhecimento científico das universidades ou outras fontes, é o caso do setor de software.

Inovação é a principal forma de diferenciação das firmas no capitalismo competitivo, principalmente no setor de software que possuem ciclo de vida de produtos curtos. Esta afirmação difere das ideias de Schumpeter (1934) na qual a inovação seria apenas uma força interna ao sistema que geraria uma instabilidade e iniciaria um novo ciclo econômico. Devido a isto, as firmas possuem um posicionamento competitivo em relação a inovação, na qual a estratégia deve ser um processo dinâmico, que leve em consideração a tecnologia utilizada.

As organizações inovam para obter vantagens em relação aos seus concorrentes ou para defender sua atual posição. O comportamento de uma empresa pode ser reativo e inovar para evitar perder mercado para um concorrente inovador ou pode ser proativo em busca de melhor posicionamento no mercado ou manutenção da liderança, através do desenvolvimento e imposição de padrões tecnológicos mais altos.

Uma prática utilizada pelo setor de software é o modelo de inovação aberta que ressalta a capacidade que as organizações têm de articular, de forma efetiva, o uso dos recursos internos e externos de forma cooperativa. Este mecanismo de inovação é amplamente utilizado no setor através das comunidades de software, cujo desenvolvimento é realizado de forma colaborativa, tornando mais eficiente a distribuição do conhecimento (STIGLITZ, 2007).

Apesar disso, a maior parte do conhecimento disponível pelo modelo de inovação aberta não pode ser aplicada nas firmas inovativas durante uma trajetória tecnológica, uma vez que as empresas não possuem as competências necessárias para utilizá-lo, indo de encontro a visão baseada em conhecimento (CIMOLI; PRIMI, 2008), na qual é livre para ser trocado dentro das empresas e outras organizações.

Mesmo possuindo as competências necessárias para se apropriar da inovação, o ambiente econômico do processo de inovação é repleto de incertezas e riscos e, ao decidir investir em tecnologia, os agentes econômicos assumem riscos ainda mais elevados do que aqueles presentes em investimentos que tem por objetivo aumentar a capacidade produtiva de unidades industriais já existentes. Apesar de incerto, o processo de inovação é irreversível e permanente, pois a mudança tecnológica é um aspecto decisivo do ambiente da firma, onde, muitas vezes, a opção pela falta de inovação implica seu próprio desaparecimento (FREEMAN, 1975).

Este ambiente é o sistema inovativo (LUNDVALL, 2010; NELSON, 2009; CIMOLI; PRIMI, 2008), onde a inovação é o caminho na qual o conhecimento é acumulado através da aprendizagem e da interação entre os atores, enfatizando a importância da transferência e da difusão de ideias, experiências, conhecimentos e informações. Os canais de comunicação pelas quais as informações circulam formam uma rede de pesquisa que possibilita a cooperação e a criação de elos entre empresas, universidades e instituições de pesquisa (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). Portanto, um ambiente com estas características proporciona as inovações.

Lastres, Cassiolato e Arroio (2005, p.32) afirmam ainda que:

A capacidade inovativa de um país ou região decorre das relações entre os atores econômicos, políticos e sociais. Reflete condições culturais e institucionais historicamente definidas. Nesse sentido, a abordagem de sistemas nacionais de inovação reforça a tese de que a geração de conhecimentos e tecnologias é localizada e está restrita às fronteiras nacionais e regionais, o que se contrapõe à ideia de um suposto tecnoglobalismo. A pretensa globalização do novo paradigma tecnoeconômico mascara a existência de uma grande diversidade mundial de soluções locais e nacionais para problemas econômicos e sociais. (LASTRES; CASSIOLATO; ARROIO, 2005, p.32)

Neste conceito, o conhecimento é não rival e não excludente, ou seja, se o seu concorrente o possuir, o detentor inicial do conhecimento não deixará de possuir. Portanto, a capacidade de uso e acesso passam a ser mais importantes que a disponibilidade do conhecimento (CIMOLI; PRIMI, 2008).

Diante das especificidades de cada país é importante considerar que o progresso econômico é resultado do processo evolucionário que relaciona vários domínios, incluindo a adoção e desenvolvimento de novas tecnologias, organização da produção e dos mercados, além de mudanças políticas e legislativas. Então, para que os países alcancem os mais avançados, é necessário que a velocidade do acúmulo seja maior do que os países que se encontram na fronteira do conhecimento (FREEMAN, 2008).

Para fomentar o setor das indústrias intensivas em conhecimento (PAVITT, 1984), na qual o setor de software faz parte, as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) devem buscar incorporar a questão da inovação, enfatizar a interação entre as instituições, adotar instrumentos capazes de direcionar a atividade de pesquisa para a produção de conhecimento considerado estratégico e ressaltar a importância das condições, regulações e políticas em que os mercados operam e, assim, o papel dos governos em monitorar e buscar a fina harmonia dessa estrutura geral.

Apesar deste interesse, alguns aspectos da dinâmica complexa deste processo permanecem em aberto por falta de elementos conceituais e metodológicos. Entre estes aspectos encontram-se a definição e medição da “intensidade” da inovação. Para resolver este problema a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico² – OCDE – elaborou em conjunto com a Eurostat, o Manual de Oslo⁸, um dos principais pontos de referência dos indicadores de inovação.

O Manual de Oslo tem como o objetivo de desenvolver um conjunto coerente de conceitos e instrumentos, além de ser a principal fonte internacional de diretrizes e propostas de coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica no âmbito da indústria de transformação (OCDE, 2018).

Para isto, o Manual de Oslo faz uso dos conceitos sobre inovação definidos pelos teóricos da economia, como pode ser visto na definição de inovação: Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2005). Então, a capacidade de inovação pode ser definida como o conhecimento e habilidade necessária para absorver e incrementar a tecnologia existente ou criar novas.

⁸ O Manual de Oslo encontra-se em sua quarta edição, lançada em 2018, acompanhando o desenvolvimento de conceitos para inovação empresarial.

Assim, para área de software que é um setor dinâmico e que permeia diversas áreas do conhecimento, a definição proposta no Manual para inovação vai de encontro as necessidades e especificidades deste setor, que cumpre papel fundamental na sociedade.

Devido aos diversos fatores que impactam nas propriedades do conhecimento, tecnologia e aprendizado fazem com que a capacidade do agente de se apropriar das vantagens vai além do conjunto de direitos de propriedade intelectual estabelecidos, através de diversos mecanismos (segredos industriais, *branding*, capacidade tecnológica). A escolha sobre o uso destes mecanismos depende de um conjunto de fatores estruturais para que a estratégia das empresas seja seguida. Dependendo destas características, os instrumentos de apropriabilidade podem desempenhar diferentes papéis.

Um dos instrumentos utilizados pelas empresas para se apropriar da inovação é através dos ativos de Propriedade Intelectual (PI). A Organização Mundial da Propriedade Intelectual, OMPI, define a propriedade intelectual como sendo as criações da mente, como: invenções; literatura e trabalhos artísticos; *designs*; e símbolos, nomes e imagens usadas no comércio, permitindo que o criador, ou dono, possa se beneficiar do seu próprio trabalho ou investimento realizado. (OMPI, 2015 – Traduzido pelo autor)

Para diminuir a incerteza e os altos riscos envolvidos no processo inovativo, é de extrema importância aliar a política de inovação com a política industrial, através da utilização dos recursos humanos e infraestrutura de pesquisa do setor público, aumentando a interação entre os setores da sociedade, gerando um ambiente com características que proporcionem as inovações. O uso dos indicadores contribui neste processo, através da eliminação da subjetividade da análise.

3.2. INSTRUMENTOS DA PROPRIEDADE INTELECTUAL RELACIONADOS AO SOFTWARE

O conceito de inovação que foi adotado neste trabalho é o proposto no Manual de Oslo, deste modo a propriedade intelectual tem estreita relação como a roda de inovação. Assim esta seção passa sobre aspectos da Propriedade Intelectual buscando avaliar quais destes conceitos estão relacionados ao setor de software.

No Brasil, a Propriedade Intelectual, pode ser dividida em três grandes grupos: (i) propriedade industrial (BRASIL, 1996), (ii) direito autoral (BRASIL, 1998a; BRASIL, 1998b) e (iii) mecanismos *sui generis*. serão abordados neste trabalho apenas os grupos relacionados ao software: propriedade industrial e direito autoral.

A propriedade industrial é no Brasil é regida pela Lei da Propriedade Industrial - LPI, Lei nº 9.279/96 de 14 de maio de 1996, que define os direitos e as obrigações relativos à propriedade industrial mediante à: concessão de patentes de invenção e modelo de utilidade; concessão de registro de desenho industrial; concessão de registro de marca; repressão às falsas indicações geográficas; e repressão à concorrência desleal (BRASIL, 1996).

O direito autoral é um conjunto de prerrogativas conferidas por lei à pessoa física ou jurídica criadora da obra intelectual, regulamentado pelas Lei 9.610/98, protege as relações entre o criador e quem utiliza suas criações artísticas, literárias ou científicas, tais como textos, livros, pinturas, esculturas, músicas, fotografias (BRASIL, 1998b).

O regime de proteção à propriedade intelectual de programa de computador é o conferido às obras literárias pela legislação de direitos autorais e conexos vigentes no País, observado o disposto nesta Lei. (BRASIL, 1998a)

A Lei de Software, Lei nº 9.609/98 de 19 de fevereiro de 1998, definiu que o regime de proteção do registro do software seria igual às obras literárias (BRASIL, 1998b), com algumas ressalvas, que serão tratados na próxima sessão.

A proteção de relacionada a software permeia a proteção pela LPI como também pelo direito de autor. Estas duas linhas de proteção podem ser aplicadas como formas de proteção complementares. A seguir será abordada e detalhada essas formas de proteção.

3.2.1. DIREITO AUTORAL

No caso brasileiro, apesar dos sistemas de propriedade intelectual derivarem do código de direito civil europeu, cujo padrões básicos legais são direcionados a proteção da personalidade individual do autor ou criador e não seus interesses de propriedade (BARBOSA e BARBOSA, 2006), enveredou-se também na linha da visão norte-americana, que via o direito autoral como algo objetivo e/ou direito de propriedade, sendo o direito exclusivo de copiar um trabalho, a tradição europeia ressaltava os aspectos individualistas e pessoais da criação e não só como um direito de cópia exclusiva (BARBOSA e BARBOSA, 2006). Segundo Wachowicz (2010, p.32):

[...] a Lei de *Copyright* é centrada na tutela da obra criada e, assim, visa à coibição da reprodução do software. Ao contrário, o sistema europeu visa proteger o direito do criador da obra. Daí que no sistema europeu não se exige o registro do programa de computador, como se faz no sistema anglo-americano, uma vez que a proteção é dada ao autor e não ao fruto de sua criação. [...] a visão anglo-americana do copyright está centrada na materialidade da criação e, especificamente, no direito, ainda que exclusivo, de sua reprodução.

De acordo com Wachowicz (2010, p.43), o autor define a proteção jurídica do software sob o regime de direitos autorais, mas, entende também a importância relativa à visão norte-americana quando em:

[...] seu artigo 4º, houve por bem estipular, sobre a criação intelectual do programa de computador, fruto do vínculo celetista, estatutário e contratual, outorgando proteção à empresa contratante dos direitos relativos ao programa de computador com tal subordinação desenvolvido.

O termo software utilizado neste trabalho está relacionado os instrumentos de proteção do setor de software, que abrange outros elementos além do programa de computador, como o material de apoio do software, os quais não estão completamente abarcados no direito de autor.

Programa de computador como sendo a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada em suporte físico, 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 (BRASIL, 1998a).

Além disso, o direito autoral se aplica nas mais divergentes etapas de produção do software, porém a ênfase que será dada na parte da proteção do software em si.

Com relação ao registro de software, somente com a utilização deste mecanismo de proteção é possível garantir a transferência de titularidade (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016), participar de licitações governamentais ou obter financiamento em agências oficiais e garantir proteção ao título como marca de comércio, desde que seja distintivo e não descritivo, original e inconfundível com obra do mesmo gênero, divulgada anteriormente por outro autor e utilizado apenas para o software (TORRES, 2016).

O registro é um instrumento eficiente que supera outros meios, na prova da novidade ou anterioridade da criação e, principalmente na titularidade, razão pela qual se recomenda que seja realizado pelo autor (TORRES, 2016). Apesar deste tipo de proteção não se analisar o mérito do software, uma vez os invólucros remetidos ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI, são lacrados a fim de garantir a inviolabilidade do conteúdo (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016).

Os ativos da propriedade intelectual possuem dois aspectos: o moral e o patrimonial. No direito autoral estes aspectos são mais claros, uma vez que o vínculo é direto ao autor da obra. O direito moral está ligado ao vínculo espiritual que tem o autor

com sua criação e por este motivo, os direitos morais são considerados personalíssimos, inalienáveis e intransferíveis, ou seja, mesmo que haja cessão dos direitos sobre a obra, o direito moral do autor de ver seu nome reconhecido e citado é indisponível. Além disso, o autor por defender a integridade da obra, opondo-se a modificações que denigram a honra (TORRES, 2016). A face patrimonial do autor está relacionada à retribuição econômica que advém da obra intelectual. Diz respeito ao direito exclusivo de utilizar, usufruir e dispor sobre o programa de computador (TORRES, 2016).

Ao autor pertencem tanto os direitos morais quanto patrimoniais sobre sua criação, sendo-lhe facultado por Lei, ceder definitiva ou temporariamente os direitos patrimoniais sobre ela. A cessão temporária é chamada de licenciamento. Entretanto, se o software for desenvolvido sobre a vigência de um contrato de trabalho ou a atividade do empregado for prevista e compatível e ressalvado que a remuneração é o salário, o direito patrimonial ao software pertence ao empregador (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016).

O prazo de proteção do registro de software no Brasil é de cinquenta anos, contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente, diferentemente do direito autoral que é de 70 (setenta) anos após a morte do autor (BRASIL, 1998a). Barbosa e Barbosa (2006) criticam os prazos longos de proteção a este ativo, pois a tecnologia faz com que programas percam seu valor diariamente, uma vez que é a utilidade e não o valor intelectual que vigora neste setor.

Vale ressaltar que não se constitui violação do direito do titular o uso legítimo de um só exemplar, de cópia legitimamente adquirida para cópia de salvaguarda; para citação parcial para fins didáticos, desde que sejam identificados o programa e o titular dos respectivos direitos; a ocorrência de semelhança de programa a outro já existente; a

integração do programa a um sistema aplicativo ou operacional, desde que sejam mantidas suas características essenciais.

Os softwares passaram a desempenhar um papel mais relevante em todo o sistema computacional, fazendo surgir a demanda pelo patenteamento das invenções implementadas por software para aumentar as condições de apropriabilidade, uma vez que a funcionalidade do software não é protegida por direito autoral, limitando a efetividade econômica da proteção autoral ao software.

3.2.2. PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A análise dos instrumentos de apropriabilidade relacionados ao software dentro propriedade industrial pode ser: patentes; marcas; indicação geográfica; e desenho industrial.

3.2.2.1. PATENTES

Patentes é um direito de propriedade que se concede a uma invenção ou modelo de utilidade que preenche os requisitos de: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (BRASIL, 1996).

De acordo com a LPI, a patente de invenção, por exemplo, possui prazo de validade de 20 anos, contados a partir da data de depósito. Entretanto, segundo o art. 40 da LPI, o prazo de vigência não poderá ser inferior a dez anos para patentes de invenção contados a partir da data de concessão (BRASIL, 1996).

Após a concessão, o titular possuirá o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, colocar à venda, usar, importar produto objeto da patente ou processo ou produto obtido diretamente por processo patentado. Enquanto, não ocorrer

a concessão, o mesmo possuirá a expectativa de direito. Isto permitirá ao titular notificar terceiros que o pedido de patente já foi depositado, a partir disso, caso o terceiro não pare, um pedido prioritário de exame pode ser solicitado para que o seu direito seja adquirido mais rapidamente (BRASIL, 1996).

O debate sobre a patenteabilidade das invenções implementadas por software está relacionado ao escopo e forma de proteção em que devem ser concedidas patentes relacionadas ao software. (BARBOSA e BARBOSA, 2006).

O INPI visando buscar entendimento com relação as regras de exame técnico de pedidos de patentes, instituiu a Diretriz de Exame de Pedidos de Patentes envolvendo Invenções Implementadas por Programa de Computador (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016).

Nessa diretriz (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016) são listados 3 tipos de problemas para os quais soluções implementadas por software têm a possibilidade de ser patenteáveis, desde que cumpram também os demais requisitos de patenteabilidade: (i) grandezas físicas em um processo em que um produto físico é gerado; (ii) grandezas físicas em um processo em que um produto virtual é gerado; e (iii) grandezas abstratas em um processo em que um produto virtual é gerado.

O primeiro caso de diretriz se refere a transformação de um produto a um estado diferente ou para um novo produto, como por exemplo: estabilização do comportamento dinâmico de um veículo ao longo de uma trajetória pré-estabelecida; um sistema de transmissão automática em veículos; controle de impressão; e controle de máquinas industriais. O segundo é pertinente ao processamento de dados que manipulam as características físicas de um objeto convertidas em um produto intangível, como por exemplo: tratamento de imagem e de áudio envolvendo as grandezas físicas. O terceiro caso é pertinente ao processamento que manipula características abstratas, ou seja, criadas

no ambiente do processo e gerando características intangíveis, como compressão de dados, criptografia, gerenciamento de bancos de dados, sistemas operacionais, interfaces gráficas (desde que não sejam meras apresentações de informações), protocolos de comunicação de dados (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016).

Além disso, a diretriz também destaca 3 conceitos que são recorrentes a esta temática: (i) algoritmo ou método implementado por software; (ii) software embarcado; e (iii) métodos de processamento de texto (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2016).

Por algoritmo entende-se como um método ou processo que executa instruções básicas de acordo com uma sequência lógica finita cujo objetivo é a resolução de um problema técnico produzindo efeito técnico pode ser considerado invenção.

O conceito de software embarcado é compreendido como um programa de computador que define o comportamento de um dispositivo. Sendo assim, este pode ser protegido na forma de processo (comportamento) ou na forma de produto (dispositivo).

Por fim, pode ser protegido por patentes, os métodos de processamento de texto), que tragam efeitos técnicos, tais como um método de compreensão de texto que utilize informações estatísticas para representar o texto de forma mais eficiente.

Assim, de acordo com a diretriz do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2016), Abrantes (2006) e Andrade e Silva (2008 apud NUNES, 2010) a utilização de um software em um “invento” é abarcada pela proteção no sistema patentário. Uma vez que a lei da propriedade industrial (BRASIL, 1996) em seu art. 10º estabelece que “não se considera invenção nem modelo de utilidade programas de computador em si”. Permitindo assim, o uso desta modalidade de proteção por inventos com softwares. Abrante (2006) sumariza este entendimento em:

Uma criação industrial relativa a programa de computador, portanto, será considerada invenção desde que toda a criação apresente um efeito que venha resolver um problema encontrado na técnica e que, ao mesmo tempo, não diga respeito unicamente à forma como esse programa de computador é escrito, ou seja, não diga respeito ao programa de computador em si. (ABRANTES, 2006).

Assim, como o software pode existir não vinculado a um “invento” sendo a forma de proteção do direito de autor e registro de programa de computador possivelmente as mais adequadas para a proteção do código fonte. Contudo, se existir vínculo de um software com um “invento” a proteção por patente pode ser instada pelo detentor desta “invenção”. O uso dos mecanismos de proteção pode ser combinado, e, portanto, não são excludentes. Cabendo ao interessado analisar qual é ou quais são formas de proteção mais adequadas.

Então, uma invenção não pode ser excluída de proteção pelo simples fato de um software ser utilizado em sua implementação, da mesma forma que deve ser desconsiderado da análise da patenteabilidade os aspectos estéticos, como está definido o inciso IV do art. 10º da LPI (BRASIL, 1996). Fato este comprovado por diversas patentes concedidas pelo INPI que tratam este objeto como patenteáveis. Desde a década de 1990, softwares de rede, programas de gerenciamento de arquivo, controle de impressão, protocolos de comunicação e outros são concedidos pelo INPI.

Entretanto, não é todo o setor que será beneficiado por este instrumento de proteção. Tigre e Marques (2009, p. 557 apud NUNES 2010) avaliam que as pequenas empresas não são capazes de competir em bases iguais com as grandes corporações.

Além disso, os critérios de patenteabilidade para as invenções implementadas em computador não são claros e, em decorrência disso, vêm sendo interpretados de forma diferente nos diversos países, gerando problemas comerciais entre os países e dificultando a difusão deste ativo no setor de software. Pois, o nível de inventividade ou novidade na

criação de software é usualmente mais baixo que o requerido na emissão de uma patente (BARBOSA e BARBOSA, 2006).

Então, para obter este direito, é necessário o depósito da invenção e que um técnico no assunto realize o exame técnico da matéria para verificar se o pedido em questão possui novidade, atividade inventiva/ato inventivo, aplicação industrial e suficiência descritiva. Em contrapartida, o titular permite ao Estado publicar o seu pedido para progresso da técnica, incentivando o inventor em prosseguir em suas pesquisas uma vez que estará garantindo a proteção aos investimentos realizados; e em segundo lugar incentivando os concorrentes a buscarem alternativas tecnológicas. Além disso, a sociedade se beneficia através da difusão do conhecimento que estaria protegido por segredo industrial.

3.2.2.2. MARCAS

Segundo a LPI, marca é todo sinal distintivo, visualmente perceptível, que identifica e distingue produtos e serviços de outros análogos, de procedência diversa, bem como certifica a conformidade dos mesmos com determinadas normas ou especificações técnicas, obtendo seu titular o direito de uso exclusivo em todo território nacional, dentro de sua atividade (BRASIL, 1996).

Seu registro constitui uma decisão estratégica da empresa para a proteção dos direitos de propriedade industrial, cuja finalidade é identificar e distinguir produtos ou serviços de outros, de procedência diversa. Para atingir este objetivo, a marca deve ser suficientemente distinta de forma a diferenciá-lo dos demais ou que se aplique a gêneros que entre si não guardem qualquer analogia. Além disso, a reputação de uma marca transborda para toda a empresa, fato esse muito importante para a propaganda e competitividade de uma empresa.

O programa de computador é protegido pelo direito autoral, porém possui pontos de intersecção com o direito marcário. O título do programa de computador é protegido concomitantemente com o registro no INPI quando não descritivo e nem evocativo da função executada e, se preenchido os requisitos legais, o titular do registro de programa de computador pode solicitar a proteção do título como marca.

3.2.2.3. INDICAÇÃO GEOGRÁFICA

Outro ativo complementar é a indicação geográfica que se baseia nas características dos produtos e serviços, as quais podem estar vinculadas a características humanas e naturais, as quais interferem diretamente na qualidade de um determinado produto ou serviço ou estão baseadas na reputação desse produto ou serviço possui dentro de um setor da economia em uma determinada região. Dessa forma, as indicações geográficas estão associadas à qualidade, a reputação e a identidade do produto ou serviço, além de garantir ao consumidor a segurança da origem geográfica do produto ou serviço.

O setor de software, mais especificamente, o Porto Digital do Recife, é pioneiro no Mundo em utilizar este instrumento sobre serviços (PORTO DIGITAL, 2017a). Este setor possui a tendência à concentração geográfica, pois depende de insumos inovativos e alta capacidade de infraestrutura para o seu desenvolvimento. Portanto, a concentração de empresas do setor favorece a todos que participam, através de uma série de diferenciais competitivos como a diminuição dos custos de instalação e operação, ao apoio às empresas e seus colaboradores, ao suporte na interação com o poder público, academia e o sistema produtivo local, à infraestrutura de suporte à P&D de soluções inovadoras (PORTO DIGITAL, 2017b).

Um ponto importante é que a fiscalização e o controle são realizados pelos próprios participantes. Apesar de ser contraditório, uma vez que as empresas competem entre si, elas também são as principais interessadas em manter a qualidade e reputação alcançada.

3.2.2.4. DESENHO INDUSTRIAL

No Brasil, a LPI define desenho industrial como a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial (BRASIL, 1996).

A primeira questão que se coloca é como o ativo de desenho industrial pode colaborar na estratégia das empresas de software. A legislação brasileira não restringe a proteção a ícones, uma vez que eles são considerados uma configuração. Além disso, também é possível registrar como desenho industrial a interface gráfica já que ela preenche os requisitos legais e o foco é baseado no padrão ornamental das linhas e cores. Na mesma vertente, as empresas podem proteger os descansos telas existentes nos sistemas operacionais.

Vale ressaltar que, uma vez concedido o registro de desenho industrial é válido em território nacional e dá ao titular o direito, durante o prazo de vigência, de excluir terceiros de fabricar, comercializar, importar, usar ou vender a matéria protegida sem sua prévia autorização. O prazo de vigência é de dez anos contados da data de depósito, prorrogáveis por mais três períodos sucessivos de cinco anos cada, mediante pagamento da taxa quinquenal.

3.2.3. PROCESSO INOVATIVO DE SOFTWARE E SEUS MECANISMOS DE APROPRIABILIDADE

O sistema de propriedade intelectual é profundo e complexo, no qual se tenta harmonizá-lo com as diretrizes dos acordos internacionais mais rígidas. Entretanto, este caminho pode não ser o mais adequado (CIMOLI et al, 2011), como apresentado por Odagiri (2010) que demonstrou em seu trabalho que o sucesso dos países líderes foi obtido em um regime de PI mais flexível, sendo calibrado de acordo com os seus objetivos.

As grandes empresas escolhem as opções mais restritivas, pois de acordo com elas, sem isso elas irão perder proteção e por consequência competitividade. Conforme afirmado por Tigre e Marques 2009:

O crescimento do valor atribuído ao software na cadeia de valor resultou em maior interesse por parte na proteção dos ativos intangíveis. O software passou a ser um produto à parte, ou seja, separado do hardware, o que propiciou o desenvolvimento de uma indústria independente. Essa indústria passou a reivindicar maior proteção legal, visando reaver os investimentos realizados no desenvolvimento de programas e impedir a circulação de cópias piratas.

Entretanto, as pequenas e médias empresas preferem a opção mais flexível, pois são mais produtivas e inovativas. O alto custo para fazer parte do sistema patentário é outro motivo pelo qual as firmas menores optam pelo sistema mais flexível.

Cada instrumento de propriedade intelectual tem um impacto na natureza da proteção do objeto em muitos aspectos, tais como exame, prazo de proteção, efeitos no contencioso judicial, custo de proteção e forma de proteção. Estes ativos possuem garantias complementares entre si, mas dependendo do setor ou da estratégia empresarial, um ativo pode ser mais importante do que o outro.

Além disso, o uso dos instrumentos de apropriabilidade permite um novo conjunto de opções que podem compor a estratégia da empresa: venda ou compra dos ativos de

propriedade intelectual; licenciamento; licenciamento cruzado; manter o ativo; compartilhar o instrumento; *pool* de ativos.

Estas opções compõem os chamados mercados secundários de ciência e tecnologia, que surgiu a partir do aumento da incerteza da mudança técnica em direção a uma proteção mais ampla do direito de propriedade intelectual. Em síntese, o sistema de propriedade intelectual atual tornou-se profundo e complexo, que faz com que os empreendedores necessitem de uma estratégia que combine o acesso as tecnologias protegidas por concorrentes e como eles conseguem os direitos sobre suas próprias invenções, aumentando a importância dos acordos de licenciamentos cruzados para proteger contra a violação involuntária (AL-AALI e TEECE, 2013).

Os ativos de propriedade intelectual são importantes, mas não tão importante para ser o único elemento do sistema inovativo. Assim, as empresas devem levar em consideração o impacto dos demais mecanismos de apropriabilidade que implicam diretamente sobre o processo de inovação, difusão de novas tecnologias, rentabilidade das empresas e o bem-estar social dos indivíduos. Assim, deve-se balancear o estímulo a inovação por meio dos mecanismos de apropriabilidade e a difusão através da liberdade de circulação das tecnologias.

Como na conjuntura global, o Brasil possui maiores oportunidades no segmento de serviços de software (ABES, 2018), a discussão do sistema de direito de propriedade intelectual é de extrema importância para o planejamento estratégico das empresas e compreensão sobre um dos mecanismos de apropriabilidade deste mercado.

A pesquisa realizada pelo SEPIN IC-SEPIN (2009), demonstra que o registro de programa de computador no INPI apresenta índices utilização com baixa representatividade. Como exemplo, em uma amostra de 343 firmas, indicou que 13,11% destas possuem um software registrado junto ao INPI. A baixa utilização deste

instrumento demonstra que este ativo de propriedade intelectual não é um mecanismo relevante de apropriabilidade para o setor de software. Nesse caso, a sinalização de qualidade é o fator determinante da vantagem competitiva. Portanto, o poder da marca e o esforço de divulgação no segmento de software produtos e a utilização de certificações que atestam a qualidade da empresa em determinados padrões no setor de serviços de software são os principais fatores diferenciadores das empresas.

A pesquisa do MCTIC-SEPIN (2009) demonstra que o Brasil possui um nível de capacitação baixo para este segmento em relação ao nível de escolaridade. Na área de desenvolvimento e manutenção de software, 64% dos profissionais possuem graduação e 17% são profissionais que possuem pós-graduação lato sensu. Não existem doutores atuando nesta área e o percentual de mestres é também pequeno, apenas 4%. Como é um setor não regulado, os 15% restantes não possuem graduação. No segmento de engenharia de software e qualidade de software, a presença mais forte é de graduados (61%), seguido por de profissionais com cursos de pós-graduação lato sensu (23%), e por profissionais com título de mestre (10%) e doutor (2%), resultando em apenas 4% de profissionais sem graduação.

Em relação as certificações de qualidade dos profissionais, o total de pessoas certificadas foi de 359 pessoas em um universo de 9.147 profissionais pesquisados, corroborando o baixo nível de capacitação dos profissionais que atuam nas áreas de engenharia, qualidade, desenvolvimento e manutenção de software (MCTIC-SEPIN, 2009).

Além das certificações dos profissionais, as empresas também podem comprovar a qualidade através das certificações CMMi ou MPSBr. De acordo com o CMMi *Institute*

(2016), no Brasil há 81 empresas certificadas, sendo 9 consideradas de alta qualidade⁹. Entretanto, com base na Tabela 3-1, o Brasil possui um número restrito de empresas comparando com o resto do mundo, apenas 1,54% das empresas certificadas pelo CMMi *Institute* podem atuar no Brasil. Isto corrobora a baixa capacitação dos recursos humanos ativos no segmento e demonstra que as empresas brasileiras não estão aptas a concorrer internacionalmente.

Tabela 3-1 – Empresas Certificadas CMMi por País de Atuação

	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Total
Índia	11	376	3	137	527
China	16	2288	110	213	2627
Brasil	29	43	1	8	81
EUA	244	731	20	48	1043
Coreia do Sul	22	79	10	5	116
Argentina	3	15	0	7	25
Colômbia	2	80	0	14	96
Chile	27	12	0	6	45
Total	594	4028	163	476	

Fonte: (CMMi Institute, 2016)

O foco da indústria brasileira de software é o atendimento do mercado interno, como demonstra o estudo realizado pela ABES (2018) em relação ao ano de 2017, na qual 3,47% do mercado de software é destinado para exportação e 96,53% para o atendimento das demandas internas. A Tabela 3-2 mostra dados, gerados pela ABES (2018), referentes ao mercado por origem do software ou serviço. Verificando esta tabela, cabe ressaltar o alto desenvolvimento interno realizado nos serviços de software foi de 85,7%.

⁹ Cada nível se compromete com uma série de objetivos, que quando atingidos, satisfazem um componente importante do processo de software, resultando num aumento da capacidade do processo de software da organização. Portanto, para ser considerado uma empresa de alta qualidade, a organização deve estar situada no nível 4 ou 5

Tabela 3-2 – Mercado por Origem do Software/Serviço

	Origem	Volume (US\$ milhões)	Participação (%)	Varição 2017/2016 (%)
Software	Desenvolvido no País	\$ 1.961,00	23,5%	0,7%
	Desenvolvido no Exterior	\$ 6.220,00	74,4%	-4,7%
	Mercado de Exportação	\$ 175,00	2,1%	-1,1%
	Total	\$ 8.357,00	43,4%	-3,4%
Serviços	Desenvolvido no País	\$ 9.360,00	85,7%	2,1%
	Software sob Encomenda	\$ 996,00	9,1%	0,7%
	Desenvolvido no Exterior	\$ 69,00	0,6%	-1,4%
	Mercado de Exportação	\$ 495,00	4,6%	-0,8%
	Total	\$ 10.921,00	54,40%	1,8%

Fonte: (ABES, 2018)

Segundo Kubota (2006) o método de comercialização do software produto está migrando para o modelo de software aberto, na qual as receitas das empresas estarão relacionadas com os serviços de software disponibilizados e o desenvolvimento do produto será realizado de maneira cooperativa, conforme demonstrado no Capítulo 2.3.

Como exemplo tem-se a IBM (International Business Machines), na mudança de paradigma dos *mainframes* para os computadores pessoais. Com isso, a IBM alterou o seu modelo de negócio, concentrando o esforço durante a última década no desenvolvimento de software e serviços de TI, respondendo por mais da metade do faturamento global da empresa (SOFTEX, 2002).

Mais atualmente, a Microsoft está alterando o seu modelo de negócio focado no mercado corporativo, devido ao fim da era do computador pessoal e o declínio dos softwares produtos. O advento da computação em nuvem e da mobilidade adquirida com os tablets e *smartphones* fez surgir um novo mercado na qual a Google é a pioneira. Segundo Jarvis (2011, p. 32), a Google é nova forma de pensar o poder que a internet tem na vida das pessoas.

“... é sobre pensar de novas formas, enfrentando novos desafios, resolvendo problemas com novas soluções, prospectando oportunidades e conhecendo diferentes modos de visualizar as estruturas da economia e sociedade. Google é a primeira empresa pós-mídia. Diferentemente de Yahoo, o Google não é um portal, é uma plataforma.” (JARVIS, 2011, p.32, tradução própria)

O modelo de negócio inovador da Google é disponibilizar softwares/serviços produzidos pela empresa sem custo para o usuário. Entretanto, ao utilizar esses aplicativos, o usuário aceita que a empresa utilize suas informações pessoais, que até pode ser vendida para outras empresas. Essa estratégia criou uma nova forma de rentabilização.

Em relação a estes novos modelos de negócio abertos, Koschatzky (2001, p. 6) vai além em sua afirmação na qual as empresas que não cooperam e não trocam conhecimento, reduzem a sua base de conhecimento e perdem a capacidade de se relacionar com outras firmas e organizações. Assim, a rede de inovação aberta pode ser considerada um ativo complementar de uma inovação (DAHLANDER; WALLIN, 2006; CHESBROUGH; BIRKINSHAW; TEUBAL, 2006).

Hoch et al (2000) destaca as principais vantagens deste modelo: redução de custos do usuário, diversificação de fornecedores, domínio tecnológico e aumento da capacitação das empresas. Portanto, a cooperação entre os agentes incentiva o aprendizado dos elementos de dado grupo, gerando competências para o desenvolvimento de soluções para outros segmentos produtivos.

Ademais, este modelo de negócio vai de encontro ao regime de propriedade intelectual mais restritivo. Pois, o uso de patentes de invenção implementadas por softwares e os segredos industriais restringem a inovação, ao erguer barreiras entre a empresa e seus aliados potenciais, o que leva à necessidade de desenvolver uma atitude mais balanceada em relação à apropriabilidade (CHESBROUGH; BIRKINSHAW; TEUBAL, 2006).

Apesar disso, as grandes empresas almejam as opções mais restritivas, pois de acordo com elas, sem isso, irão perder proteção e por consequência competitividade. Esta visão, está relacionada a estratégia defensiva na qual as empresas utilizam o sistema patentário como método de defesa contra os concorrentes. O fato é que as grandes empresas utilizam diversos mecanismos de apropriabilidade e almejam mais uma estratégia para garantir o lucro, como foi muito bem definido por Herscovici (2011):

O período atual se caracteriza pela ampliação importante dos Direitos de Propriedade (DP), mais especificamente dos Direitos de Propriedade Intelectual (DPI); esta ampliação se relaciona simultaneamente com as atividades sociais que podem ser objeto de tais direitos, com os agentes que podem deter esses direitos e com as modalidades de valorização econômica desse tipo de capital intangível. Ela se implementa principalmente no âmbito de uma lógica privada, ou seja, de uma lógica de mercado. (HERSCOVICI, 2011, p.239)

Se, por um lado, a existência de um sistema de propriedade intelectual estimularia a criatividade e a inovação, por outro lado, a sua ausência traria como principal impacto a dificuldade para atrair apoio financeiro para o desenvolvimento de novas tecnologias.

A evolução do modelo de negócio aumentou a importância da marca como vantagem competitiva. Fato este comprovado pela pesquisa realizada WPP e Millward (WPP; MILLWARD, 2016 apud EXAME, 2016), na qual, entre as dez marcas mais valiosas, 6 (seis) são do setor de tecnologia (Google; Apple; Microsoft; Facebook; Amazon e IBM), 2(duas) do setor de telecomunicações (AT&T e Verizon), uma do setor de pagamentos (Visa) e uma do setor de alimentos (McDonald's). Como consequência, a construção da reputação de uma marca requer gastos com qualidade, serviços, publicidade, entre outros, retornados pela fidelização quando bem apropriada. (LANDES; POSNER, 1987).

Em síntese, este instrumento é um ativo complementar ao registro do programa de computador ou a patente de invenção implementada por software, na qual as empresas do setor podem utilizar para compor a sua estratégia de PI. Isto deve-se pelo fato que uma

marca notoriamente reconhecida transcende os limites e os prazos de validade destes dois ativos. Como as marcas não possuem prazo de vigência, as empresas podem continuar a obter lucro após o fim da proteção concedida nos outros instrumentos.

No âmbito específico do mercado de software brasileiro, as políticas públicas refletiram na criação de estímulos à polarização destas atividades, geralmente baseados em algum processo de incubação de empresas. Além disso, este setor possui a tendência à concentração geográfica, pois depende de insumos inovativos e alta capacidade de infraestrutura para o seu desenvolvimento. Assim, este tipo de ativo deve ser mais explorado pelo setor para atrair mais investimentos, melhorar a relação entre os centros de pesquisas, universidades e empresas. Além de diminuir os custos, uma vez que a infraestrutura base pode ser compartilhada por todas as firmas que compõem a associação.

O setor de software é pioneiro no Brasil em utilizar a indicação geográfica como instrumento de apropriabilidade para sinalizar a qualidade da atividade realizada neste local. Entretanto, existem várias críticas a esse ineditismo, uma vez que uma série de requisitos devem ser preenchidos para obter o registro: referir-se a um único nome geográfico; comprovar a legitimidade do requerente (associação ou entidade); regulamento de uso; instrumento oficial que determina o limite da área geográfica, entre outros opcionais.

O uso deste instrumento é uma consequência do setor de software, pois a tendência é a concentração geográfica, como ocorre no Vale do Silício e no Porto Digital do Recife, que possui a primeira indicação geográfica de serviço. Essa polarização ocorre, pois constitui um importante fator indutor de acumulação das competências produtivas e tecnológicas e no desenvolvimento da cooperação entre os agentes locais. Entretanto, Britto e Stallivieri (2010) destacam que há uma assimetria entre o aprendizado e a

cooperação, indicando que a cooperação não é percebida como um elemento efetivamente importante no delineamento das estratégias tecnológicas das empresas do setor.

A cooperação é um meio que as pequenas e médias empresas teriam de gerar um ambiente mais propício a inovação, indo de encontro a visão Schumpeter (1937) e Britto e Stallivieri (2010), na qual existe uma correlação positiva entre o tamanho da empresa e a inovação. Quijano (2007, p.181) destaca que em setores de alta tecnologia, como software, as pequenas e médias empresas inovadoras têm desempenhado e desempenham um papel destacado.

Portanto, foi possível apurar que os mecanismos de apropriabilidade são complementares entre si, que devem ser identificados, conhecidos e geridos de forma a compor a estratégia de apropriabilidade da empresa. Sendo assim, o IIS deve ser composto com estes diferentes mecanismos de forma a melhor avaliar a inovação no setor de software.

4. INDICADORES E ÍNDICES

Este capítulo apresenta de forma sucinta a definição de indicadores e índices, a evolução das métricas de inovação, como estes podem ser classificados e por fim analisa as metodologias de criação dos índices e as formas de tratar os dados ausentes e os métodos de normalização.

Indicadores são mecanismos externos de mensuração que possuem critérios objetivos para medir um conceito abstrato e representam alguma característica, relacionado a um significado social, econômico ou ambiental, com a intenção de avaliar, controlar, regular, aprimorar os resultados sobre determinado fenômeno de interesse. (ORBIS, 2010)

Índice (ou indicador sintético) é a combinação de diversas variáveis que sintetizam um conceito abstrato complexo, em um único valor, para facilitar a comparação entre localidades e grupos distintos, possibilitando a criação de rankings e pontos de corte para apoiar a definição de, por exemplo, políticas de investimentos e ações comuns (ORBIS, 2010).

Indicadores funcionam como um termômetro, permitindo balizar o entendimento e o andamento das ações e são fundamentais para avaliar os objetivos, metas e resultados propostos, quantitativa e qualitativamente. (ORBIS, 2010) Assim, eles podem ser classificados como descritivos ou numéricos, quantitativos ou qualitativos (GARCIA, 2008).

Os indicadores descritivos, podem representar o desempenho de um determinado processo por meio de uma descrição de características e aspectos da realidade. Já os indicadores numéricos podem ser um número absoluto ou relação numérica entre dois eventos. (GARCIA, 2008)

Os indicadores quantitativos são expressos com o uso de números – percentual, volume, variável – ou seja, de maneira quantificável. Já os indicadores qualitativos permitem expressar variáveis ou dimensões não quantificáveis em números, como iniciativa, valores, atitudes e capacidades (GARCIA, 2008).

Um sistema de avaliação deverá acompanhar tanto as ações (*input*) como dos resultados obtidos (*output*). (PLENTZ; BERNARDES; FRAGA, 2015; OHAYON, 2007) Entretanto, um único indicador não é capaz de captar todas as dimensões das atividades envolvidas no processo de inovação (CAVALCANTE E NEGRI, 2013). Para tal, pode-se utilizar um conjunto de indicadores ou índices. Assim, é possível monitorar os desvios e não conformidades de atividades e processos, e também suas consequências, avaliando a organização conforme tenha atingido ou não os resultados esperados.

Para Ohayon (2007), os indicadores podem ser classificados de acordo com as dimensões para a qual se deseja avaliar: indicadores de insumo, de resultado, de processos, de resultados diretos, resultados indiretos, de utilização dos resultados e dos impactos. Estes grupos podem ser divididos em outras subdimensões.

Indicadores de insumos são definidos como indicadores de entrada do processo, enquanto indicadores de resultados estão relacionados com a saída do processo, podendo ser dividido em direto, ligados diretamente a atividade-fim da organização e indiretos a contribuição científica em si. Entretanto, um indicador de resultado pode ser utilizado como insumos dependendo da fase do processo, na qual está sendo avaliado.

Os indicadores não devem apenas representar somente insumos e resultados, mas devem também representar e estabelecer uma relação de causa-efeito entre a atividade científica e tecnológica e o impacto provocado por essa atividade no sistema inovativo, social e econômico. Estas métricas ultrapassam o marco inicial dos indicadores de

resultados (LIBERAL, 2005). Estabelecer este relacionamento é mais difícil no setor software devido ao impacto causado nos outros setores.

Para que os indicadores ou índices sejam ferramentas úteis, devem ser produzidos com regularidade para a formação de séries temporais que permitam visualizar tendências no tempo (ORBIS, 2010; BRISOLLA, 1998); e deve-se ter a possibilidade de focar qualquer área ou especialidade. As estatísticas devem poder ser desagregadas para que se possa estudar as estatísticas referentes a quaisquer centros ou institutos de pesquisa. Finalmente, os dados devem estar disponíveis para um público amplo e de forma acessível (BRISOLLA, 1998).

Com este objetivo, em 1962 a OCDE elaborou o manual de Frascatti¹⁰, o primeiro de uma série de manuais metodológicos com a finalidade de padronizar as práticas de coleta, tratamento e uso estatístico sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. A partir deste manual, surgiu a família Frascatti, um conjunto de manuais que define a teoria, cria metodologias, padroniza a coleta de dados e a análise de indicadores: pesquisa e desenvolvimento experimental (manual de Frascatti); inovação tecnológica (manual de Oslo); balanço e pagamentos tecnológicos; patentes; e recursos humanos em ciência e tecnologia (manual de Camberra).

Sem estes manuais, seria impossível obter dados estatísticos que pudessem ser comparados em nível internacional. Tais dados são um pré-requisito para o desenho, monitoração e avaliação de políticas voltadas para a promoção da inovação tecnológica. (OCDE, 2018).

Dentre os manuais citados anteriormente, destaca-se o Manual de Oslo como a principal fonte internacional de diretrizes para coleta e uso de dados sobre atividades inovadoras da indústria.

¹⁰ O manual de Frascatti foi preparado e aprovado em reunião em Villa Falconieri em Fracatti, Itália.

Este possui dois objetivos: (i) fornecer um arcabouço para as pesquisas existentes evoluírem em direção à comparabilidades; e (ii) facilitar a participação dos não especialistas e recém-chegados de modo a compreender porque certos tipos de dados são ou não coletados e sinalizar os principais problemas que surgem ao estabelecerem-se normas visando permitir a elaboração de indicadores comparáveis (OCDE, 2018).

Outro manual importante internacionalmente é o *Statistical Information System on Expenditure in Education*, produzido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO que desempenhou um papel importante no processo de padronização de conceitos e métodos antes da OCDE. Este manual tem como objetivo definir como devem ser calculados os gastos com ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento e com atividades científicas e técnicas correlatas.

Assim, os indicadores de ciência, tecnologia e inovação surgem para mapear o grau e ritmo de desenvolvimento tecnológico, além de subsidiar ou justificar as ações sobre a atividade científica e tecnológica e permitir o aprofundamento da investigação acadêmica sobre determinantes fenômenos dos processos de desenvolvimento de software. Além disso, apontam resultados e avanços obtidos com ações de qualquer natureza, propiciando ajustes de metas, redirecionamentos de estratégias e ações e, em consequência, racionalização no uso dos recursos. Entretanto, existe uma dificuldade na definição de quais indicadores seriam os mais adequados para a mensuração desse setor.

Inspirados no manual de Oslo, os países da América Latina e Caribe, em conjunto com Portugal e Espanha formaram a Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia - Ibero-americana e Interamericana - RICYT¹¹. Eles propuseram um manual metodológico para a padronização e construção de indicadores de inovação de acordo com as características

¹¹ RICYT surgiu em 1995 com a missão de promover o desenvolvimento de instrumentos para medição e análise de ciência e tecnologia na Ibero-América, em um cenário de cooperação internacional, a fim de obter mais conhecimento e melhor utilizá-los como instrumentos para processos de tomada de decisão (RICYT, 2018)

destes países (manual de Bogotá). Nesta mesma vertente, a RICYT desenvolveu mais dois manuais metodológicos: internacionalização da ciência e tecnologia (manual de Santiago) e sociedades da informação (manual de Lisboa). Tais indicadores não são conflitantes com os padrões internacionais e apenas tentam capturar as especificidades dessas estruturas.

No Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação – MCTIC é o órgão responsável pela consolidação, organização e divulgação das informações de ciência e tecnologia. Estas informações são obtidas a partir da contribuição de várias instituições públicas e privadas, reunindo em sua base indicadores, dados de diferentes origens. Esta base de informação iniciou a partir do levantamento dos indicadores de insumo e atualmente possui informações dos indicadores de resultado. Já os indicadores de impacto são ainda incipientes.

Na medida em que se evolui na trajetória dos indicadores de insumo para os de resultado e, por conseguinte para os de impacto, faz-se o resumo de sua própria história que se encontra em constante desenvolvimento na medida em que as lacunas vão sendo preenchidas com novos indicadores ou o com o acesso a informações não integradas.

Um exemplo dessa superação é a Rede de Indicadores Estaduais de Ciência e Tecnologia e Inovação – RIECTI, que apresenta um conjunto de indicadores para complementar a informação disponibilizada pelo MCTIC, proporcionando à sociedade informações sobre a ciência e tecnologia de forma uniformizada e integrada.

Além dos indicadores de ciência e tecnologia fornecido pelo MCTIC e RIECTI, existe a pesquisa de inovação tecnológica realizada pelo IBGE chamada PINTEC. Esta pesquisa é o retrato mais fiel e importante da inovação no Brasil e consiste em uma série de entrevistas respondidas pelas empresas de forma assistida para garantir a uniformidade

dos resultados. Com isto, é possível construir indicadores setoriais nacionais comparáveis com outras nações.

A metodologia adotada nessas bases de informações segue os princípios do manual de Oslo, apesar de existir o manual de Bogotá para os países Ibero-americanos.

Os primeiros métodos utilizavam variáveis menos complexas de mensurar para atribuir métricas à inovação. No entanto, a quantidade de variáveis era muito reduzida, em alguns casos eram usados métodos que tentavam associar a inovação com apenas uma variável, como por exemplo, quantidade de investimento em P&D (ACS et al., 2002; FRITSCH; FRANKE, 2004).

Milbergs e Vonortas (2004) organizaram a evolução das métricas da inovação em quatro gerações. A primeira geração é composta por métricas de insumos a inovação, onde insumo é todo investimento que contribui para a obtenção de determinado resultado. Cabe ressaltar que as métricas de primeira geração são observadas em muitos dos métodos atuais (DAVILA et al., 2012). A segunda geração contribuiu com as métricas de resultados das atividades que envolviam ciência e tecnologia (C&T). Entretanto, esta geração não considerou apenas o resultado, mas se havia aplicação prática e sucesso de uma novidade (TROTT, 2008; NEFF e MOSS, 2011).

A terceira geração agrega um conjunto mais rico de indicadores de inovação que são baseados em dados disponíveis publicamente e em questionários aplicados. Um ponto de grande importância desta geração é o uso dos questionários para avaliar o processo inovativo. A PINTEC é um grande exemplo de questionário elaborado de acordo com os princípios do manual de Oslo para monitorar os níveis de inovação envolvidos em diferentes indústrias e regiões brasileiras. A quarta geração agrega um conjunto de indicadores intangíveis e altera o foco da medição para os indicadores da inovação, e não

para a inovação em si. Visa uma diminuição de complexidade, uma vez que seria analisado um indicador por vez, e não a inovação em todas suas dimensões.

Assim, a quarta geração leva em consideração as métricas propostas pelas três anteriores, incluindo-as em suas abordagens dependendo do cenário aplicado. É uma geração que busca aprimorar a precisão com que é medida a inovação, no entanto, para isso ocorre um aumento substancial da complexidade destas atividades, uma vez que a própria medição desses intangíveis pode ser uma atividade nada trivial (MILBERGS; VONORTAS, 2004). A Tabela 4-1 resume as quatro gerações definidas por Milbergs e Vonortas (2004).

Tabela 4-1 – Exemplos de métricas de inovação organizadas por geração

Primeira geração Décadas 50 e 60	Segunda geração Décadas 70 e 80	Terceira geração Década 90	Quarta geração 2000 -
Investimentos em P&D Pessoal de C&T Capital investido Uso de tecnologia	Patentes Publicações Produtos	Questionários de inovação Indicadores de inovação Aferições de capacidades de inovação	Conhecimento Intangíveis Redes Demanda Técnicas de gerenciamento Risco x retorno

Fonte: (MILBERGS; VONORTAS, 2004)

4.1. ANÁLISE DAS METODOLOGIAS DE CRIAÇÃO DO ÍNDICE

Afim de propor uma metodologia para a criação do IIS, a partir do uso dos indicadores de Ciência, Tecnologia & Inovação é necessário analisar as metodologias dos índices atuais. Neste item, é realizado a revisão de algumas etapas que compõem as metodologias de criação de índices com o objetivo de clarificar as possíveis abordagens.

Tabela 4-2 – Metodologias de criação de índices

ÍNDICE	
ÍNDICE DE INOVAÇÃO GLOBAL - GII (DUTTA ET AL, 2018)	OBJETIVO O índice fornece métricas detalhadas sobre o desempenho da inovação de 126 países através dos 80 indicadores avaliados que exploram uma ampla visão da inovação, incluindo ambiente político, educação, infraestrutura e sofisticação de negócios.
	ETAPA 1. Seleção dos Indicadores 2. Ponderação pelo tamanho do avaliado 3. Tratamento dos dados 4. Normalização - O valor reescalado varia dentro de um intervalo idêntico para cada indicador (0 a 1) 5. Peso dos Indicadores - Média simples
ÍNDICE BRASILEIRO DE INOVAÇÃO (JÚNIOR ET AL, 2007)	OBJETIVO Índice sintético para medir de forma abrangente a inovação tecnológica das empresas em suas diversas dimensões, atividade inovativa, recursos humanos receitas de vendas com produtos novos e patentes.
	ETAPA 1. Seleção dos Indicadores 2. Ponderação pelo Tamanho da empresa 3. Normalização - Soma da percentagem de diferença da média 4. Peso de cada Indicador - Definido pelo autor
ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL - IDHM (UNDP, 2019A)	OBJETIVO Possibilitar uma análise das tendências do desenvolvimento humano nos municípios ao longo das últimas décadas.

	ETAPA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleção dos Indicadores 2. Peso do Indicador - Média Geométrica
ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH (UNDP, 2019B)	OBJETIVO	Pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Apesar de ampliar a perspectiva sobre o desenvolvimento humano, o IDH não abrange todos os aspectos de desenvolvimento
	ETAPA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleção dos Indicadores 2. Normalização - O valor reescalado varia dentro de um intervalo idêntico para cada indicador (0 a 1) 3. Peso do Indicador - Média geométrica 4. Ajuste do Índice de acordo com o tamanho da população
ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DA GOVERNANÇA PÚBLICA - IGOVP (DE OLIVEIRA E PISA, 2015)	OBJETIVO	Índice de medição da governança pública e fazer isso a partir de outros aspectos da gestão, transparência, prestação de contas (<i>accountability</i>), ética, integridade, legalidade e participação social nas decisões, bem como apresentá-lo como um instrumento de autoavaliação e planejamento para o Estado e de controle social para os cidadãos.
	ETAPA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleção dos Indicadores 2. Peso do Indicadores - Média simples
GLOBAL OPEN DATA INDEX (GODI, 2019)	OBJETIVO	Ferramenta que avalia a abertura dos dados do governo de acordo com a <i>Open Definition</i> ¹² , demonstrando onde estão as lacunas e permitindo que os dados se tornem para utilizáveis e impactantes.

¹² *Open Definition* é um conjunto de princípios que define o significado de “aberto”, garantindo a qualidade e incentivando a compatibilidade entre diferentes tipos de materiais, de forma que qualquer um pode acessar, usar, modificar e compartilhar desde que preserve a procedência e continue aberto. (OPEN DEFINITION, 2019)

	ETAPA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleção dos Indicadores 2. Questionário 3. Avaliação do Índice de acordo com as respostas respondidas
ACCESS TO NUTRITION INDEX (ATNI, 2019)	OBJETIVO	Criado para ser uma nova plataforma transparente que rastreie e relate o desempenho da indústria de alimentos e bebidas para melhorar a nutrição e estimular o setor a reduzir os casos de obesidade e desnutrição em todo o mundo.
	ETAPA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleção dos Indicadores 2. Normalização - O valor reescalado varia dentro de um intervalo idêntico para cada indicador (0 a 10) 3. Multiplicador (Saudável e Geográfico) 4. Peso do Indicador - Definido pelo Autor
PAINEL DE INOVAÇÃO EUROPEU (HOLLANDERS E ES-SADKI, 2018)	OBJETIVO	Fornecer uma análise comparativa do desempenho inovativo nos países europeus, avaliando os pontos fortes e fracos relativos aos sistemas nacionais de inovação e ajudar os países a identificar as áreas que precisam melhorar.
	ETAPA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleção dos Indicadores 2. Tratamento dos dados 3. Normalização - O valor reescalado varia dentro de um intervalo idêntico para cada indicador (0 a 10) 4. Peso do Indicador (Média simples)

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 4-2 é uma lista abrangente, porém não exaustiva de metodologias de índices que descrevem as etapas para o cálculo do índice e os respectivos objetivos. Nesta tabela pode-se analisar que não existe uma metodologia definida para a criação do índice, porém existem etapas que são comuns a todos os métodos analisados: (i) seleção dos indicadores; e (ii) definição dos pesos dos indicadores.

Independentemente do método utilizado para a avaliação do índice, estas duas etapas são importantes. Pois, os dois métodos apresentados na Tabela 4-2 – Metodologias de criação de índices, aplicação do questionário ou utilização de indicadores pré-existentes, utilizam estas etapas.

Estas etapas são o núcleo de qualquer metodologia de criação do índice, pois devem representar as prioridades do fenômeno analisado de forma específica, confiável, sensível e relevante.

Quando se utiliza indicadores pré-existentes para compor um índice, são necessárias duas outras etapas: (i) tratamento dos dados ausentes; e (ii) normalização dos dados. Estas duas etapas serão detalhadas nas próximas sessões, pois como demonstrado na Tabela 4-2, existem diversos métodos diferentes.

Para garantir resultados confiáveis e válidos é necessária uma etapa de verificação da qualidade. (DUTTA ET AL, 2018; GODI, 2019; ATNI, 2019; HOLLANDERS e ESSADKI, 2018). Segundo eles a verificação da qualidade do índice pode ser feita através da seleção de um conjunto de especialistas para revisar a consistência conceitual das respectivas metodologias com o objetivo de representar uma imagem justa da característica a ser avaliada, se os indicadores foram escalados de forma apropriada e quando necessária.

Além disso, o Índice de Inovação Global (DUTTA et al, 2018) define que é necessário realizar a revisão da literatura, verificação dos dados, a validação da coerência

estatística para garantir que o índice continue sendo sensível, específico, mensurável, confiável e relevante. Portanto, é necessário realizar os seguintes processos de acordo com o GII (DUTTA et al, 2018):

4.1.1. Revisão da literatura: Valida o índice de acordo com a literatura existente para avaliar se os indicadores e o índice considerados ainda estão relevantes e específicos;

4.1.2. Verificação dos dados: Analisa a disponibilidade da informação e identificação de inconsistências nos dados, incluindo o tratamento dos valores discrepantes para garantir que os indicadores e o índice estão mensuráveis, sensíveis e específicos; e

4.1.3. Validação da coerência estatística: Trata os pares de variáveis altamente colineares como um único indicador e utiliza os pesos como coeficientes de escala para garantir a coerência estatística de forma que não haja redundância potencial de informações no índice. Esta etapa tem como objetivo garantir a confiabilidade, sensibilidade e principalmente a especificidade do índice.

Por fim, destaca-se que a etapa de validação serve como base de refino da metodologia do índice para a próxima edição e que os grupos de especialistas que realizam esta ação estavam juntos em um mesmo ambiente para realizar esta tarefa. (DUTTA ET AL, 2018; ATNI, 2019; HOLLANDERS e ES-SADKI, 2018).

4.2. MÉTODOS PARA O TRATAMENTO DE DADOS AUSENTES

Uma etapa importante identificada na seção anterior é o tratamento dos dados ausentes, além disso, de acordo com a JRC-OCDE (2008) é um dos principais elementos da avaliação da metodologia de criação de um índice e existem diversas técnicas

alternativas para tratar os dados perdidos e minimizar seus efeitos negativos. Entretanto, primeiramente, é necessário analisar a natureza dos dados ausentes para definir a melhor técnica para tratar os dados.

Curley et al. (2019) definiram três tipos de natureza: (1) Completamente ausente e aleatório (MCAR - Missing Completely at Random); (2) Ausente aleatoriamente (MAR – Missing at Random); e (3) Ausente não aleatoriamente (MNAR - Missing Not at Random).

Para os dados serem considerados MCAR, a ausência dos dados é independente das características dos dados observados ou dos valores não observados no conjunto de dados. Portanto, o padrão de ausência não está relacionado com qualquer outra informação. Diferentemente, os dados MAR podem ser explicados pelos dados observados, ou seja, após os valores observados serem contabilizados, a falta é distribuída aleatoriamente. Por fim, os dados MNAR são dependentes de valores que não foram observados, assim não podem ser explicados.

Cinco das técnicas mais amplamente utilizadas para tratar os dados ausentes de acordo com Curley et al. (2019) foram resumidas na Tabela 4-3, onde apresenta-se as vantagens, desvantagens, formas de interpretar os dados e em qual natureza de dados ausentes a técnica melhor se aplica.

Tabela 4-3 – Técnicas de Tratamento de Dados

	DELEÇÃO (JONES 1996, P 223; SCHAFFER E GRAHAM 2002, P. 155)	SUBSTITUIÇÃO PELA MÉDIA (DOWNEY E KING, 1998; SCHAFFER E GRAHAM, 2002, P. 159)	SUBSTITUIÇÃO DE REGRESSÃO (DONNERS ET AL. 2006, PP. 1088-1089; SCHNEIDER 2001; VAN DER HEIJDEN ET AL. 2006)	MÚLTIPLAS INCLUSÕES (DONNERS ET AL. 2006, P. 1089; KING ET AL. 2001; RUBIN 1987; SCHAFFER 1997; ZHANG 2003)
RESUMO	Remove todas as entradas com valores ausentes; realiza análise sem essas observações	Para a variável "a" com valores omissos, calcula-se a média de todas as observações incluídas. Substitua a média de "a" por valores ausentes "a"	Estima a distribuição da(s) variável(s) ausente(s), dadas as covariáveis; faça um sorteio aleatório desta distribuição para cada valor; realiza análise como de costume	Estima a distribuição (distribuição bayesiana posterior) da variável ausente, dadas as covariáveis; obtenha sorteios aleatórios dessa distribuição para produzir várias versões (geralmente 3-10) de um conjunto de dados imputado; realiza análise de cada conjunto de dados imputado e agrupa os resultados
TIPOS	MCAR, ocasionalmente MAR	MCAR	MCAR ou MAR	MCAR ou MAR
VANTAGENS	Simple e fácil	Preserva a média do conjunto de dados; simples; permitir o uso de todas as observações	Evite distorções na estimativa; simples do que múltipla imputação	Explica a incerteza extra produzida pela inserção de dados; produz melhores estimativas de valores omissos

DELEÇÃO (JONES 1996, p 223; SCHAFFER e GRAHAM 2002, p. 155) **SUBSTITUIÇÃO PELA MÉDIA** (DOWNEY e KING, 1998; SCHAFFER e GRAHAM, 2002, p. 159) **SUBSTITUIÇÃO DE REGRESSÃO** (DONDEERS et al. 2006, pp. 1088-1089; SCHNEIDER 2001; VAN DER HEIJDEN et al. 2006) **DE MÚLTIPLAS INCLUSÕES** (DONDEERS et al. 2006, p. 1089; KING et al. 2001; RUBIN 1987; SCHAFFER 1997; ZHANG 2003)

DESVANTAGENS	Perde informações valiosas; potencialmente contribui para a tendência	Reduz artificialmente o desvio padrão do conjunto de dados, distorce os relacionamentos entre as variáveis	Representa erroneamente a incerteza; mais complicado do que a deleção da entrada e substituição pela média	Requer complicado método estatístico ou software complicado; mais difícil de entender; dê passos extras
INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	A análise estatística perde o poder; estimativas poderiam ser tendenciosas se os dados não estão faltando completamente aleatórios	A estimativa pode ser tendenciosa, os erros padrão serão artificialmente baixos; poderia produzir resultados altamente estatisticamente significativos, mas imprecisos	Embora teoricamente imparcial, reduz os intervalos de confiança de estimativa	Como o método é responsável pela incerteza extra, os resultados podem ser interpretados como se os dados não estivessem faltando

Fonte: (CURLEY et al. 2019)

Dentre as técnicas citadas por Curley et al. (2019), a deleção é utilizada no Índice de Inovação Global (DUTTA et al, 2018) e a substituição pela média é utilizada na metodologia do Painel de Inovação Europeu (HOLLANDERS E ES-SADKI, 2018). Entretanto, como o Painel de Inovação Europeu analisa um período temporal, a técnica indicada é a substituição pelo valor mais recente, que consiste em uma variação da técnica de substituição pela média, na qual a desvantagem é reduzida.

Portanto, a categorização dos dados ausentes deve direcionar a escolha do método que será utilizado para tratar os dados. Pois, a escolha indevida pode invalidar os resultados; diminuir o tamanho da amostra e diminuir o poder de estimar modelos; aumentar o potencial de resultados enviesados e superestimar ou subestimar os erros padrão.

4.3. MÉTODOS DE NORMALIZAÇÃO

Existem vários métodos que podem ser utilizados para normalizar indicadores, ou seja, trazê-los para uma mesma base, unidade de medida. O relatório metodológico de 2003 do Painel de Inovação Europeu (*European Innovation Scoreboard*) da Comissão Européia responsável pela elaboração do “Índice de Inovação Sumário” (*Summary Innovation Index*) traz 5 (cinco) métodos diferentes de se proceder ao cálculo da normalização (HOLLANDERS, 2003).

1. Número de indicadores acima da média menos o número de indicadores abaixo da média;
2. Soma da percentagem de diferença da média;
3. Padronização Z para cada indicador;

4. Valores re-escalados. O valor re-escalado varia dentro de um intervalo idêntico para cada indicador (0 a 1);
5. Melhor desempenho (caso especial do método 4).

O Painel de Inovação Europeu utiliza o mesmo método de normalização até hoje, entretanto, destaca que devido a algumas mudanças metodológicas e o período analisado não permite a comparação do relatório de anos diferentes (HOLLANDERS e ES-SADKI, 2018).

De forma a definir o método de normalização a ser utilizado neste trabalho, foi feita uma análise dos 5 métodos listados, pois todos apresentam vantagens e desvantagens, como pode ser visto na Tabela 4-4.

Tabela 4-4 – Vantagens e desvantagens dos métodos de normalização

MÉTODO	
1. NÚMERO DE INDICADORES ACIMA DA MÉDIA MENOS O NÚMERO DE INDICADORES ABAIXO DA MÉDIA	Vantagens Método mais simples, não afetado por observações atípicas (<i>outliers</i>)
	Desvantagens Perda de informação intervalar, deixando somente dados ordinais para cada indicador; natureza arbitrária do teto (<i>thresholds</i>)
2. SOMA DA PERCENTAGEM DE DIFERENÇA DA MÉDIA	Vantagens Simples para se construir
	Desvantagens Valores abaixo da média contribuem menos do que valores acima da média. Como resultado, valores positivos grandes contam consideravelmente mais do que os valores negativos pequenos. Isto efetivamente destrói o caso em que as variáveis recebem o mesmo valor de peso e faz o índice sensível a observações atípicas positivas.
3. PADRONIZAÇÃO Z PARA CADA INDICADOR.	Vantagens Mantém informação no nível intervalar.
	Desvantagens Variáveis com uma grande variância tem de facto um grande peso; índice sensível a observações atípicas positivas e negativas.

4. VALORES RE-ESCALADOS. O VALOR RE-ESCALADO VARIA DENTRO DE UM INTERVALO IDENTICO PARA CADA INDICADOR (0 A 1).	Vantagens	Mantém informação no nível intervalar; dos métodos que mantém informação no nível intervalar é o menos sensível as observações atípicas.
	Desvantagens	Estatisticamente mais complexo do que outros métodos.
5. MELHOR DESEMPENHO (CASO ESPECIAL DO MÉTODO 4).	Vantagens	Mantém informação no nível intervalar; versão simplificado do método 4.
	Desvantagens	Sensível a observações atípicas positivas.

Fonte: (HOLLANDERS, 2003)

Além das dificuldades inerentes aos indicadores e índices apresentados no capítulo anterior, as características heterogêneas presentes no setor de software e a velocidade com que mudanças podem ocorrer em projetos aumenta a complexidade envolvida na medição de sua inovação. Isto é corroborado pela OCDE (2005), que ressalta que é mais difícil medir um processo dinâmico do que uma atividade estática. Por isso se fez importante estudar o setor e assim compreender o processo de inovação aplicado ao mesmo, para posterior proposição de indicadores apresentados no Capítulo 6.

5. METODOLOGIA PARA CRIAÇÃO DE ÍNDICE

Este capítulo apresenta e embasa a metodologia desenvolvida neste trabalho de forma a definir indicadores de CT&I para avaliar o setor de software através de um índice de inovação para o setor. Primeiramente, fez-se necessário apresentar alguns pontos relevantes, sobre setor de software os quais passam por questões relacionadas ao seu dinamismo e sua forma de organização no Capítulo 2, como também, entender o que é inovação e qual definição é a mais apropriada para esse setor, assunto tratado no Capítulo 3. Adicionalmente, compreender o que são índices e indicadores, além de analisar as metodologias de criação de índices e formas de normalização e os métodos de tratamento dos dados ausentes, abordados no Capítulo 4.

Para estabelecer uma linha metodológica se fez necessário, definir quais características são relevantes para as etapas envolvidas na pesquisa desenvolvida nesta tese. Assim, partindo da categorização proposta por Gil (2002, p.25), pode-se desmembrar as pesquisas em três tipos: (i) exploratório; (ii) descritivo; e (iii) explicativo.

As pesquisas **exploratórias** têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a tomá-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

As pesquisas **descritivas** têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

As pesquisas **explicativas** têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. Por isso mesmo é o tipo mais complexo e delicado. (GIL, 2002, p. 25-26)

Este trabalho pode ser enquadrado tanto na pesquisa exploratória no que tange ao referencial teórico, como na descritiva no que se refere na metodologia aplicada.

Em relação a metodologia aplicada, a abordagem é baseada em análise de natureza descritiva e qualitativa, onde não há a interferência do autor, já que nesse tipo de pesquisa segundo Lakatos e Marconi (2000, p.47), são expostas as características de determinada população ou fenômeno preocupando-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados estabelecendo correlações entre variáveis e definições de sua natureza. Os autores colocam também que a pesquisa não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para uma possível explicação.

O presente trabalho foi dividido em cinco etapas e seguiu as diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológicas definidas no Manual de Oslo (OCE, 2018):

1. Referencial teórico;
2. Análise das metodologias de criação dos índices;
3. Coleta e análise de dados e de informações;
4. Construção e aplicação do questionário; e
5. Construção dos Índices de Inovação de Software (IIS).

O referencial teórico (etapa 1) deste trabalho está pautado em pesquisa exploratória, bibliográfica e qualitativa, seguindo um modelo de pesquisa aplicada, conforme definido por Lakatos e Marconi (2000). Esse modelo tem finalidade prática e é motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, de solução imediata ou não. Assim sendo, esta tese se posiciona como uma pesquisa bibliográfica, que segundo Marconi e Lakatos (2005, p. 48) abrange material publicado prioritariamente em livros, revistas e artigos, além da legislação pertinente e normativos disponibilizados pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

O referencial teórico visa levantar um panorama do setor de forma a estabelecer entendimentos de forma a compreender a dinâmica do setor de software. Assim, a etapa

1 é o estudo bibliográfico desta tese, que está detalhado no Capítulo 2 e no Capítulo 3. No capítulo 2 são apresentados pontos relativos: (i) mercado de software; (ii) Classificação de software; (iii) modelos de negócio; (iv) características do setor; e (v) o processo de desenvolvimento do software.

No Capítulo 3 referente a contextualização do setor de software em relação a inovação, a propriedade industrial e índices de inovação são avaliados os pontos discutidos são: (i) conceitos de inovação; (ii) instrumentos da propriedade intelectual relacionados ao software: direito autoral e propriedade industrial; e (iii) o processo inovativo de software e seus mecanismos de apropriabilidade.

Assim ao término do referencial teórico traçado nesta tese é possível estabelecer conceitos, identificar agentes, verificar perfil do tipo de mão de obra, o panorama do mercado, como esse setor pode ser classificado, os principais modelos de negócio e suas características e o processo de desenvolvimento do software e seu relacionamento com a inovação.

A análise das metodologias de criação dos índices (etapa 2) tem como escopo detalhar as possíveis abordagens de criação de um índice. Para isso é necessário definir e apresentar: (i) o que é indicador e índice; (ii) como os índices podem ser classificados; (iii) a evolução das métricas de inovação; (iv) métodos para o tratamento de dados ausentes; e (v) métodos de normalização. Todos os pontos enumerados como necessários são detalhados e discutidos no Capítulo 4 desta tese.

Portanto, ao fim desta etapa, compreende-se quais são passos necessários para construir o IIS, a partir da definição dos conceitos, a correta classificação dos tipos de indicadores e quais métodos de normalização e tratamento de dados melhor se adequam ao cenário que se deseja avaliar.

A etapa 3 relativa a coleta e análise de dados e de informações tem como objetivo descobrir: quais são os indicadores de CT&I utilizados para avaliar o setor de software; quais indicadores são mais citados na literatura; e quem são os especialistas na área de indicadores; inovação e software.

Para obter os indicadores, realizou-se pesquisas em base de dados utilizando estratégia de busca pautada na combinação de palavras chaves relacionadas tanto ao setor de software como também a área de inovação. Foram utilizadas bases de dados Web of Science¹³, Periódicos Capes¹⁴, nas bibliotecas pesquisadas, na internet ou em banco de teses e dissertações. As palavras empregadas foram: Indicador; Inovação; Software; Tecnologia da Informação; Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC ou ICT em inglês); Direito Autoral, Propriedade Intelectual, e os respectivos termos em inglês.

Com o conjunto de indicadores, iniciou-se a análise de viabilidade e confiabilidade, com base nas informações observadas na literatura, análise do mercado e disponibilidade de informação. Para isso, faz-se necessário padronizar o nome dos indicadores devido as diferentes formas que um mesmo indicador pode ser referenciado. Além disso, esta etapa permite avaliar o impacto de um determinado indicador, através da quantidade de vezes que é citado em documentos diferentes.

Após a padronização dos nomes dos indicadores, analisou-se a metodologia de obtenção dos indicadores, de forma a classificá-los em relação a fontes dos dados, ou seja, se a informação é obtida a partir de uma base de dados ou questionário. Cabe ressaltar

¹³ *Web of Science* é um serviço de indexação de citações científicas, mantido pela *Clarivate Analytics*, que permite acessar vários bancos de dados que fazem referência à pesquisa interdisciplinar, explorando em profundidade de subáreas especializadas dentro de uma disciplina acadêmica ou científica. (CLARIVATE, 2018)

¹⁴ O Portal de periódico CAPES foi elaborado com o objetivo de democratizar o acesso à informação científica, fornecendo por meio do seu site acesso a diversos conteúdos em formato eletrônico, tais como: textos disponíveis em mais de 45 mil publicações periódicas, nacionais e internacionais; diversas bases de dados que reúnem trabalhos acadêmicos e científicos, além de patentes, teses e dissertações entre outros tipos de materiais, cobrindo todas as áreas do conhecimento. (CAPES, 2018)

que em alguns trabalhos a fonte de informação não era mencionada, por isso, estes casos foram descartados.

A partir deste conjunto encontrado, os indicadores foram classificados em relacionados a entrada (*INPUT*) ou saída (*OUTPUT*), conforme também utilizado por Plentz, Bernardes e Fraga (2015) e Ohayon (2007), de acordo com a etapa do processo de desenvolvimento de software, com o objetivo de simplificar a compreensão de qual indicador pode ser utilizado em qual etapa do processo.

Continuando com o processo de classificação dos indicadores, a partir da revisão bibliográfica, identificou-se a fonte dos dados onde pode se obter os indicadores. Cada fonte de dado foi classificada de acordo com o grau de obtenção da informação, ou seja, as fontes primárias contêm dados que não foram antes coletados. Já as fontes secundárias contêm informação coletada, tabulada, ordenada e, às vezes, até analisada (MATTAR et al, 2014, p. 159).

Para garantir a confiabilidade da informação, decidiu-se trabalhar apenas com os indicadores obtidos a partir de fonte primária ou que apresentam grande importância como fonte de dados, isto resultou em um conjunto de indicadores extraídos de base de dados diferentes: (i) relacionados ao governo brasileiro são: MCTIC; MDIC¹⁵; ANEEL; ANCINE; (ii) INPI; (iii) PINTEC; (iv) CMMi e/ou MPS.BR; (v) Repositórios de Software; (vi) CAPES; (vii) YouTube; (viii) Google; (ix) Mercado de ações; e (x) Wikipedia. Cabe ressaltar, que alguns indicadores foram citados a partir de uma base secundária, mas podem ser obtidos a partir da sua fonte primária, como o valor movimentado no mercado de ação das empresas do setor de software.

Por fim, com o objetivo de agrupar os indicadores por similaridades para tornar o questionário menor e mais amigável aos especialistas, construiu-se categorias. Isto vai de

¹⁵ Na época da pesquisa MDIC era a sigla do ministério que fornecia alguns indicadores, atualmente este ministério faz parte do Ministério da Economia.

encontro com o entendimento de Galesic e Bosnjac (2009 apud OCDE, 2018), onde afirma que a qualidade das respostas é inversamente proporcional ao tamanho do questionário.

Para obter o conjunto de especialistas, utilizou-se a mesma estratégia de busca, porém as bases de dados foram o Portal de Inovação¹⁶, a Plataforma Lattes¹⁷, a Plataforma Sucupira e o diretório de grupo de pesquisas.

Os especialistas do mercado foram convidados a participar da pesquisa a partir de lista de discussões e o questionário foi enviado para as empresas que integram os polos tecnológicos do Porto Digital do Recife e de Santa Rita do Sapucaí, além das empresas conveniadas a ABES.

Além desses especialistas, o questionário também será enviado para direção do INPI e os servidores que atuam nessas áreas. Dentre os especialistas, destaca-se o Diretor de Patentes, Programa de Computador e Topografias de Circuitos Integrados; o Assistente Técnico de Patentes, Programa de Computador e Topografias de Circuitos Integrados; o Coordenador Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica; o Chefe de Divisão de Programa de Computador e Topografia de Circuitos Integrados; o Coordenador Geral da Tecnologia da Informação; e o Coordenador de Sistemas e Administração de Dados.

A etapa 4, embasada nas etapas do referencial teórico e da coleta e análise de dados e de informações, construiu-se um questionário que teve como objetivo reunir

¹⁶ O Portal Inovação é um espaço para interação e cooperação tecnológica entre a comunidade técnico-científica e as empresas nacionais. Objetiva promover a inovação e o aumento da competitividade da economia brasileira. (PORTAL DA INOVAÇÃO, 2018)

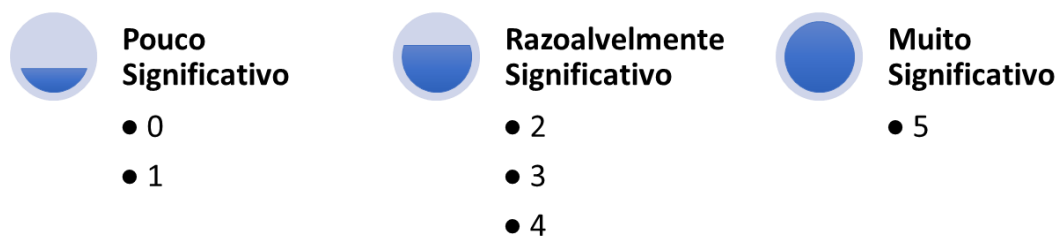
¹⁷ A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de Grupos de pesquisa e de Instituições em um único Sistema de Informações. (CNPQ, 2018)

- O Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país.
- O Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil é um inventário dos grupos em atividade no país.
- O Diretório de Instituições foi concebido para promover as organizações do Sistema Nacional de CT&I à condição de usuárias da Plataforma Lattes.

recomendações dos diversos especialistas no assunto deste trabalho para verificar: quais indicadores avaliam que etapa do processo de desenvolvimento do software; qual a relevância do indicador para avaliar a etapa do processo de desenvolvimento do software relacionado; e qual a relevância do indicador para compor o índice de inovação do setor de software.

Para avaliar os dois últimos itens, utilizou-se a escala de *Phrase Completion* (HODGE; GILLESPIE, 2003), veja a Figura 5.1, para que os especialistas indicassem a relevância do indicador em relação a etapa do processo de desenvolvimento do software e a intensidade do indicador no índice de inovação para o setor de software.

Figura 5.1 – Escala Phrase Completion



Fonte: Elaboração própria

A escala *Phrase Completion* foi desenvolvida por Hodge e Gillespie (2003) justamente como uma alternativa para resolver as dificuldades da escala de verificação de Likert (LIKERT, 1932) buscando medir a intensidade de determinado construto diretamente na própria escala, facilitando a interpretação por parte do pesquisado e medindo de forma mais confiável e válida o que está sendo investigado. (HODGE; GILLESPIE, 2007; JÚNIOR; COSTA, 2014).

Outro mecanismo adotado neste trabalho, que visou tornar o questionários mais simples e menor, com o objetivo de aumentar a qualidade das respostas foi a divisão das

12 categorias entre dois questionários (APÊNDICE B - QUESTIONÁRIOS) de forma aleatória para não tendenciar as respostas dos especialistas.

Metodologicamente foi apresentado ao conjunto de especialistas na introdução do questionário: (i) o objetivo do questionário; (ii) o esboço resumido da metodologia deste trabalho; e (iii) a escala de intensidade para mensurar a respostas utilizada no trabalho. Além disso, destacou-se o sigilo das informações de forma a não ser possível identificar o especialista envolvidos com base nas respostas.

Resumindo, os especialistas responderam ao todo, 120 questões divididos em seis categorias, onde cada categoria foi dividida em tipo de avaliação (*input/output*), por fim para cada categoria avaliou-se a relevância nas 10 etapas do processo de desenvolvimento de software (Figura 2.8).

Com base na análise das metodologias dos índices (etapa 2), o processo de construção do Índice de Inovação de Software possuirá as seguintes etapas: (i) seleção dos indicadores; (ii) definição do peso dos indicadores; (iii) tratamento dos dados ausentes; e normalização das informações para um denominador comum.

A seleção dos indicadores consiste em definir o valor de corte para definir que categorias avaliam melhor que etapa do processo e se avaliam como uma categoria de *input* ou *output*. Para isso, entendeu-se que o grau de confiança da população dos especialistas que responderam o questionário era um modo robusto e sem interferência do autor de selecionar as categorias que irão compor o IIS.

Para realizar a seleção dos indicadores, comparando com o valor de corte definido na etapa anterior, decidiu-se utilizar o grau de confiança do especialista como peso para o valor respondido nos questionários. O peso para cada grau de confiança foi definido de acordo com a Tabela 5-1.

Tabela 5-1 – Grau de confiança x Peso¹⁸

GRAU DE CONFIANÇA	PESO
MUITO ALTO	5
ALTO	4
MÉDIO	3
BAIXO	2
MUITO BAIXO	1

Fonte: Elaboração própria

Com isso, calculou-se a média ponderada para cada etapa do processo. Assim, os especialistas com maior grau de confiança possuirão uma importância maior.

Portanto, considerando o grau de confiança médio da população e a média ponderada das respostas dos especialistas, removeu-se a categoria associada a cada etapa do processo que tinha o valor menor que o valor de corte.

Após este procedimento, avaliou-se a para cada categoria, a quantidade de etapas do processo de desenvolvimento de software que restou e manteve-se as categorias que avaliam mais da metade das etapas do processo de desenvolvimento.

Assim, com base nas etapas do processo que foram apresentadas na sessão 2.5, foi possível selecionar as categorias que pouco contribuem na avaliação do processo e removê-las da composição do IIS, tornando o índice mais relevante, ou seja, com foco nas prioridades do setor de software.

Com a finalização da estrutura e a seleção dos indicadores, a próxima etapa é definir o peso dos indicadores; das categorias e dos subíndices. A análise das metodologias demonstrou que não há um critério comum, pois, cada método: média aritmética; média geométrica; e definido pelo autor é utilizado por duas metodologias

¹⁸ Considerando que não houve respostas dos especialistas de grau 0, conforme escala *Phrase Completion*, o peso utilizado para cálculo da média ponderada possui escala diferente.

distintas, conforme resumido na Tabela 4-2 – Metodologias de criação de índices. Assim, adotou-se a média aritmética para o peso dos indicadores e dos subíndices, pois é o método utilizado no Índice de Inovação Global (DUTTA et al, 2018), e a média ponderada das respostas dos especialistas para as categorias após o corte do grau de confiança médio.

Para mantermos a proporção, o somatório dos pesos das categorias para o subíndice (T) deve ser igual a um. Assim, as categorias (NC) foram normalizadas de acordo com a Equação 5-1,

$$NC_{T_i} = \frac{C_{T_i}}{\sum_{j=1}^n C_{T_j}}, \text{ onde } C_{T_i} = \sum_{p=a}^j q_{T_p} \quad \text{Eq (5-1)}$$

onde i é a categoria a ser avaliada, j são todas as categorias que compõem o subíndice (T), na qual i está incluído, p representa cada etapa do processo de desenvolvimento de software, q é a relevância de acordo com os especialistas para cada etapa do processo (p).

Portanto, o valor normalizado da categoria (NC_{T_i}) é igual ao valor da categoria i do subíndice T (C_{T_i}) dividido pelo somatório de todas as categorias que compõem o subíndice T, onde (C_{T_i}) é o somatório da média ponderada das respostas dos especialistas para cada etapa do processo (p), compreendido entre a etapa a até j , após o corte pelo grau de confiança.

A próxima etapa consiste em tratar a informação, especialmente os dados ausentes. Para este processo escolheu-se os métodos de substituição simples pelo dados mais recente, quando há disponível a série temporal na qual se pode utilizar esta técnica e o método de substituição pela média nos demais casos, pois os indicadores presentes no projeto IIS são completamente ausentes e aleatórios (MCAR) devido a metodologia para a seleção dos indicadores.

Ao carregar o último valor conhecido para o valor ausente, é realizado uma estimativa conservadora do efeito do tratamento (CURLEY et al., 2019) e o impacto no desvio padrão é reduzido. Assim, o IIS segue o Painel de Inovação Europeu (HOLLANDERS e ES-SADKI, 2018) na técnica para tratar a ausência de dados.

Por fim, utilizou-se o método valores re-escalados para normalizar os dados e transformar os diversos indicadores em índices cujos valores podem ser comparados. O mesmo método utilizado no Painel de Inovação Europeu (HOLLANDERS e ES-SADKI, 2018) e Índice de Inovação Global (DUTTA et al, 2018). Este método garante que o índice permaneça sempre entre zero e um, pelo menos enquanto o valor observado pelo indicador continuar dentro dos limites estabelecidos.

Assim, conforme metodologia apresentada, pode-se compreender que o quanto mais o valor observado se aproximar deste valor delimitado de um, mais o índice tenderá a proximidade do melhor.

6. O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO IIS

O Capítulo 6, em termos específicos, se concentra no detalhamento metodológico das etapas do processo de construção do IIS, apresentando os cenários analisados, os resultados obtidos em cada análise e justificando o caminho escolhido. Além disso, analisa criticamente as opiniões e percepções dos especialistas que estiveram envolvidos nas respostas dos questionários.

6.1. COLETA E ANÁLISE DE DADOS E INFORMAÇÕES

A etapa 3, referente a coleta e análise de dados e informações que visa identificar (i) os indicadores de CT&I utilizados para avaliar o setor de software; (ii) os indicadores são mais citados na literatura; e (iii) os especialistas na área de Indicadores; Inovação e Software. Para tanto empregou-se a metodologia descrita no Capítulo 5.

Deste modo, foram feitas consultas a bases de dados Web of Science, Periódico Capes, nas bibliotecas pesquisadas, na internet ou em banco de teses e dissertações, utilizando as palavras-chave: Indicador; Inovação; Software; Tecnologia da Informação; Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC ou ICT em inglês); Direito Autoral, Propriedade Intelectual, e os respectivos termos em inglês.

A Tabela 6-1 resume o quantitativo de documentos encontrados de acordo com a estratégia adotada por palavras-chave, demonstrando a complexidade relacionada ao tema e o resultado insatisfatório no uso dos bancos de teses e dissertações das universidades.

Tabela 6-1 – Quantidade de documentos encontrados relacionados as palavras chaves: *indicador; inovação e software*

BASE/BANCO DE DADOS	CAMPO TÍTULO	TÓPICO ¹⁹	NÚMERO DE DOCUMENTOS
WOS (WEB OF SCIENCE)	Indicador and Direito Autoral		6.729
	Indicador and Direito Autoral		1
	(Indicador and Inovação) or Software		2
	Indicador and Inovação and TI		1
	Indicador and Inovação and ICT		1
	Indicador and Inovação	ICT	4
	Indicador and Inovação	Software	5
	Indicador and Inovação		173 ²⁰
PERIÓDICO CAPES²¹		Indicador and Inovação; Software	28.882
		Indicador and Inovação and TI	15.212
		Indicador and Inovação and TIC	13.925
		Indicador and Direito Autoral	25.069
		Indicador and Direito Autoral and Software	41.396
INTERNET			55
UFRJ		Indicador and Inovação and Software	14
USP			0
UFSC			0
UNICAMP		Inovação; Software	1
UFMG			0
UFRGS			0

Fonte: Elaboração própria

Optou-se por realizar a busca nas principais universidades brasileiras UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), USP (Universidade de São Paulo), UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas), UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) e UFRGS (Universidade

¹⁹ Realizou-se a consulta pelas palavras-chaves nos campos títulos e resumos utilizando o campo de busca por tópicos.

²⁰ Analisou-se o título dos artigos com até 30 citações a partir do ano de 2013

²¹ Devido à grande quantidade de resultados, refinou-se a busca para as teses e dissertações a partir de 2012

Federal do Rio Grande do Sul). A busca na UFRJ retornou um resultado para os termos Indicador; Inovação e Software e 14 resultados para os termos Inovação e Software. Já a base da UNICAMP foi encontrada apenas um resultado para os termos Inovação e Software. Nas demais bases de dados não foram encontrados resultados com as palavras chaves definidas, apesar de encontrar teses e dissertações destas universidades na base de dados dos periódicos capes.

Com base no levantamento bibliográfico do referencial teórico, verificou-se um conjunto de 594 indicadores citados em 31 documentos diferentes. A partir dessas informações, padronizou-se o nome dos indicadores e iniciou-se a análise de viabilidade, confiabilidade e classificação dos indicadores, resultando em 244 indicadores distintos, apresentados no APÊNDICE A - INDICADORES, que podem ser acessados através de consulta a determinada base de dados.

Os indicadores podem ser classificados de acordo com a dependência do cenário. Se o valor de determinado indicador depende metodologicamente de algum dado fornecido por outra fonte, este indicador é classificado como dependente. Caso contrário, é objetivo. Dessa forma, este subconjunto foi classificado em 169 indicadores objetivos dentre os 244 indicadores analisados, conforme tabela apresentada no APÊNDICE A - INDICADORES.

Dentre os indicadores objetivos e visando garantir a confiabilidade da informação, conforme apresentado na metodologia, optou-se por selecionar apenas indicadores disponibilizados por fontes primárias ou que apresentam grande importância como fonte de dados, obtendo-se 121 indicadores destas fontes de dados.

Este conjunto é um reflexo da complexidade do setor que necessita de um conjunto elevado de indicadores para avaliar o setor por completo. Portanto, os indicadores foram agrupados de acordo com as suas finalidades, para remover os

indicadores semelhantes. Esta etapa da metodologia resultou em um conjunto de 43 indicadores conforme demonstrado na Tabela 6-2. Ainda com este objetivo, verificou-se a quantidade de publicações, que demonstra o impacto do indicador.

Tabela 6-2 – Indicadores de Ciência, Tecnologia & Inovação para o setor de software

	INDICADOR	FONTE DOS DADOS	DOC.
1	Avaliação do usuário	Repositório de Software	1
2	Distribuição dos gastos em atividades de inovação	PINTEC	1
3	Exportação de produtos intensivos em tecnologia	MDIC	6
4	Gasto em atividades inovativas	PINTEC	1
5	Gasto em educação	MCTIC	1
6	Gasto em projeto industrial	PINTEC	1
7	Gasto em projetos financiados e subvencionados	MCTIC	2
8	Gasto em software	Governo	1
9	Gasto em treinamento	PINTEC	1
10	Importação de serviços de tecnologia da informação e comunicação	Governo	1
11	Investimento direto estrangeiro – entrada	Governo	1
12	Investimento direto estrangeiro – saída	Governo	1
13	Investimento em P&D sobre receita líquida	MCTIC	1
14	Nível de certificação da empresa	CMMi; MPS.BR	2
15	Participação estimada de mercado	PINTEC	4
16	Percentual das empresas que realizaram atividades inovativas	PINTEC	1
17	Pessoal ocupado	PINTEC	1
18	Pessoal ocupado em P&D	MCTIC	4
19	Quantidade de bolsas de formação	MCTIC	3
20	Quantidade de citações de artigos científicos	MCTIC	6
21	Quantidade de downloads e/ou licenças	Repositório de Software	1
22	Quantidade de empresas beneficiadas	MCTIC	1
23	Quantidade de formandos (graduados, mestres e doutores)	MCTIC	4
24	Quantidade de pedidos de desenho industrial	INPI	2
25	Quantidade de pedidos de marcas	INPI	2
26	Quantidade de pedidos de patentes	INPI	16
27	Quantidade de pedidos de patentes licenciados	INPI	2

28	Quantidade de pedidos de registro de programa de computador	INPI	2
29	Quantidade de pesquisadores (graduados, mestres e doutores)	MCTIC	5
30	Quantidade de pessoal de apoio	MCTIC	1
31	Quantidade de publicações científicas	MCTIC	12
32	Quantidade de softwares por criador	Repositório de Software	1
33	Receita líquida	PINTEC	5
34	Receita de vendas com produtos novos para a empresa	PINTEC	6
35	Taxa de dependência em patentes	INPI	1
36	Taxa de dependência em programa de computador	INPI	1
37	Taxa de inovação	PINTEC	2
38	Taxa de internacionalização	MCTIC	2
39	Tempo de concessão da patente	INPI	1
40	Tempo de concessão do registro de programa de computador	INPI	1
41	Tempo de escola	MCTIC	1
42	Tempo entre releases	Repositório de Software	5
43	Valor movimentado no mercado de ação	Mercado de Ações	1

Fonte: Elaboração própria

A consolidação demonstrada na Tabela 6-3 é o resultado do agrupamento dos indicadores por similaridades, que permitiu a construção do questionário para serem respondidos pelos especialistas.

Tabela 6-3 – Relação entre as categorias e o tipo de indicadores

CATEGORIAS	INDICADORES
ATIVOS DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL E REGISTROS DE PROGRAMA DE COMPUTADOR²²	Quantidade de pedidos de desenho industrial
	Quantidade de pedidos de marcas
	Quantidade de pedidos de patentes
	Quantidade de pedidos de patentes licenciados
	Quantidade de pedidos de registro de programa de computador
	Taxa de dependência em patentes
	Taxa de dependência em programa de computador
	Tempo de concessão da patente
	Tempo de concessão do registro de programa de computador

²² A categoria Ativos de Propriedade Intelectual foi renomeada para Ativos de Propriedade Industrial e Registros de Programa de Computador, pois o termo poderia confundir o entendimento, uma vez que a categoria Publicações Científicas está abarcada no termo Ativos de Propriedade Intelectual.

ATUALIZAÇÃO DO SOFTWARE	Atualização do software
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	Avaliação do usuário Quantidade de <i>downloads</i> e/ou licenças
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	Gasto em educação Gasto em treinamento
GASTO EM P&D	Distribuição dos gastos em atividades de inovação Gasto em atividades inovativas Gasto em projeto industrial Gasto em projetos financiados e subvencionados Gasto em software
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	Participação estimada de mercado Percentual das empresas que realizaram atividades inovativas Quantidade de empresas beneficiadas Valor movimentado no mercado de ação
INTERNACIONALIZAÇÃO	Exportação de produtos intensivos em tecnologia Importação de serviços de tecnologia da informação e comunicação Investimento direto estrangeiro - entrada Investimento direto estrangeiro - saída Taxa de internacionalização
NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO	Nível de certificação da empresa Quantidade de bolsas de formação Quantidade de formandos (graduados, mestres e doutores) Tempo de escola
PESSOAL ENVOLVIDO	Pessoal ocupado Pessoal ocupado em P&D Quantidade de pesquisadores (graduados, mestres e doutores) Quantidade de pessoal de apoio
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	Quantidade de citações de artigos científicos Quantidade de publicações científicas
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	Quantidade de softwares por criador
RECEITA	Receita líquida Receita de vendas com produtos novos para a empresa

Fonte: Elaboração própria

A seleção dos especialistas convidados a responder o questionário está resumido na Tabela 6-4 por base de dados o total de especialistas, empresas, programas, grupos,

servidores da área de PI, associações e lista de discussão²³ e para cada conjunto encontrado por base o total de contatos realizados.

Portanto, foram convidados 1.939 especialistas diretamente, 1.556 empresas e outros especialistas através dos grupos de pesquisa e lista de discussões que atenderam o critério de relevância das competências dos especialistas a este trabalho. No portal da inovação, utilizou-se o próprio mecanismos de avaliação disponível para selecionar os 34 especialistas e as 6 empresas. No Lattes foi analisado o resumo curricular dos 467 especialistas para identificar 113 especialistas capazes de contribuir com a pesquisa. A análise dos grupos de pesquisa foi realizada com base nas linhas de pesquisas, selecionando 5 grupos de pesquisa. Por fim, na Plataforma Sucupira foram encontrados 77 programas de pós-graduação com 1.762 especialistas acadêmicos.

Tabela 6-4 – Quantidade de especialistas encontrados x quantidade de contatos realizados por base de dados

BASE DE DADOS	TOTAL	ENVIADOS
PORTAL DA INOVAÇÃO	601 (Especialistas)	34 (Especialistas)
	11 (Empresas)	6 (Empresas)
GRUPOS DE PESQUISA	8 (Grupos)	5 (Grupos)
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO	77 (Programas)	77 (Programas)
	1.762 (Especialistas)	1.762 (Especialistas)
LATTES	467 (Especialistas)	113 (Especialistas)
INPI	30 (Servidores)	30 (Servidores)
MERCADO	4 (Lista de discussão)	4 (Lista de discussão)
	3 (Associações)	3 (Associações)

Fonte: Elaboração própria

²³ Lista de discussão é uma ferramenta gerenciável pela Internet que permite a um grupo de pessoas a troca de mensagens via e-mail entre todos os membros do grupo.

6.2. ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ESPECIALISTAS

Nesta sessão serão apresentados os resultados obtidos com os questionários (APÊNDICE B - QUESTIONÁRIOS) realizado com o grupo de especialistas, etapa 4 da metodologia proposta no Capítulo 5. As respostas obtidas foram avaliadas e criticadas, tentando-se verificar, ou não, o alinhamento proposto. A Tabela 6-5 sumariza os dados levantados no período de 10 de junho de 2018 até 03 de setembro de 2018 apresentado por questionários e por familiaridade com o assunto, experiência profissional e grau de confiança.

Tabela 6-5 – Resumo das respostas dos questionários X classificadores: Familiaridade com o assunto; experiência profissional e grau de confiança.

CLASSIFICADOR	QUESTIONÁRIO 1	QUESTIONÁRIO 2	TOTAL
FAMILIARIEDADE COM O ASSUNTO			
SOFTWARE	47	42	89
INOVAÇÃO	35	28	63
PROPRIEDADE INTELECTUAL	17	20	37
INDICADORES	21	17	38
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL			
ACADÊMICO	40	41	81
MERCADO	16	9	25
ACADÊMICO E MERCADO	8	9	17
GRAU DE CONFIANÇA			
MUITO ALTO	4	8	12
ALTO	20	14	34
MÉDIO	26	31	57
BAIXO	12	6	18
MUITO BAIXO	2	0	2
TOTAL	64	59	123

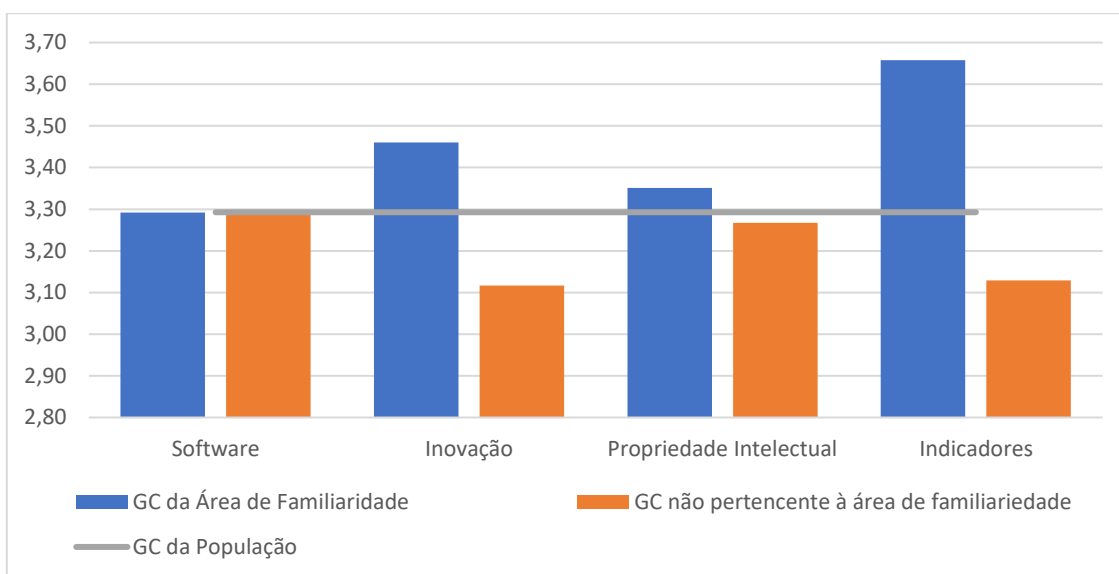
Fonte: Elaboração própria

Ao se analisar a Tabela 6-5, é importante notar a sobreposição que ocorre no classificador familiariedade com o assunto. Cada especialista, pode possuir mais de uma área de atuação/conhecimento, tendo assim seu valor contabilizado em cada uma destas áreas. Assim, o total de familiariedades, por exemplo para o questionário 1 é de 120, que é maior que o total de 64 respostas dos especialistas.

Inicialmente, destaca-se que apenas 123 questionários foram respondidos em um conjunto de 1.939 especialistas e 1.556 empresas, ou seja, 3,5% do total de contatos realizados. Acredita-se que, pelo fato, do contato ter sido realizado por e-mail possa ser um dos fatores do baixo número de questionários respondidos. Outro fator, são os especialistas que não se consideram o público alvo da pesquisa, pois trabalharam com desenvolvimento de software no passado e que não atuam no momento, ou atuam em diferentes áreas do setor das TICs.

A análise do grau de confiança (GC) da pesquisa corrobora com esta informação, pois os especialistas com familiaridade com a área de software apresentaram o menor grau de confiança da população dentre todas as áreas pesquisadas, 3,29. Entretanto, devido ao grande número de especialistas da área de software, aproximadamente 72,36%, o grau de confiança da população também é 3,29, como pode ser visto Figura 6.1.

Figura 6.1 – Grau de Confiança médio por área de familiaridade



Fonte: Elaboração própria

A Figura 6.1 demonstra o grau de confiança médio por área de familiaridade do especialista. A barra em azul destaca o grau de confiança médio da população que possui

familiaridade com as respectivas áreas e a área em laranja destaca o grau de confiança médio do restante da população que não possui familiaridade e a barra em cinza é o grau de confiança de toda a população.

Destaca-se que o conjunto da população com maior grau de confiança foi da área de indicadores, com valor médio de 3,66. Entretanto, representa apenas 30,89% da população conforme Tabela 6-5.

Analisando o recorte da população que possui grau de confiança alto e muito alto, 42 questionários foram respondidos, representando 37,40% da população, resumido na Tabela 6-6. Constatou-se aumento na distribuição das áreas de familiaridade de aproximadamente 6% nas áreas de software e indicadores e aproximadamente 3% para a área de inovação, com uma queda de aproximadamente 8% para a área de propriedade intelectual.

Tabela 6-6 – Resumo resposta dos questionários para grau de confiança alto e muito alto

	QUESTIONÁRIO 1	QUESTIONÁRIO 2	TOTAL
FAMILIARIEDADE COM O ASSUNTO			
SOFTWARE	20	16	36
INOVAÇÃO	16	9	25
PROPRIEDADE INTELECTUAL	6	4	10
INDICADORES	9	8	17
GRUPO			
ACADÊMICO	20	14	34
MERCADO	0	3	3
ACADÊMICO E MERCADO	4	5	9
TOTAL	24	22	46

Fonte: Elaboração própria

Assim como a Tabela 6-5, existe sobreposição da familiaridade com o assunto na Tabela 6-6.

O universo de especialistas contatados para responder o questionário era de aproximadamente 3.500 contatos, sendo 55,48% especialistas acadêmicos que também

possam atuar no mercado e 44,52% especialistas do mercado que também podem atuar no meio acadêmico. Entretanto, como pode ser visto resumo da Tabela 6-5, 79,67% dos especialistas atuam no meio acadêmico e 34,15% atuam no mercado. Essa diferença aumenta consideravelmente quando o grau de confiança é alto e muito alto, como demonstrado na Tabela 6-6, onde 93,48% são especialistas do meio acadêmico e 26,09% atuam no mercado.

A partir das respostas dos especialistas foram elaborados dois cenários para análise das respostas: (1) Todos os especialistas; e (2) Apenas especialistas com grau de confiança Alto e Muito Alto. O segundo cenário apresentou um total de respostas muito abaixo do total geral, conforme demonstrado na Tabela 6-6. Portanto, decidiu-se continuar a análise de acordo com o primeiro cenário.

Considerando as respostas dos especialistas do primeiro cenário e de acordo com o grau de confiança de cada especialistas, calculou-se a média ponderada da categoria para cada etapa do processo de software, na qual, os especialistas com maior grau de confiança possuem um peso maior, de acordo com a Tabela 5-1, resultando nas Tabela 6-7 e Tabela 6-8.

Conforme apresentado no Capítulo 2, as etapas definidas no processo de desenvolvimento de software são: A – Demanda Cliente para Integrador; B – Demanda Mercado para Integrador; C – Demanda Cliente para Desenvolvedor; D – Demanda Mercado para Desenvolvedor; E – Integrador demanda Desenvolvedor; F – Integrador consulta Repositório; G – Repositório entrega para Integrador; H – Desenvolvedor disponibiliza para Repositório; I – Integrador entrega para Cliente; J – Desenvolvedor entrega para Cliente;

Tabela 6-7 – Categorias x Etapa do Processo – Análise INPUT

CATEGORIAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	3,92	3,08	3,88	3,25	3,13	2,93	2,76	2,85	4,05	3,97
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	3,55	3,60	3,52	3,49	3,83	2,90	3,03	2,84	3,30	3,29
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	3,48	3,53	3,56	3,68	3,76	2,82	2,54	2,60	3,43	3,45
PESSOAL ENVOLVIDO	4,13	3,62	3,98	3,62	3,99	3,30	3,27	3,58	3,67	3,56
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	2,66	3,25	2,84	3,42	2,90	3,04	2,99	3,48	3,58	3,62
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	3,74	3,91	3,74	3,65	3,92	3,69	3,33	3,51	3,97	3,94
GASTO EM P&D	3,65	3,57	3,71	3,47	3,56	3,30	3,24	3,12	3,05	3,02
INTERNACIONALIZAÇÃO	3,71	3,83	3,74	3,55	3,23	2,80	2,95	2,88	3,44	3,41
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	3,90	3,85	3,94	4,00	3,43	3,54	3,48	3,25	3,25	3,27
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	3,19	3,25	3,42	3,22	2,73	2,93	2,69	2,70	2,84	2,78
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	3,48	3,45	3,52	3,64	3,36	3,01	2,88	2,88	2,72	2,85
RECEITA	4,04	3,99	4,01	3,85	3,36	3,27	3,04	3,07	3,24	3,16

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6-8 – Categorias x Etapa do Processo – Análise OUTPUT

CATEGORIAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	3,96	3,68	4,00	4,09	3,75	3,20	3,30	3,15	4,08	3,89
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	3,33	3,35	3,46	3,29	3,77	2,79	2,84	2,68	3,57	3,44
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	3,97	3,81	3,81	3,87	4,09	3,09	2,84	3,36	3,57	3,61
PESSOAL ENVOLVIDO	3,88	3,79	3,67	3,58	3,82	3,06	3,04	3,27	4,02	3,85
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	3,42	3,80	3,45	3,81	3,40	3,01	3,29	3,32	3,55	3,50
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	3,84	3,88	3,94	3,72	3,70	3,40	3,15	3,62	3,86	3,90
GASTO EM P&D	2,77	3,00	3,17	3,02	3,17	3,02	3,18	3,29	3,35	3,38
INTERNACIONALIZAÇÃO	3,38	3,58	3,47	3,14	3,22	3,07	3,44	3,47	3,88	3,98
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	3,42	3,36	3,36	3,04	3,61	3,46	3,66	3,54	3,75	3,76
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	2,85	2,58	2,67	2,87	2,82	2,87	2,96	3,00	3,13	3,13
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	2,67	2,75	2,87	2,87	2,76	2,87	3,03	2,94	3,21	3,25
RECEITA	3,28	3,37	3,22	3,21	3,30	3,04	3,51	3,43	3,94	3,90

Fonte: Elaboração própria

De acordo com os especialistas (Tabela 6-8), a categoria avaliação do usuário é a mais importante para avaliar o *output* do processo de desenvolvimento, somando o peso da categoria em cada etapa do processo (37,09). Em relação ao *input* do processo (Tabela 6-7), a categoria atualização de software é a mais importante com somatório de 37,39. Além disso, atualização de software também é uma excelente categoria para o resultado do processo com 37,01. Portanto, o relacionamento com o cliente é o principal fator diferenciador de acordo com os especialistas.

Outra categoria relevante de acordo com os especialistas, que também pode contribuir na entrada e resultado do processo é pessoal envolvido com somatório de 36,72 e 35,99, respectivamente, corroborando o entendimento de Gaio (2002) cujo principal insumo para a produção de software é o conhecimento incorporado em pessoal técnico.

Neste mesmo sentido, a categoria nível de qualificação atesta a qualidade da empresa em determinados padrões no setor de serviços de software e recebeu destaque com o somatório 35,91 para a entrada do processo.

Portanto, as categorias com alto grau de relevância, de acordo com os especialistas, sinalizam que qualidade é o fator determinante da vantagem competitiva das empresas em relação ao desenvolvimento de software.

Em relação as categorias menos relevantes, destaca-se a categoria publicação científica que apresentou o menor somatório para entrada do processo (29,75) e resultado do processo (28,88). Além disso, demonstrou a importância da realização do questionário com o conjunto de especialistas, uma vez que o resultado do questionário vai de encontro a avaliação pelo número publicações que utilizam esta categoria. Esta categoria possuía um total de 18 citações, 12 citações para quantidade de publicações científicas e 6 citações para quantidade de citações de artigos científicos, demonstrado na Tabela 6-2.

Analisando o peso das categorias que compõem o IIS, a categoria nível de qualificação é a categoria com maior peso do IIS, representando 18,5% do resultado final do IIS. Isso deve-se pelo fato da categoria possuir indicadores que avaliam a entrada e o resultado do processo. Considerando, apenas as categorias com indicadores para um dos tipos, pessoal envolvido é a categoria com maior representatividade no IIS, com 13%, demonstrando que o pilar de recursos humanos e competência técnica da empresa são os principais pilares do processo de desenvolvimento de software (Figura 2.8).

Avaliando os indicadores, atualização de software é o indicador com maior peso do IIS, representando 8,5% do resultado final do IIS. Entretanto, os indicadores da categoria ativos da propriedade intelectual, são os indicadores com menor peso, cada indicador representa apenas 0,8% do IIS. Isso ocorreu, pois esta categoria possui nove indicadores, enquanto atualização de software é composta por apenas um indicador.

As etapas do processo de desenvolvimento de software (Figura 2.8) demonstram as interações entre os agentes que participam da cadeia produtiva do software. Dessa forma, os especialistas avaliaram o grau de importância das etapas do processo para a inovação no setor de software, quando avaliaram a relevância de cada indicador para cada etapa.

Então, considerando a avaliação dos especialistas por etapa, desconsiderando a classificação por tipo: *input* e *output* (Tabela 6-7 e Tabela 6-8), as etapas A - Demanda Cliente para Integrador; B - Demanda Mercado para Integrador; C - Demanda Cliente para Desenvolvedor; são as mais importantes com um valor de relevância total de 50,88, 50,66 e 51,09, respectivamente. Estas etapas se destacaram devido à alta relevância para a entrada do processo inovativo. Entretanto, quando se avalia a relevância da etapa para o *output* neste processo, destaca-se as etapas I - Integrador entrega para Cliente; e J -

Desenvolvedor entrega para Cliente, que apresentaram somatório de 26,62 e 26,54, respectivamente.

As etapas A; B; e C estão relacionados ao início do ciclo de desenvolvimento, enquanto as etapas I e J estão relacionados ao fim. Assim, as etapas intermediárias, de acordo com os especialistas, são menos relevantes para se avaliar a inovação, destacando-se as etapas F - Integrador consulta Repositório; G - Repositório entrega para Integrador; e H - Desenvolvedor disponibiliza para Repositório que apresentaram o pior resultado, com relevância total de 44,06; 44,74 e 45,15, respectivamente.

Dentre as etapas iniciais do ciclo de desenvolvimento, as etapas D – Demanda Mercado para Desenvolvedor e E – Integrador demanda Desenvolvedor apresentaram o pior resultado, com avaliação total de 49,88 e 49,20, respectivamente. Apesar disso, a avaliação total dessas etapas ainda foi maior que a avaliação das demais etapas.

Este fato gerou diversos questionamentos: Será que os especialistas não conheciam o termo repositório? Será que os indicadores propostos não são relevantes para estas etapas? Por fim, será que as etapas intermediárias não são importantes para o processo de desenvolvimento de software quando se avalia a inovação?

Para responder estas dúvidas, calculou-se o as etapas intermediárias da metodologia de criação do IIS apenas com o universo de especialistas que possuíam familiaridade com software, resultando nas Tabela 6-9 e Tabela 6-10.

Tabela 6-9 – Categorias x Etapa do Processo de acordo com os especialistas de software – Análise INPUT

CATEGORIA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	4,05	2,90	4,00	3,12	3,03	2,66	2,50	2,54	4,01	3,86
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	3,45	3,50	3,40	3,35	3,66	2,67	2,82	2,58	3,12	3,02
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	3,56	3,63	3,68	3,82	4,03	2,78	2,48	2,55	3,55	3,56
PESSOAL ENVOLVIDO	4,02	3,58	4,06	3,50	3,95	3,25	3,21	3,50	3,58	3,43
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	2,40	3,14	2,56	3,38	2,77	2,95	2,74	3,27	3,28	3,40
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	3,61	3,83	3,61	3,50	3,76	3,44	3,00	3,14	3,73	3,68
GASTO EM P&D	3,26	3,09	3,61	3,30	3,41	3,04	3,04	3,11	2,65	2,67
INTERNACIONALIZAÇÃO	3,63	3,82	3,67	3,44	3,13	2,76	2,84	2,93	3,36	3,31
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	3,99	3,95	3,86	4,16	3,81	3,51	3,49	3,27	3,25	3,27
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	2,90	3,07	3,29	3,09	2,55	2,76	2,44	2,56	2,69	2,67
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	3,29	3,33	3,44	3,67	3,19	2,89	2,78	2,65	2,61	2,67
RECEITA	4,01	3,97	4,08	3,95	3,41	3,30	3,10	3,14	3,27	3,16

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6-10 – Categorias x Etapa do Processo de acordo com os especialistas de software – Análise OUTPUT

CATEGORIA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	4,03	3,65	4,07	4,03	3,80	3,05	3,11	2,93	3,99	3,74
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	3,06	3,16	3,14	3,07	3,71	2,52	2,50	2,36	3,28	3,12
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	3,91	3,79	3,70	3,78	4,07	2,76	2,65	3,15	3,42	3,47
PESSOAL ENVOLVIDO	3,90	3,71	3,75	3,56	3,84	3,01	2,92	3,24	4,06	3,89
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	3,05	3,57	3,08	3,58	3,18	2,82	3,11	3,16	3,29	3,24
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	3,56	3,61	3,68	3,40	3,44	3,01	2,76	3,28	3,61	3,67
GASTO EM P&D	2,54	2,63	3,03	2,71	3,07	2,71	2,88	2,96	2,84	2,88
INTERNACIONALIZAÇÃO	3,27	3,70	3,34	3,14	3,17	2,89	3,31	3,41	3,74	3,82
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	3,42	3,42	3,21	2,97	3,56	3,45	3,65	3,54	3,65	3,74
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	2,76	2,82	2,61	2,86	2,72	2,74	2,81	2,99	3,01	3,07
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	2,54	2,69	2,69	2,86	2,64	2,76	2,94	2,84	3,01	3,01
RECEITA	3,19	3,36	3,16	3,31	3,41	3,17	3,59	3,41	3,80	3,80

Fonte: Elaboração própria

Os especialistas de software foram ao encontro dos resultados apresentados por todos especialistas, na qual as etapas iniciais e finais do processo de desenvolvimento foram avaliadas como as mais relevantes. Além disso, a diferença entre os valores das etapas intermediárias (F; G; e H) foi de apenas 4,3%. Assim, pode-se afirmar que o termo repositório de software não foi um problema na avaliação dos especialistas que não possuíam conhecimento na área de software.

Nesta análise, destacou-se a diferença negativa entre a avaliação dos especialistas de software e a avaliação geral, especialmente as categorias Atualização de software, Gasto em P&D e Ativos de Propriedade Intelectual que receberam valores 8,8%; 8% e 7,8% a menos que a avaliação de todo o universo. Além disso, em 82,46% das avaliações realizadas pelos especialistas de software apresentaram resultados menores do que a média geral. Portanto, entende-se que os indicadores encontrados na revisão bibliográfica não avaliam as etapas intermediárias (F; G; e H) de forma adequada.

Um fator que pode explicar esse problema é a adoção recente pelas empresas de desenvolvimento de software do modelo de software aberto, na qual o repositório de software é peça central deste modelo, conforme demonstrado no sessão 2.5.

Como não há indicadores para avaliarem estas etapas de forma adequada, não foi possível determinar se a etapa intermediária é relevante ou não para o processo de desenvolvimento de software. Entretanto, fazem parte do novo modelo de negócio adotado pelas empresas de desenvolvimento de software, e por isso faz parte da avaliação do IIS.

6.3. CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE INOVAÇÃO DE SOFTWARE

O processo de construção do IIS iniciou a seleção dos indicadores removendo as categorias que não irão fazer parte do índice, conforme metodologia apresentada no Capítulo 5. Para tal, primeiramente, exclui-se os valores menores que o grau de confiança da população de respondentes, resultando as Tabela 6-11 e Tabela 6-12.

Tabela 6-11 – Categorias x Etapa do Processo: Corte pelo grau de confiança – Análise INPUT

CATEGORIA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	3,92	0,00	3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,05	3,97
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	3,55	3,60	3,52	3,49	3,83	0,00	0,00	0,00	3,30	3,29
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	3,48	3,53	3,56	3,68	3,76	0,00	0,00	0,00	3,43	3,45
PESSOAL ENVOLVIDO	4,13	3,62	3,98	3,62	3,99	3,30	0,00	3,58	3,67	3,56
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	0,00	0,00	0,00	3,42	0,00	0,00	0,00	3,48	3,58	3,62
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	3,74	3,91	3,74	3,65	3,92	3,69	3,33	3,51	3,97	3,94
GASTO EM P&D	3,65	3,57	3,71	3,47	3,56	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00
INTERNACIONALIZAÇÃO	3,71	3,83	3,74	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44	3,41
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	3,90	3,85	3,94	4,00	3,43	3,54	3,48	0,00	0,00	0,00
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	0,00	0,00	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	3,48	3,45	3,52	3,64	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RECEITA	4,04	3,99	4,01	3,85	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6-12 – Categorias x Etapa do Processo: Corte pelo grau de confiança – Análise OUTPUT

CATEGORIA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	3,96	3,68	4,00	4,09	3,75	0,00	3,30	0,00	4,08	3,89
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	3,33	3,35	3,46	3,29	3,77	0,00	0,00	0,00	3,57	3,44
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	3,97	3,81	3,81	3,87	4,09	0,00	0,00	3,36	3,57	3,61
PESSOAL ENVOLVIDO	3,88	3,79	3,67	3,58	3,82	0,00	0,00	0,00	4,02	3,85
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	3,42	3,80	3,45	3,81	3,40	0,00	3,29	3,32	3,55	3,50
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	3,84	3,88	3,94	3,72	3,70	3,40	0,00	3,62	3,86	3,90
GASTO EM P&D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35	3,38
INTERNACIONALIZAÇÃO	3,38	3,58	3,47	0,00	0,00	0,00	3,44	3,47	3,88	3,98
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	3,42	3,36	3,36	0,00	3,61	3,46	3,66	3,54	3,75	3,76
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RECEITA	0,00	3,37	0,00	0,00	3,30	0,00	3,51	3,43	3,94	3,90

Fonte: Elaboração própria

Com isso, as categorias: publicações científicas e quantidade de softwares por criador foram removidas, pois avaliam 1 e 5 etapas, respectivamente, conforme Tabela 6-13, demonstrando que elas pouco contribuem para o processo inovativo de software de acordo com os especialistas.

Tabela 6-13 – Categorias x Etapa do Processo: Quantidade de etapas do processo

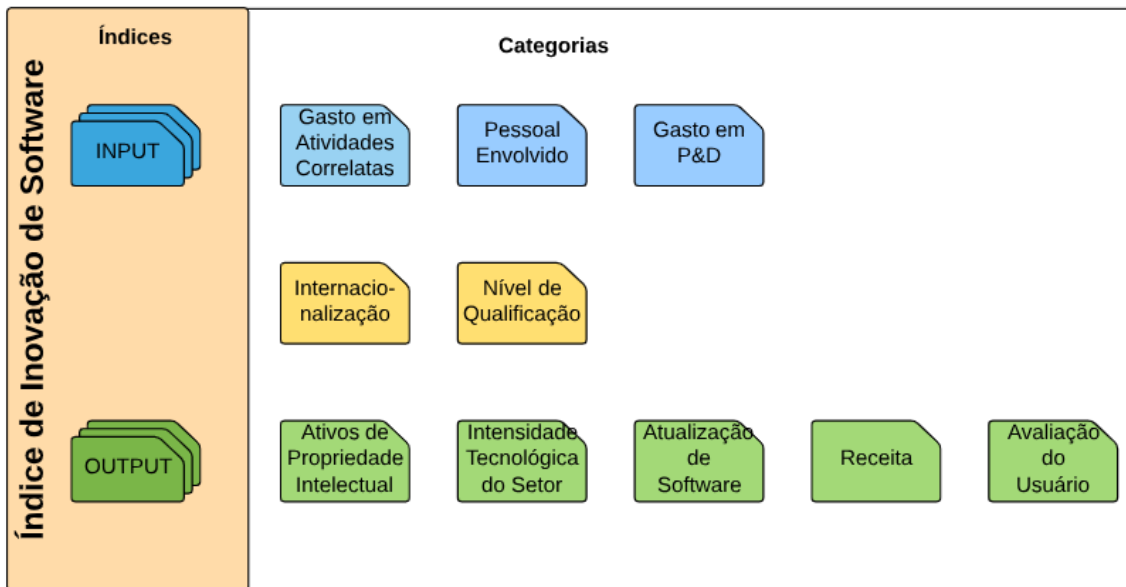
CATEGORIA	TIPO	INPUT	OUTPUT
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	OUTPUT	4	8
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	INPUT	7	7
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	OUTPUT	7	8
PESSOAL ENVOLVIDO	INPUT	9	7
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	OUTPUT	4	9
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	OUTPUT	10	9
GASTO EM P&D	INPUT	6	2
INTERNACIONALIZAÇÃO	INPUT/OUTPUT	6	7
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	INPUT/OUTPUT	7	9
PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS	INPUT	1	0
QUANTIDADE DE SOFTWARES POR CRIADOR	INPUT	5	0
RECEITA	OUTPUT	5	6

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 6-13 apresenta se a categoria deverá ser utilizada como entrada (*input*) ou resultado (*output*) das etapas do processo. Esta análise foi baseada nos indicadores que compõem a categoria conforme apresentado na Tabela 6-3. Assim, se existe pelo menos um indicador de entrada ou resultado, a categoria estará associada a este tipo.

Ao final da primeira etapa do processo de construção do IIS, o índice é composto por dez categorias, na qual 3 (três) categorias estão associadas à *input* das etapas dos processos de software, 5 (cinco) categorias ao *output* do processo e 2 (duas) categorias estão associadas à *input/output*. A Figura 6.2 resume o resultado da seleção das categorias.

Figura 6.2 – Resumo da seleção das categorias



Fonte: Elaboração própria

A segunda etapa do processo de construção do IIS define o peso dos indicadores, conforme metodologia, as categorias devem utilizar a média ponderada das respostas dos especialistas definidas na Equação 5-1, a Tabela 6-14 apresenta este resultado para cada categoria (NC_{T_i}).

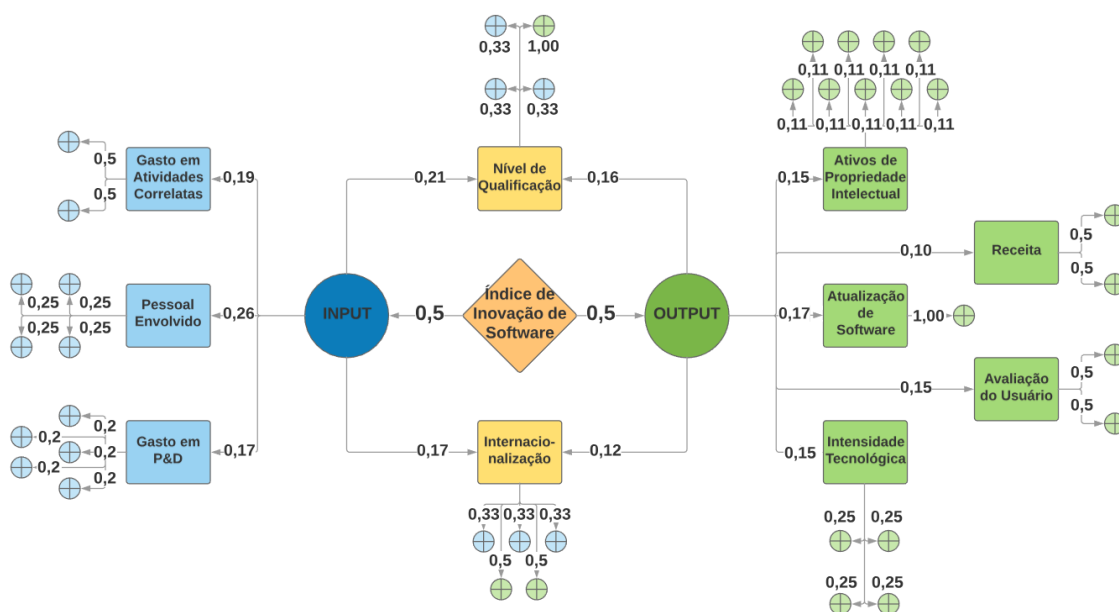
Tabela 6-14 – Normalização das categorias por subíndice

CATEGORIA	TIPO	PESO	
		INPUT	OUTPUT
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	OUTPUT		0,15
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	INPUT	0,19	
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	OUTPUT		0,15
PESSOAL ENVOLVIDO	INPUT	0,26	
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	OUTPUT		0,15
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	OUTPUT		0,17
GASTO EM P&D	INPUT	0,17	
INTERNACIONALIZAÇÃO	INPUT/OUTPUT	0,17	0,12
NIVEL DE QUALIFICAÇÃO	INPUT/OUTPUT	0,21	0,16
RECEITA	OUTPUT		0,10

Fonte: Elaboração própria

Fazendo uso da Tabela 6-3 e Tabela 6-14 pode-se construir a árvore de pesos do IIS, apresentada na Figura 6.3. Para tanto, definiu-se a relação das categorias (representadas por retângulos) e os indicadores (representados por círculos). Foi feita a separação por *input* (azul); *output* (verde) e *input/output* (laranja). O peso para cada categoria é dado conforme apresentado na Tabela 6-14. A definição da metodologia que define o peso unitário do indicador (*input*; *output*; e *input/output*) como a média aritmética de todos os indicadores que fazem parte da categoria.

Figura 6.3 – Árvores de pesos - obtida



Fonte: Elaboração própria

Pode-se citar como exemplo a categoria de Internacionalização que está associada aos dois subíndices (*INPUT/OUTPUT*), representada pelo retângulo em amarelo. Conforme indicado na Tabela 6-14 categoria representa 0,21 no subíndice de *INPUT* e 0,16 no subíndice de *OUTPUT*. Essa categoria possui 3 indicadores de *input* (peso 1,0), representados pelas bolas em azul e 2 indicadores de *output* (peso 1,0) representado pela bola verde. Conforme metodologia, o peso de cada indicador foi calculado pela média aritmética. Portanto, os indicadores em azul, associados a esta categoria possuem o peso de 0,33 e os indicadores em verde o peso de 0,5.

- Desta forma, para se calcular o IIS é necessário seguir as seguintes etapas: (1) obter os valores para os indicadores que compõem o IIS; (2) tratar os dados ausentes; (3) normalizar os dados; e (4) calcular o IIS com base nos pesos definidos.

6.4. VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO ÍNDICE DE INOVAÇÃO DE SOFTWARE

Assim como os demais índices analisados no Capítulo 4, o Índice de Inovação de software tem como objetivo possuir as seguintes características: (i) confiabilidade; (ii); sensibilidade; (iii) especificidade; (iv) mensurabilidade; e (v) relevância. Para tal, este trabalho definiu um processo metodológico com um conjunto de etapas de forma que esse objetivo seja atendido.

Cada etapa metodológica definida nessa tese visa atender pelo menos uma das 5 características listadas como essenciais para a criação do IIS. A Tabela 6-15 resume a associação das etapas do processo de criação do IIS relacionado as características de qualidade de um índice, conforme definido no Índice de Inovação Global (DUTTA et al, 2018).

Tabela 6-15 – Etapas do processo metodológico para a criação do IIS relacionado com as característica de qualidade de um índice

	CONFIÁVEL	SENSÍVEL	ESPECÍFICO	MENSURÁVEL	RELEVANTE
IDENTIFICAÇÃO DOS MODELOS DE NEGÓCIO	X	X	X		X
IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SETOR	X	X	X		X
IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	X	X	X		X
IDENTIFICAÇÃO DOS MECANISMOS DE APROPRIABILIDADE	X	X	X		X
IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES	X	X			X
IDENTIFICAÇÃO DOS ESPECIALISTAS		X			X
SELEÇÃO DOS INDICADORES	X	X	X	X	X
SELEÇÃO DAS FONTES DE INFORMAÇÃO	X			X	

AGRUPAMENTO DOS INDICADORES EM CATEGORIAS	X		
APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO		X	X
SELEÇÃO DAS CATEGORIAS	X	X	
DEFINIÇÃO DE PESOS DE RELEVÂNCIA	X	X	X
TRATAMENTO DO DADOS AUSENTES		X	X
NORMALIZAÇÃO DOS DADOS		X	X

Fonte: Elaboração própria

A partir da Tabela 6-15, nota-se que a etapa de revisão da literatura é de extrema importância, pois a compreensão da relevância do índice depende completamente desta etapa e da seleção dos indicadores. Observa-se ainda que todas as etapas contribuem para que as características de qualidade almejadas para o IIS sejam satisfeitas.

Dentre as etapas destacadas na Tabela 6-15, a Seleção dos Indicadores é a mais importante, pois influencia todas as características de qualidade de um índice. Este é comprovado, pois está associado as etapas de verificação de qualidade definidos pelo Índice de Inovação Global. (DUTTA et al, 2018)

A etapa Agrupamento dos Indicadores em Categorias está associada apenas a característica de confiabilidade. Entretanto, é uma etapa importante, pois a qualidade da etapa Aplicação de Questionário depende da quantidade de perguntas, conforme entendimento de Galesic e Bosnjac (2009 apud OCDE, 2018). Portanto, o tamanho do questionário foi menor devido a etapa Agrupamento dos Indicadores em Categorias. Assim, pode-se entender que é o conjunto de etapas metodológicas que definem a qualidade do índice. Pois, as etapas possuem relação de dependência entre si.

7. ANÁLISE TEMPORAL DO IIS – 2011 - 2018

Este capítulo tem como objetivo demonstrar o comportamento do Índice de Inovação de Software para o cenário brasileiro de acordo com a metodologia apresentada no Capítulo 5. Para tal, buscou-se obter os indicadores que compõem o IIS no período de 2000 até 2018 a partir das fontes de dados definidas no APÊNDICE C - INDICADORES APLICADOS.

Estas informações foram acessadas durante o período 27 até 31 de março de 2019, nas seguintes bases de dados: GII; PINTEC; PAS; INPI; GIT; ABES; MPS.BR; CMMi; CAPES.

Para este período, não foi possível encontrar os valores dos indicadores para diversos anos devido a diferentes fatores como: (i) mudança na metodologia aplicada; (ii) sazonalidade da publicação das pesquisas; e (iii) falta de disponibilização das informações. Por isso, a metodologia de tratamento dos dados ausentes adotada no IIS é de extrema importância para evitar o tendenciamento da análise e não distorcer os relacionamentos entre as variáveis.

Portanto, a primeira análise realizada neste capítulo refere-se à definição do período no qual o IIS será avaliado. Para tal, analisou-se a coleta dos dados dos indicadores do período de 2000 até 2018 e verificou-se o período onde a quantidade de dados ausentes é menor. Com base na Tabela 7-1, este período é de 2011 até 2017 com 29,70% de dados faltantes. Entretanto, decidiu-se incluir o ano de 2018 no período avaliado, pois seria o último ano da série temporal com dados disponíveis e demonstraria o momento atual da inovação no setor de software com os valores de indicadores mais atuais e apenas aumentaria a ausência dos dados em 1,55%.

Tabela 7-1 – Taxa de ausência dos dados por ano

ANO	TAXA DE AUSÊNCIA DOS DADOS	ANO	TAXA DE AUSÊNCIA DOS DADOS
2018	42,11%	2010	57,89%
2017	34,21%	2009	57,89%
2016	34,21%	2008	34,21%
2015	31,58%	2007	57,89%
2014	7,89%	2006	57,89%
2013	34,21%	2005	39,47%
2012	31,58%	2004	71,05%
2011	34,21%	2003	73,68%
		2002	76,32%
		2001	76,32%
		2000	76,32%

Fonte: Elaboração própria

A partir dos dados compilados da Tabela 7-1, é possível verificar que 2014 é o ano que apresenta a menor ausência de dados. É o último ano na qual a PINTEC foi publicada, por isso há apenas 7,89% de ausência de dados. Para os demais anos desse período, exceto 2018, a taxa de ausência de dados é de aproximadamente 34,21%. O período de 2000 até 2004 apresentou a maior quantidade de dados ausentes com uma média de 74,74% de ausência de dados. Isto ocorreu devido a troca da metodologia do GII no ano de 2011 (DUTTA et al, 2011) e 2010 (DUTTA et al, 2010) em relação ao de 2018 e o início da publicação da PINTEC no modelo atual no ano de 2005 e em 2008 considerando a CNAE 2.0 (IBGE, 2019)

A coleta das informações demonstrou que a categoria Avaliação do Usuário não deve compor o IIS quando se avalia um cenário mais amplo, como o Brasil, pois não é possível obter as informações dos indicadores pertencentes a esta categoria, uma vez que estas informações não são publicadas pelos Repositório de Software. Por isso, em nenhum ano foi possível obter todas os valores dos indicadores para o IIS.

As categorias Atualização de Software e Ativos de Propriedade Intelectual apresentaram as melhores taxas nesta análise com 13% e 8,3% para o período de 2011 até 2018. As categorias Internacionalização merece destaque para o período 2012 até 2018, onde apresentou taxa de ausência de 2,86%.

No outro lado, as categorias Gasto em Atividades Correlatas e Intensidade Tecnológica do setor apresentaram as piores taxas dentre as categorias na qual foi possível obter alguns dados, com 43,75% e 59,37%, respectivamente.

Devido ao problema de dados faltantes, e considerando a PINTEC no período bienal e trienal, tentou-se encontrar outras pesquisas do IBGE para avaliar o período sem dados, como a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), PAS (Pesquisa Anual de Serviços) e PIA (Pesquisa Industrial Anual) – Empresas. Entretanto, as pesquisas como PIA não abrangem o setor de software, apenas avaliando as indústrias extrativas e transformação. Apesar disso, só foi possível encontrar informações para os indicadores Pessoal Ocupado e Gasto em Projeto Industrial na Pesquisa Anual de Serviços.

Para que o indicador Percentual das Empresas que Realizaram Atividades Inovativas não fosse mais um indicador sem dado para os anos 2012, 2013, 2015 e 2016, decidiu-se calcular o valor desse indicador com base no número de empresas do PAS e a participação do mercado das empresas que realizaram atividade inovativa.

De acordo com a metodologia do IIS, a próxima etapa após a obtenção dos valores dos indicadores é aplicar o método de tratamento de dados pela substituição do último valor conhecido para o valor ausente e assim normalizar os dados para um índice entre zero e um, onde um é a melhor situação.

Entretanto, alguns indicadores são inversamente proporcionais ao método de normalização, onde quanto menor o valor do indicador, melhor deve ser o valor

normalizado. Por isso, os valores normalizados definidos na metodologia do IIS foram subtraídos do resultado máximo da normalização.

A Tabela 7-2 apresenta o resultado obtido após estes dois passos de acordo com o período avaliado 2011 até 2018. Para apresentar os resultados de acordo com os anos, esta tabela está apresentando apenas os dois últimos dígitos de cada ano avaliado.

Tabela 7-2 – Indicadores tratados e normalizados no período 2011 até 2018

INDICADORES		18	17	16	15	14	13	12	11
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO	Avaliação do usuário	-	-	-	-	-	-	-	-
	Quantidade de downloads e/ou licenças	-	-	-	-	-	-	-	-
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS	Gasto em Educação	0,92	1,00	0,92	0,83	0,83	0,50	0,00	0,00
	Gasto em Treinamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,22	0,22
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	Participação estimada de mercado	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	1,00	1,00	1,00
	Percentual das empresas que realizaram atividades inovativas	0,85	0,85	0,85	1,00	0,75	0,68	0,68	0,51
	Quantidade de empresas beneficiadas	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	0,77	0,77
	Valor movimentado no mercado de ação	0,15	0,00	0,18	0,58	0,58	0,47	1,00	1,00
PESSOAL ENVOLVIDO	Pessoal ocupado	0,97	0,97	0,97	1,00	0,83	0,65	0,42	0,33
	Pessoal ocupado em P&D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,69	0,69
	Quantidade de pesquisadores (graduados, mestres e doutores)	1,00	1,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,48	0,02
	Quantidade de pessoal de apoio.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03	0,03
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL	Quantidade de pedidos de desenho industrial	0,77	0,73	0,74	0,74	0,91	0,99	0,94	1,00
	Quantidade de pedidos de marcas	1,00	0,83	0,66	0,60	0,59	0,65	0,52	0,53
	Quantidade de pedidos de patentes	0,53	0,62	0,79	0,93	0,94	1,00	0,97	0,85
	Quantidade de pedidos de patentes licenciados	0,67	0,67	0,63	1,00	0,53	0,22	0,42	0,15
	Quantidade de pedidos de registro de programa de computador	1,00	0,57	0,63	0,53	0,52	0,47	0,44	0,35

	Taxa de dependência em patentes	0,34	0,54	0,75	1,00	1,00	0,93	0,94	0,85
	Taxa de dependência em programa de computador	1,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,05
	Tempo de concessão da patente	1,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Tempo de concessão do registro de programa de computador	1,00	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83	0,77	0,74
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	Atualização de Software	0,36	0,36	0,34	0,53	1,00	0,82	0,47	0,17
GASTO EM P&D	Distribuição dos gastos em atividades de inovação	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08
	Gasto em atividades inovativas	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08
	Gasto em projeto industrial	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,76	0,31	0,30
	Gasto em projetos financiados e subvencionados	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,62	0,62	0,62
	Gasto em software e Investimento em P&D sobre receita líquida	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
INTERNACIONALIZAÇÃO	Exportação de produtos intensivos em tecnologia	1,00	0,55	0,00	0,00	0,15	0,45	0,30	0,30
	Importação de serviços de tecnologia da informação e comunicação	0,11	0,69	0,71	0,80	1,00	0,00	0,14	0,14
	Investimento direto estrangeiro - entrada	1,00	0,74	0,95	0,68	0,58	0,32	0,00	0,00
	Investimento direto estrangeiro - saída	0,73	0,27	0,00	0,45	0,64	1,00	0,45	0,45
	Taxa de internacionalização.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,23	0,23	0,24
NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO	Nível de certificação da empresa	1,00	0,97	0,91	0,87	0,80	0,73	0,60	0,50
	Quantidade de bolsas de formação	0,95	0,95	0,94	1,00	1,00	0,78	0,67	0,60
	Quantidade de formandos (graduados, mestres e doutores)	1,00	0,18	0,18	0,18	0,18	0,00	0,23	0,23
	Tempo de escola	1,00	0,93	0,14	0,14	0,14	0,14	0,00	0,00
RECEITA	Receita líquida	0,61	0,59	1,00	0,92	0,92	0,70	0,70	0,58
	Receita de vendas com produtos novos para a empresa	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,47	0,47

Fonte: Elaboração própria

Tabela 7-3 – Valores das categorias, subíndice e IIS

		AValiação DO USUÁRIO (OUTPUT)	GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS (INPUT)	INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR	PESSOAL ENVOLVIDO (INPUT)	ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL (OUTPUT)	ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE (OUTPUT)	GASTO EM P&D (INPUT)	INTERNACIONALIZAÇÃO (INPUT/OUTPUT)	NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO (INPUT/OUTPUT)	RECEITA (OUTPUT)	SUB-ÍNDICE	IIS
18	INPUT		0,46		0,99			0,55	0,61	0,97		0,75	0,67
	OUTPUT	0,00		0,74		0,80	0,36		0,51	1,00	0,81	0,59	
17	INPUT		0,50		0,99			0,55	0,56	0,68		0,68	0,61
	OUTPUT	0,00		0,70		0,62	0,36		0,28	0,97	0,80	0,53	
16	INPUT		0,46		0,74			0,65	0,55	0,41		0,57	0,54
	OUTPUT	0,00		0,74		0,57	0,34		0,00	0,91	1,00	0,50	
15	INPUT		0,42		0,75			0,65	0,64	0,43		0,58	0,57
	OUTPUT	0,00		0,88		0,63	0,53		0,00	0,87	0,96	0,55	
14	INPUT		0,42		0,72			0,59	0,73	0,43		0,58	0,60
	OUTPUT	0,00		0,82		0,59	1,00		0,08	0,80	0,96	0,62	
13	INPUT		0,50		0,99			0,55	0,56	0,68		0,68	0,62
	OUTPUT	0,00		0,73		0,56	0,82		0,34	0,73	0,58	0,55	
12	INPUT		0,11		0,40			0,21	0,20	0,30		0,26	0,37
	OUTPUT	0,00		0,86		0,56	0,47		0,26	0,60	0,58	0,48	
11	INPUT		0,11		0,27			0,21	0,20	0,27		0,22	0,30
	OUTPUT	0,00		0,82		0,50	0,17		0,27	0,50	0,52	0,39	

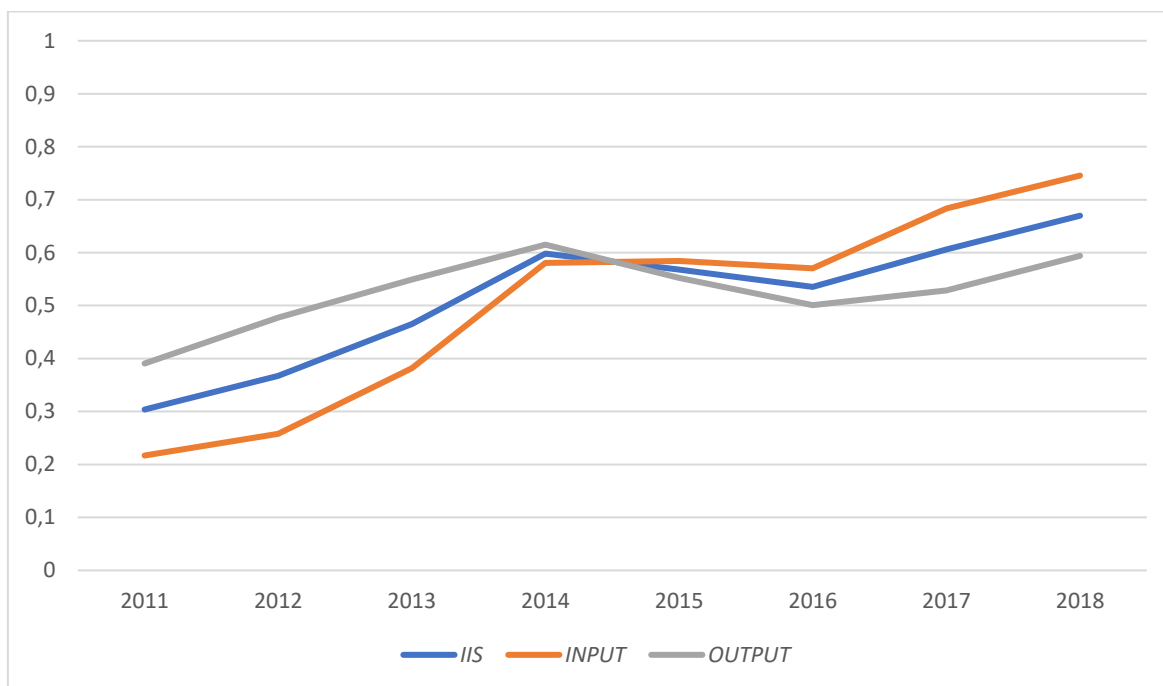
Fonte: Elaboração própria

Por fim, após a normalização dos indicadores, é aplicado o peso dos indicadores e categorias definidos com apoio dos especialistas para calcular o valor das categorias, dos subíndices de *input* e *output* e do IIS para o período de 2011 até 2018, demonstrado na

Tabela 7-3. Destaca-se que as categorias Internacionalização e Nível de Qualificação estão associados aos subíndices de *INPUT* e *OUTPUT*.

O Gráfico 7-1 representa as duas últimas colunas da Tabela 7-3 e evidencia de maneira visual a variação do IIS e subíndice de *INPUT* e *OUTPUT* no período 2011 até 2018.

Gráfico 7-1 – Índice de Inovação de Software, valores dos subíndices de input e output no período 2011 até 2018



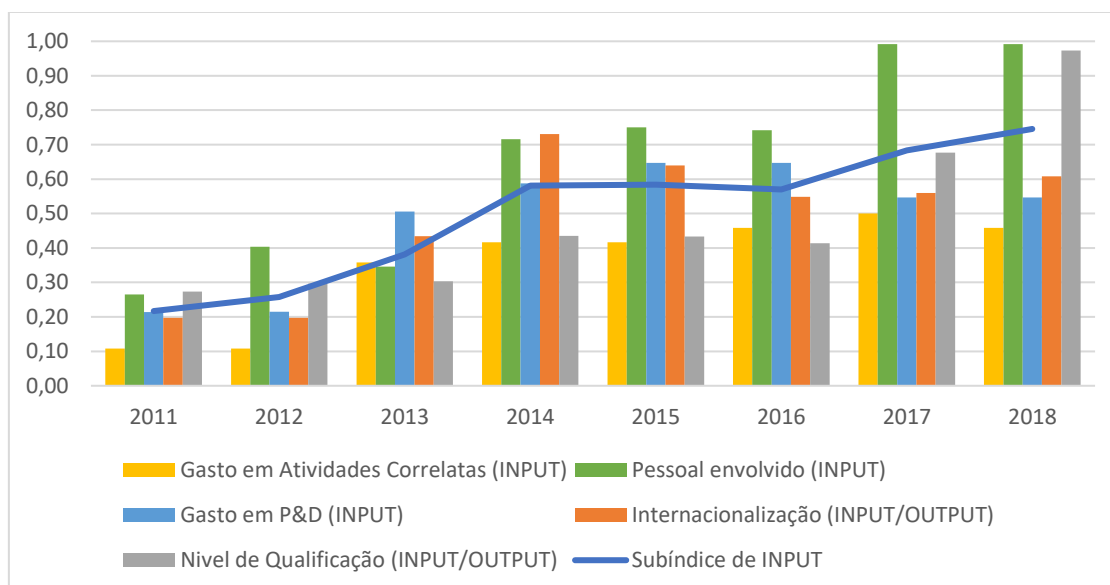
Fonte: Elaboração própria

Analisando o resultado obtido para o IIS e os subíndices de *INPUT* e *OUTPUT* de acordo com a metodologia proposta por este trabalho, constata-se evolução do Brasil em relação a inovação para o setor de Software. Apesar disso, o Gráfico 7-1 demonstrou no período 2014-2016 uma estagnação do subíndice de *INPUT* e uma queda do subíndice de *OUTPUT*, resultando em uma queda do IIS. Este fato demonstra a sensibilidade do índice a crise econômica enfrenta pelo Brasil neste período (BARBOSA FILHO, 2017; DWECK e TEIXEIRA, 2017).

Outra característica importante é a relação de causalidade entre *output* e *input* demonstrado no Gráfico 7-1, na qual uma pequena estagnação da entrada no processo inovativo (*input*) gera reflexos maiores nos resultados obtidos no processo. Destacando-se ainda mais a recuperação lenta do subíndice de *OUTPUT*, que é caracterizado pelos curtos ciclos de vidas do setor de software, que sente ainda mais este tipo de impacto.

Por isso, deve-se analisar o comportamento dos subíndices. Para tal, elaborou-se os Gráficos Gráfico 7-2 e Gráfico 7-3 a partir dos dados da Tabela 7-3. Estes gráficos tem como objetivo comparar a variação dos valores das categorias dos respectivos subíndices durante o período avaliado

Gráfico 7-2 – Valores normalizados para as categorias associadas ao subíndice de INPUT por ano



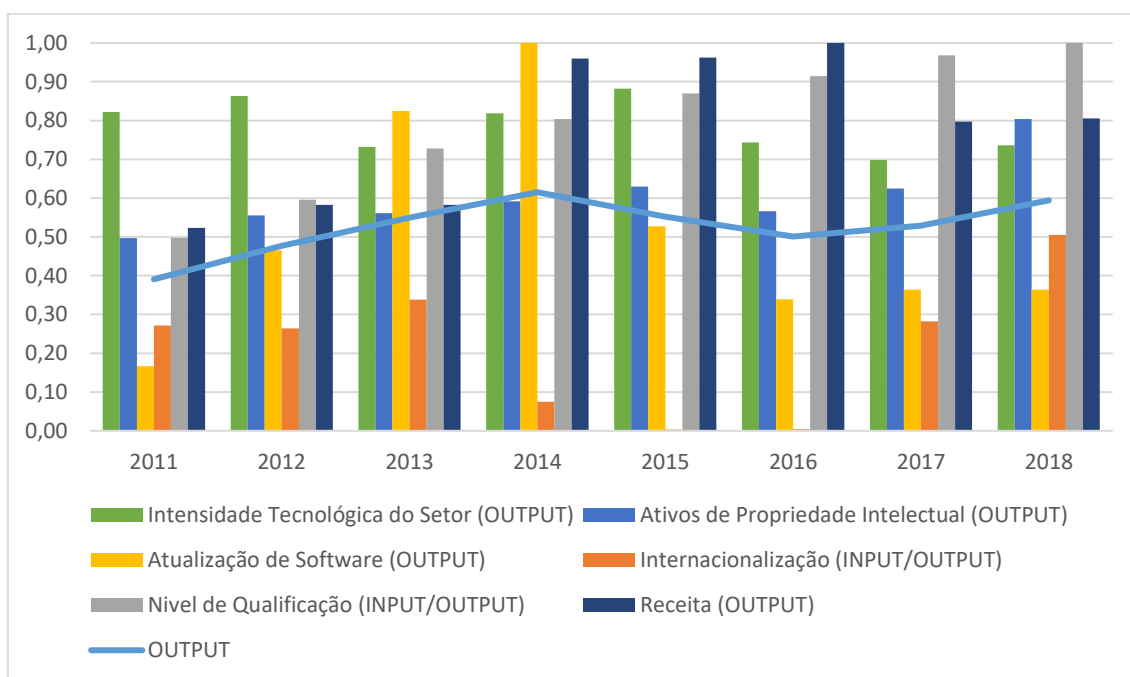
Fonte: Elaboração própria

O subíndice de *INPUT* apresenta grande evolução no período avaliado, iniciando a trajetória com 0,22 e finalizando no ano de 2018 com 0,75. Isto deve-se ao avanço das categorias *Pessoal Envolvido* e *Nível de Qualificação*, que são duas dentre as três principais características apontadas pelos especialistas e no ano de 2018 atingiram 1,00. Entretanto, as categorias *Internacionalização* e *Gasto em P&D* estão em declínio desde o início da crise brasileira em 2014, afetado pelo aumento do dólar em relação ao real (NONNENBERG, 2018; CHINELATO, 2019) e o corte do investimento do governo e do setor privado (FAPESP, 2018), respectivamente.

As categorias *Nível de Qualificação* e *Internacionalização* estão associados aos dois subíndices e apresentaram dinâmicas parecidas no período, exceto no interim 2017-

2018, onde a categoria Internacionalização evoluiu rapidamente. Este fato justifica-se pelo aumento do dólar que tornar os produtos brasileiros mais baratos no mercado internacional e assim, aumenta a exportação de produtos relacionados ao setor de software (CHINELATO, 2019). Destaca-se ainda que, em 2014 e 2015, a categoria Internacionalização associado ao subíndice *OUTPUT* foi a única a apresentar valor 0.

Gráfico 7-3 – Valores normalizados para as categorias associados ao subíndice de OUTPUT por ano



Fonte: Elaboração própria

Em relação ao subíndice de *OUTPUT*, a categoria Receita continuou aumentando ao longo da crise brasileira de 2014, entretanto, a consequência da crise surgiu no ano de 2017 e 2018, quando os valores diminuíram. Já a Atualização de Software não se recuperou após a crise, apresentando resultados menores ano após ano. Isto é um dos motivos para a baixa recuperação do subíndice de *OUTPUT*.

Portanto, pode-se concluir que o subíndice de *input* está crescendo após a crise, por causa das categorias de Pessoal Envolvido e Nível de Qualificação, pois as demais

categorias estão em queda ou estagnadas. Com isso, o resultado inovativo representado pelo subíndice de *OUTPUT* demonstrou o decréscimo durante a crise brasileira, devido principalmente pela queda da Internacionalização e Atualização de Software. Porém, a diminuição não foi maior, pois a categoria de Nível de Qualificação já estava apresentando bons resultados e a queda na categoria Receita só foi sentida nos anos 2017 e 2018.

Outro ponto que merece destaque é a categoria Avaliação do Usuário, que foi a categoria melhor avaliada pelos especialistas. Entretanto, no cenário que está sendo avaliado não é possível obter os dados.

Com relação aos subíndices de *INPUT* foi observado aumento em seus valores ao longo do período analisado. As categorias que são tidas como entrada no IIS tinham em 2011 valores inferiores a 0,3 para todas as categorias, enquanto em 2018, alguns valores se aproximaram de 0,9, como visto no Gráfico 7-2. Já em relação ao subíndice de *OUTPUT*, o ganho não foi tão significativo.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

O presente trabalho propôs um Índice de Inovação para avaliar o setor de software de forma que fosse: (i) confiável, reproduzir os mesmos resultados quando aplicações em cenários semelhantes; (ii) sensível, avaliar o fenômeno analisado; (iii) específico, avaliar apenas o fenômeno desejado; (iv) mensurável, utilizar apenas dados disponíveis; e (v) relevante, responder as prioridades do setor de software.

Na essência, o que se deseja é apresentar em detalhes o processo de construção do IIS, destacando as etapas realizadas, os cenários analisados e os resultados obtidos. Para tanto a metodologia foi desmembrada em cinco etapas: (i). Referencial teórico; (ii) Análise das metodologias de criação dos índices; (iii) Coleta e análise de dados e de informações; (iv) Construção e aplicação do questionário; e (v) Construção dos Índices de Inovação de Software (IIS).

Metodologicamente a etapa 1 é essencial uma vez que é necessário (i) compreender as principais características do setor de software conforme detalhado no Capítulo 2 e (ii) contextualizar a inovação, a propriedade intelectual, além do processo inovativo e os mecanismos de apropriabilidade para o setor de software, conforme descrito no Capítulo 3.

A etapa 2 é importante, pois é a partir dela que é feito o levantamento da fronteira do conhecimento acerca das metodologias de criação dos índices existentes e suas principais etapas de formulação. O Capítulo 4 apresenta todo o levantamento desta etapa.

A etapa 3 é necessária para mapear, classificar e definir o conjunto de dados e de informações que melhor avaliam o setor em relação a inovação, para assim compor os questionários que serão aplicados na etapa 4.

Com relação a etapa 4, destaca-se a importância da aplicação do questionário com os especialistas, pois a “reputação” de indicador baseado apenas no referencial teórico,

ou seja, a quantidade de vezes que o indicador é citado em uma publicação, não é a melhor métrica para definir se o indicador é relevante. A categoria Publicação Científica foi citada 18 vezes e teve a pior avaliação dos especialistas.

Conforme detalhado no Capítulo 5 e 6, um fator complicador para a aplicação do questionário é a forma de contato por *e-mail*. Isto gerou a necessidade de realizar uma extensa busca por especialistas e empresas, sendo 1.939 especialistas e 1.556 empresas, para que fosse obtido uma quantidade razoável de questionários respondidos, 123 no total. Como consequência, alguns especialistas não se consideraram o público alvo da pesquisa, pois trabalharam com desenvolvimento de software no passado e que não atuam no momento, ou atuam em diferentes áreas do setor das TICs.

Na etapa 4, outro fator complicador demonstrado no Capítulo 5 é a quantidade de indicadores encontrados na pesquisa bibliográfica após a classificação dos mesmos em confiáveis, específicos e mensuráveis. Devido a isso, foi-se necessário agrupar os indicadores por similaridades para tornar o questionário menor e mais amigável aos especialistas, criando as Categorias.

Este complicador é consequência do quantitativo de documentos encontrados que citavam indicadores sensíveis ao setor de software, demonstrando a complexidade relacionada ao tema e o resultado insatisfatório no uso dos bancos de teses e dissertações das universidades.

O universo de especialistas contatados para responder o questionário foi dividido aproximadamente de maneira igualitária, pois almejava-se um retorno semelhante. Entretanto, obteve-se uma quantidade maior de resposta dos especialistas acadêmicos (79,67%). Mas, o principal ponto de destaque é a análise do grau de confiança, que demonstrou o baixo conhecimento da temática inovação e indicadores dos nossos

especialistas que atuam apenas no mercado, uma vez que apenas 3 especialistas possuem grau de confiança Alto e Muito Alto.

Considerando grau de confiança Alto e Muito Alto, apenas 42 questionários foram respondidos, demonstrando a complexidade de encontrar especialistas que possuem conhecimentos em diferentes campos ao mesmo tempo.

De acordo com os especialistas, baseado nas análises das respostas da Sessão 6.2, as categorias mais importantes para avaliar a inovação no setor de software são: (i) Avaliação do Usuário; (ii) Atualização do Software; (iii) Pessoal Envolvido e Nível de Qualificação, que estão associados aos pilares do processo de desenvolvimento de software: competência de recursos humanos e capacidade técnica. Isto sinaliza que qualidade é a característica que deve ser buscada pela empresa de software, seja através do pessoal técnico (GAIO, 2002; MARQUES, 2009) ou o ateste da qualidade da empresa em determinados padrões no setor de serviços de software

Analisando a resposta dos especialistas com foco nas etapas do processo de desenvolvimento de software, identificou-se que os indicadores encontrados na revisão bibliográfica, não avaliam de forma adequada as etapas relacionadas ao repositório de software. Pois, a adoção do modelo de negócio de software livre vem crescendo aos poucos ao longo das últimas décadas.

Um fator limitante do IIS é a quantidade de indicadores por categoria. Pois, como há uma variação deste número por categoria, um indicador possuirá mais relevância do que outro indicador se ele estiver associado a uma categoria com menos indicadores associados no total. De forma a limitar este problema, as categorias possuem peso de acordo com a resposta dos especialistas.

Além disso, a existência dos subíndices de *INPUT* e *OUTPUT* diminuem o impacto deste fator, pois os indicadores são divididos de acordo com o subíndice que avaliam.

Assim, a representatividade dos indicadores se aproxima da pontuação definida pelos especialistas.

Outro fator limitante é a dependência do IIS à PINTEC, conforme demonstrado no Capítulo 7, que é referente a análise temporal do IIS no período 2011 até 2018. No período avaliado, os anos que apresentaram a menor quantidade de dados ausentes são os anos de publicação da pesquisa disponibilizada pelo IBGE. Para contornar este problema, tentou-se encontrar as informações ausentes nas pesquisas anuais do IBGE (PNAD; PAS; e PIA), mas só foi possível encontrar informações para os indicadores Pessoal Ocupado e Gasto em Projeto Industrial.

Adicionalmente, a análise do IIS em um cenário específico demonstrou a sensibilidade e a especificidade do IIS durante a crise econômica enfrentada pelo Brasil e a relação de causalidade entre os subíndice de *INPUT* e *OUTPUT*, na qual uma pequena estagnação da entrada no processo inovativo gera reflexos maiores nos resultados obtidos no processo. Além disso, a análise das categorias que compõem cada subíndice demonstra quais são os pontos fortes e fracos de cada cenário avaliado e com isso permite focar em políticas públicas para que o país em relação à inovação, como pode ser visto nos Gráfico 7-2 e Gráfico 7-3.

Por fim, em um setor completo e dinâmico, como o de Software, o Índice de Inovação de Software, embasado em sua metodologia, é de grande importância para os diferentes agentes que interagem no setor.

As empresas poderão desenvolver estratégias que promovam a inovação, através da análise dos pontos fortes e pontos fracos apresentados através da pontuação dos indicadores e categorias. O governo poderá implementar políticas públicas direcionadas aos pilares de inovação do setor a partir de uma análise minuciosa do índice de inovação.

A aplicação do IIS para um conjunto de diferentes empresas no cenário brasileiro colaborará na identificação de pontos-chaves, onde o estado poderá criar mecanismos de incentivo para estas. Esta forma de aplicar o índice é diferente do realizado no Capítulo 7, pois a avaliação do cenário brasileiro pode ter sido corrompido caso exista uma grande empresa.

Além disso, esta forma de aplicação do IIS, permite realizar a comparação das diferentes empresas em relação à inovação de forma simples, podendo com isso realizar comparações entre regiões, tamanho de empresas e tipos de software produzido. Assim, o governo possuirá meios de implementar soluções baseados em informações, tornando as políticas públicas mais eficientes e eficazes.

As universidades, especialmente os especialistas, possuem um papel primordial na manutenção da relevância e da sensibilidade do índice, pois conforme apresentado no Capítulo 4, a validação da qualidade do índice é um processo interativo, incremental e contínuo realizado por um grupo de especialistas.

O Capítulo 6 demonstrou que a metodologia proposta para o IIS garante as características de confiabilidade; sensibilidade; especificidade; mensurabilidade e relevância devido as etapas metodológicas do IIS apresentados no Capítulo 5. Entretanto, neste trabalho não foi possível realizar a validação final com segundo grupo de especialistas.

REFERÊNCIA

ABDURAZZAKOV, Bekhzod. Condenados ao conflito? Uma análise do papel da proteção da propriedade intelectual na licença de tecnologia de software e a análise antitruste. IN: TIMM, Luciano Benetti; e PARANAGUÁ, Pedro. (Orgs.) **Propriedade intelectual, antitruste e desenvolvimento: o caso da transferência de tecnologia e do software**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009

ABES. Associação Brasileira de Empresas de Software. **Mercado brasileiro de software panorama e tendências 2018**. Postado em 2019. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2017.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2019.

ABRANTES, Antonio Carlos. **Patentes de Software no Brasil**. São Paulo, 2016 Disponível em: <http://www.pff.org/digitalamerica/presentations/saopaulo/AntonioCarlosAbrantes11042006.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2015

ACS, Zoltan J.; ANSELIN, Luc; VARGA, Attila. **Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge**. Research policy, v. 31, n. 7, p. 1069-1085, 2002.

AL-AALI, Abdulrahman Y.; TEECE, David J. **Towards the (strategic) management of intellectual property**. California management review, v. 55, n. 4, p. 15-30, 2013.

ALECRIM, Emerson. **Android supera 80% das vendas de smartphones e Windows Phone continua avançando**. Postado em: outubro de 2013. Disponível em: <https://tecnoblog.net/145067/vendas-smartphones-terceiro-tri-mestre-2013/>. Acesso em: 12 de agosto de 2017.

(ATNI) Access to Nutrition Index. **Methodology**. Disponível em: <https://www.accesstonutrition.org/global-index/methodology>. Acesso em 02 de janeiro de 2019.

BARBOSA, Denis Borges; BARBOSA, Ana Beatriz Nunes. **Direitos autorais e TRIPS**. WACHOWICZ, Marcos; MORENO, 2006.

BARBOSA FILHO, Fernando de Holanda. **A crise econômica de 2014/2017**. Estudos avançados, v. 31, n. 89, p. 51-60, 2017.

BERTONI, Rebeca Bulhões. **Obstáculos à inovação na indústria brasileira de software e serviços de TI**. 2014. 131 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas: Campinas, 2014.

BOULTON, Richard; LIBERT, Barry; SAMEK, Steve M. **Cracking the value code: How successful businesses are creating wealth in the new economy**. New York: HarperBusiness, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.279 de 14 de maio de 1996. **Regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 27 de agosto de 2016.

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**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9609.htm. Acesso em: 27 de agosto de 2016

BRASIL. Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. **Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm. Acesso em: 27 de agosto de 2016

BRISOLLA, Sandra Negraes. **Indicadores para apoio à tomada de decisão**. Ciência da Informação, v. 27, n. 2, 1998.

BRITTO, Jorge; STALLIVIERI, Fabio. **Inovação, cooperação e aprendizado no setor de software no Brasil: análise exploratória baseada no conceito de Arranjos Produtivos Locais (APLs)**. Economia e Sociedade, v. 19, n. 2, p. 315-358, 2010.

CAMPBELL-KELLY, Martin. **From airline reservations to Sonic the Hedgehog: a history of the software industry**. MIT press, 2004.

CAPES. **Periódico Capes**. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcollection&Itemid=105. Acesso em 23 de maio de 2018.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo; DE NEGRI, Fernanda. **Índices compostos de inovação: uma proposta de cálculo de ratings para empresas e projetos**. 2013.

CHESBROUGH, Henry; BIRKINSHAW, Julian; TEUBAL, Morris. **Introduction to the research policy 20th anniversary special issue of the publication of “Profiting from Innovation” by David J. Teece.** 2006.

CHINELATO, Flávia. **Alto do dólar e o impacto para os exportadores e importadores brasileiros.** 17 de abril de 2019. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/alta-do-dolar-e-o-impacto-para-os-exportadores-e-importadores-brasileiros>. Acesso em : 20 de junho de 2019.

CIMOLI, Mario; PRIMI, Annalisa. **Technology and intellectual property: a taxonomy of contemporary markets for knowledge and their implications for development.** LEM Working Paper Series, 2008.

CIMOLI, Mario et al. **Innovation, technical change and patents in the development process: A long term view.** 2011.

CLARIVATE. **Web of Science.** Disponível em: <https://clarivate.com/products/web-of-science/>. Acesso em: 23 de maio de 2018.

CMMi Institute. **CMMI Institute Published Appraisal Results.** 2016. Disponível em: <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx>. Acesso em: 31 de maio de 2017

CNPQ. **O que é – Plataforma Lattes.** Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/plataforma-lattes/o-que-e/>. Acesso em: 23 de maio de 2018

COLEMAN, Enid Gabriella. Revoluções silenciosas: o irônico surgimento do software livre e de código aberto e a constituição de uma consciência legal hacker. IN: LEAL, Ondina Fachel; SOUZA, Rebeca Hennemann Vergara de. (Orgs) **Do regime de propriedade intelectual: estudos antropológicos.** Porto Alegre: Tomo Editorial, p. 131-147, 2010

CURLEY, Cali et al. **Dealing with missing data: A comparative exploration of approaches using the integrated city sustainability database.** Urban affairs review, v. 55, n. 2, p. 591-615, 2019.

DAHLANDER, Linus; WALLIN, Martin W. **A man on the inside: Unlocking communities as complementary assets.** Research Policy, v. 35, n. 8, p. 1243-1259, 2006.

DATA SEBRAE. **IG – Porto Digital**. Postado em: 19 de julho de 2018. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/ig-porto-digital/>. Acesso em: 14 de setembro de 2019

DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc; SHELTON, Robert. **Making innovation work: How to manage it, measure it, and profit from it**. FT press, 2012.

DE OLIVEIRA, Antonio Gonçalves; PISA, Beatriz Jackiu. **IGovP: índice de avaliação da governança pública—instrumento de planejamento do Estado e de controle social pelo cidadão**. Revista de Administração Pública, v. 49, n. 5, p. 1263-1290, 2015.

DIAMOND, David; TORVALDS, Linus. **Só Por Prazer—Linux: Os Bastidores da sua Criação**. Trad. Flávia Beatriz Rössler. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

DIFFIE, Whitfield; HELLMAN, Martin. **New directions in cryptography**. IEEE transactions on Information Theory, v. 22, n. 6, p. 644-654, 1976.

DONDERS, A. Rogier T. et al. **A gentle introduction to imputation of missing values**. Journal of clinical epidemiology, v. 59, n. 10, p. 1087-1091, 2006.

DOSI, Giovanni. **Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change**. Research policy, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

DOWNEY, Ronald G.; KING, Craig V. **Missing data in Likert ratings: A comparison of replacement methods**. The Journal of general psychology, v. 125, n. 2, p. 175-191, 1998.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Uma era de descontinuidade: orientações para uma sociedade em mudança**. Zahar Editores, 1970.

DUARTE, Luan Dutra. **Framework para medir o potencial de inovação em projetos**. 2014. Dissertação de Mestrado.

DUTTA, Soumitra et al. **The Global Innovation Index 2009 - 10**. Global Innovation Index 2009 - 10, p. 1, 2010.

_____. **The Global Innovation Index 2011: Accelerating Growth and Development**. Global Innovation Index 2011, p. 1, 2011.

_____. **The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation.** Global Innovation Index 2018, p. 1, 2018.

DWECK, Esther; TEIXEIRA, Rodrigo Alves. **A política fiscal do governo Dilma e a crise econômica.** Campinas: IE/Unicamp. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/docprod/downarq.php>, 2017.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. **The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations.** Research policy, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

EXAME. **As 10 marcas mais valiosas do mundo em 2016.** 2016. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/marketing/as-10-marcas-mais-valiosas-do-mundo-em-2016/>. Acesso em: 31 de maio de 2017.

FAPESP. **Financiamento para ciência.** São Paulo, 29 de novembro de 2018. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2018/11/23/financiamento-para-ciencia/>. Acesso em: 19 de junho de 2019.

FLAMHOLTZ, Eric G. **Human resources accounting: Measuring positional replacement costs.** Human Resource Management, v. 12, n. 1, p. 8, 1986.

FREEMAN, Christopher. **La teoría económica de la innovación industrial.** 1975.

_____. **The determinants of innovation.** Futures, vol. 11, no. 3, jun. 1979, pp. 206-215.

_____. **Technology policy and economic performance.** Londres: Pinter Publishers London and New York, 1987.

FREEMAN, C. et al. **Systems of Innovation.** Books, 2008.

FRITSCH, Michael; FRANKE, Grit. **Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation.** Research policy, v. 33, n. 2, p. 245-255, 2004.

GAIO, Fátima. Software strategies for developing countries: lessons from the international and Brazilian experience. IN: CASSIOLATO, Jose E.; SCHMITZ, Hubert

(Ed.). **Hi-tech for industrial development: lessons from the Brazilian experience in electronics and automation**. Routledge, p. 90-123, 2002.

GARCIA, Riter Lucas Miranda. **Eficiência em órgãos públicos: uma proposta de indicadores**. 2008. Tese de Doutorado.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

(GODI) Global Open Data Index. **Methodology**. Disponível em: <https://index.okfn.org/methodology/>. Acesso em 02 de janeiro de 2019.

HERSCOVICI, Alain. Conhecimento, Informação e Direitos de Propriedade Intelectual: uma análise institucionalista das diferentes modalidades de governança. IN: MACIEL, M.L; & ALBAGLI, S. (Orgs) **Informação, conhecimento e poder: mudança tecnológica e inovação social**. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.

HOCH, Detlev J. et al. **Secrets of software success**. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

HODGE, David R.; GILLESPIE, David. Phrase completions: **An alternative to Likert scales**. Social Work Research, v. 27, n. 1, p. 45, 2003.

HODGE, David R.; GILLESPIE, David F. **Phrase completion scales: a better measurement approach than Likert scales?**. Journal of Social Service Research, v. 33, n. 4, p. 1-12, 2007.

HOLLANDERS, Hugo. **European Innovation Scoreboard: Technical Paper N°3** Regional Innovation performances. European Commission DG Enterprise, Bruxelles, 2003.

HOLLANDERS, Hugo; ES-SADKI, Nordine. **European Innovation Scoreboard 2018**. European Commission, 2018.

IBGE. **Pesquisa de Inovação – PINTEC Sobre - 2008**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?edicao=17111&t=sobre>. Acesso em 19 de junho de 2019

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION. **Measuring the Information Society 2017. Volume 2. ICT country profiles.** Geneva, ITU, 17 de novembro de 2017. Disponível em: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume2.pdf. Acesso em 09 de março de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Diretriz de Exame de Pedidos de Patentes envolvendo Invenções Implementadas por Programas de Computador,** Rio de Janeiro, 28 de Novembro de 2016. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/arquivos-dirpa/158_2016_patentesprogramacomputador.pdf. Acesso em 19 de setembro de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual do usuário de Programa de Computador,** Rio de Janeiro, Janeiro de 2016. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/arquivos-dirpa/ManualdoUsuarioProgramaComputadorConsultaPublicaINPI01_2016.pdf. Acesso em 31 de maio de 2017.

JARVIS, Jeff. **What would Google do?: Reverse-engineering the fastest growing company in the history of the world.** Harper Business, 2011.

JONES, Michael P. **Indicator and stratification methods for missing explanatory variables in multiple linear regression.** Journal of the American statistical association, v. 91, n. 433, p. 222-230, 1996.

JRC OCDE. **Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide.** OECD publishing, 2008.

JÚNIOR, Edmundo Inácio et al. **Índice Brasil de Inovação (IBI): uma discussão sobre seus aspectos metodológicos e conceituais.** Anais. ALTEC, 2007.

JÚNIOR, Severino Domingos da Silva; COSTA, Francisco José. **Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de Likert e Phrase Completion.** PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, v. 15, p. 1-16, 2014.

KAHN, Justin. **Google shows off new version of Android, announces 1 billion active monthly users.** Postado em 25 de junho de 2014. Disponível em: <http://www.techspot.com/news/57228-google-shows-off-new-version-of-android-announces-1-billion-active-monthly-users.html>. Acesso em: 12 de agosto de 2017.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Gulf Professional Publishing, 1997.

KING, Gary et al. **Analyzing incomplete political science data: An alternative algorithm for multiple imputation**. American political science review, v. 95, n. 1, p. 49-69, 2001.

KOSCHATZKY, Knut. Networks in innovation research and innovation policy—an introduction. In: **Innovation Networks**. Physica, Heidelberg, 2001. p. 3-23.

KRISTIANTO, Donny. **The Data Behind 10 Years of Google Play**. Disponível em: <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/google-play-all-time/>. Acesso em 11 de março de 2019.

KUBOTA, Luis Claudio. **Desafios para a indústria de software**. 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnica de Pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LANDES, William M.; POSNER, Richard A. **Trademark law: An economic perspective**. The Journal of Law and Economics, v. 30, n. 2, p. 265-309, 1987.

LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E.; e ARROIO, Ana. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global. IN: LASTRES, H.M.M.; CASSIOLATO, J.E.; e ARROIO, A. (Orgs) **Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005

LEV, Baruch. **Intangibles: Management, measurement, and reporting**. Brookings institution press, 2000.

LÉVY, Pierre. **tecnologias da inteligência, As**. Editora 34, 1993.

LIBERAL, Claudemir Gonçalves. **Indicadores de ciência e tecnologia: conceitos e elementos históricos**. Ciência & Opinião, v. 2, n. 1/2, 2005.

LIKERT, Rensis. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of psychology, 1932.

LUNDVALL, Bengt-Åke (Ed.). **National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning**. Anthem Press, 2010.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Bookman Editora, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2005.

MARQUES, Felipe Silveira. **A AMÉRICA LATINA E A INTERNACIONALIZAÇÃO DO MERCADO DE SERVIÇOS: o caso da indústria de software**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MATTAR, Fauze Najib; OLIVEIRA, Braulio; MOTTA, Sérgio. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. Elsevier Brasil, 2014.

MCTIC-SEPIN. **Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - Secretaria de Política de Informática. Pesquisa de Qualidade no Setor de Software Brasileiro 2009**. 2009. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214567.pdf. Acesso em 24 de agosto de 2017

MENDES, Teresa Cristina M. Perfil dos PROFSSs Empregados na IBSS e Mercado de Trabalho. IN: **Software e Serviços de TI: A indústria brasileira em perspectiva – n.2 / Observatório SOFTEX**. – Campinas: [s.n.], 2012.

MILBERGS, Egils; VONORTAS, Nicholas. **Innovation metrics: measurement to insight**. Center for Accelerating Innovation and George Washington University, National Innovation Initiative 21st Century Working Group, v. 22, 2004.

NEFF, David J.; MOSS, Randal C. **The future of nonprofits: Innovate and thrive in the digital age**. John Wiley & Sons, 2011.

NELSON, Richard R. **An evolutionary theory of economic change**. Harvard University Press, 2009.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Elsevier Brasil, 2004.

NONNENBERG, Marcelo José Braga. **Carta de Conjuntura Câmbio e Balanço de Pagamentos**. Brasília, DF: IPEA, n. 28, janeiro. 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/180307_cc_38_cambio_e_balanco_de_pagamentos.pdf. Acesso em: 20 de junho de 2019

NUNES, Sílvia de Castro Pereira. **Estratégias de Apropriação do Conhecimento pelas Empresas de Software e Serviços no Brasil**, 2010. 162f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) - Coordenação de Pesquisa e Educação em Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro

OCDE. **Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Publicação Conjunta da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Gabinete Estatístico das Comunidades Européias, 2005.

OCDE. **Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data**. OCDE: Statistical Office of the European Communities, 2018.

ODAGIRI, Hiroyuki (Ed.). **Intellectual property rights, development, and catch up: An international comparative study**. Oxford University Press, 2010.

OHAYON, Pierre. **Modelo Integrado de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.

OPEN DEFINITION. **The Open Definition**. Disponível em: <https://opendefinition.org/>. Acesso em 02 de janeiro de 2019

ORBIS, Observatório Regional Base de Indicadores de Sustentabilidade. **Construção e Análise de Indicadores**. Serviço Social da Indústria. Departamento Regional do Estado do Paraná. Curitiba, 2010.

PASSARINHO, Sandra. (2015). **Brasil enfrenta atrasos na disputa por alta tecnologia no mercado externo**. Jornal da Globo, Rio de Janeiro, 17 de abril de 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2015/04/brasil-enfrenta-atrasos-na-disputa-por-alta-tecnologia-no-mercado-externo.html> Acesso em: 07 de setembro de 2016

PATRÍCIO, Maria Raquel; GONÇALVES, Vitor. **Facebook: rede social educativa?**. I Encontro Internacional TIC e Educação, p. 593-598, 2010.

PAVITT, Keith. **Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory**. Research policy, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PEREZ, Marcelo Monteiro; FAMÁ, Rubem. **Características estratégicas dos ativos intangíveis e o desempenho econômico da empresa**. Unisantia Law and Social Science, v. 4, n. 2, p. 107-123, 2015.

PLENTZ, Natália Debeluck; BERNARDES, Maurício Moreira e Silva; FRAGA, Paula Görgen Radici. **Sistema de Indicadores de Inovação, Competitividade e Design para Empresas Desenvolvedoras de Produtos**, 2015.

PORTAL DA INOVAÇÃO. **O que é o Portal da Inovação**. Disponível em: http://www.portalinovacao.mct.gov.br/pi/WebHelp/Comuns/Sobre_o_portal/ambiente_sobre_o_portal/portal_inovacao/o_que___o_portal.htm/. Acesso em: 23 de maio de 2018.

PORTO DIGITAL. **O que é o Porto Digital?**. Disponível em: <http://www.portodigital.org/parque/o-que-e-o-porto-digital/>. Acesso em 27 de maio de 2017

PORTO DIGITAL. **Benefícios**. Disponível em: <http://www.portodigital.org/diferenciais/infraestrutura/beneficios/>. Acesso em 27 de maio de 2017

QUIJANO, José Manuel. **Inovação e estratégias para o desenvolvimento. Propriedade Intelectual: tensões entre o capital e a sociedade**. São Paulo: Paz e Terra, p. 176-212, 2007.

RED HAT. (2018). **Informações sobre a empresa – Quem Somos**. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br/about/company>. Acesso em 30 de junho de 2018.

RICYT. **Objetivos**. Disponível em: http://www.ricyt.org/index.php?option=com_content&view=article&id=23&Itemid=10. Acesso em 02 de julho de 2018.

ROCHA, Frederico Texto para Discussão nº 603, **As atividades produtoras de software no Brasil**. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, nov. 1998

ROSENBERG, Natham. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Unicamp, 2006.

RUBIN, Donald B. **Multiple imputation for nonresponse in surveys**. John Wiley & Sons, 2004.

SCHAFER, Joseph L. **Analysis of incomplete multivariate data**. Chapman and Hall/CRC, 1997.

SCHAFER, Joseph L.; GRAHAM, John W. **Missing data: our view of the state of the art**. *Psychological methods*, v. 7, n. 2, p. 147, 2002.

SCHNEIDER, Tapio. **Analysis of incomplete climate data: Estimation of mean values and covariance matrices and imputation of missing values**. *Journal of climate*, v. 14, n. 5, p. 853-871, 2001.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**. Vol. 55. Transaction publishers, 1934.

SOFTEX, Sociedade. **A indústria de software no Brasil 2002: fortalecendo a economia do conhecimento**. Coordenação geral Sociedade SOFTEX. Campinas: SOFTEX. 2002

SOFTEX, Sociedade. **Softex MpsBr**. Disponível em: <https://www.softex.br/mpsbr/>. Acesso em 11 de março de 2019

STEWART, Thomas. **Intellectual capital**. New York: Doubleday, 1999.

STIGLITZ, Joseph E. **Economic foundations of intellectual property rights**. *Duke LJ*, v. 57, p. 1693, 2007.

SVEIBY, Karl Erik. **The new organizational wealth: Managing & measuring knowledge-based assets**. Berrett-Koehler Publishers, 1997.

TAPSCOTT, Don; WILLIAMS, Anthony D. **Wikinomics: como a colaboração em massa pode mudar o seu negócio**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007.

TAURION, Cezar. **Schumpeter, Destruição Criativa e Open Source**. Postado em: 2 de julho de 2008. Disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/ctaurion>. Acesso em: 09 de agosto de 2017.

TAURION, Cezar. **Os novos modelos de negócio na era digital**. Postado em 30 de junho de 2016. Disponível em: <https://www.tiespecialistas.com.br/2016/06/os-novos-modelos-de-negocio-na-era-digital/>. Acesso em 29 de outubro de 2017

TIGRE, Paulo Bastos. **Inovação e teorias da firma em três paradigmas**. Revista de economia contemporânea, v. 3, p. 67-111, 1998.

TIGRE, Paulo Bastos; MARQUES, Felipe Silveira. **Apropriação tecnológica na economia do conhecimento: inovação e propriedade intelectual de software na América Latina**. Economia e Sociedade, v. 18, n. 3, p. 547-566, 2009.

TORRES, Claudia. **Oficina de Software**, 2016, Rio de Janeiro. Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 13 de setembro de 2016

TROTT, Paul. **Innovation management and new product development**. Pearson education, 2008.

(UNDP) UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **O Atlas – Como é calculado o IDHM**. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/. Acesso em 02 de janeiro de 2019.

(UNDP) UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Human Development Reports - Human Development Index (Technical Notes)**. Disponível em: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2018_technical_notes.pdf. Acesso em 02 de janeiro de 2019.

WACHOWICZ, Marcos. **Propriedade Intelectual do Software & Revolução da Tecnologia da Informação**. Curitiba: Juruá, 2010.

WIPO. **World Intellectual Property Organization**. Disponível em: <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>. Acesso em: 23 de agosto de 2015

VAN DER HEIJDEN, Geert JMG et al. **Imputation of missing values is superior to complete case analysis and the missing-indicator method in multivariable diagnostic research: a clinical example**. Journal of clinical epidemiology, v. 59, n. 10, p. 1102-1109, 2006.

VIEIRA, Gabriela; TOKARNIA, Mariana; AKEL, Stefânia. **Produção de tecnologia no Brasil cresce menos que o mercado**. Estadão, São Paulo. Postado em 18 de setembro de 2012. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geralproducao-de-tecnologia-no-brasil-cresce-menos-que-mercado-imp-,932132>. Acesso em 07 de setembro de 2016.

VIOTTI, Eduardo B. **Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

ZHANG, Paul. **Multiple imputation: theory and method**. International Statistical Review, v. 71, n. 3, p. 581-592, 2003.

9. APÊNDICE A - INDICADORES

INDICADOR	TIPO
1 A empresa realiza o seu evento	Dependente
2 Acesso a leitura, matemática e ciência	Dependente
3 Acesso as tecnologias de informação e comunicação	Dependente
4 Aumento da margem de lucro	Dependente
5 Aumento da venda com ...	Dependente
6 Avaliação do usuário	Objetivo
7 Capitalização do mercado	Objetivo
8 Captação de recursos externos	Objetivo
9 Carteira de crédito das microfinanceiras	Objetivo
10 Classificação da patente por campo tecnológico	Dependente
11 Coeficiente de invenção	Objetivo
12 Crescimento rápido das indústrias inovativas	Dependente
13 Cumprimento de orçamento do projeto	Dependente
14 Custo do projeto versus custo do produto	Dependente
15 Custo retrabalho	Dependente
16 Densidade de novos negócios	Dependente
17 Desperdício de materiais	Dependente
18 Dimensão impactos da inovação	Dependente
19 Dimensão inovação produto e processo	Dependente
20 Distribuição do P&D	Objetivo
21 Distribuição dos gastos em atividades de inovação	Objetivo
22 Domínio genéricos de nível superior	Dependente
23 Duração das feiras e eventos científicos e tecnológicos	Dependente
24 Economia de custos pelo emprego de novas tecnologias	Dependente
25 Economia de custos pelo emprego de novos processos	Dependente
26 Economia de tempo pelo emprego de novas tecnologias	Dependente
27 Economia de tempo pelo emprego de novos processos	Dependente
28 Efetividade do governo	Objetivo
29 Estabilidade política	Objetivo
30 Exportação de produtos criativos	Objetivo
31 Exportação de produtos intensivos em tecnologia	Objetivo
32 Exportação de serviços criativos e culturais	Objetivo
33 Exportação de serviços de conhecimento intensivo	Objetivo
34 Exportação de serviços de tecnologia da informação e comunicação	Objetivo
35 Facilidade de crédito interno ao setor privado	Objetivo
36 Facilidade de crédito para investidores minoritários	Objetivo
37 Facilidade de iniciar um novo negócio	Objetivo
38 Facilidade de pagar taxas	Objetivo
39 Facilidade de proteger os investidores minoritários	Objetivo
40 Facilidade de resolver insolvência	Objetivo
41 Facilidade na obtenção de crédito	Objetivo
42 Força bruta de capital fixo	Objetivo
43 Força tecnológica da patente	Objetivo
44 Força tecnológica essencial	Objetivo
45 Formação de capital	Objetivo

46	Gasto com empregados	Objetivo
47	Gasto com salário	Objetivo
48	Gasto em P&D por empresas	Objetivo
49	Gasto em ACTC	Objetivo
50	Gasto em atividades inovativas	Objetivo
51	Gasto em C&T	Objetivo
52	Gasto em educação	Objetivo
53	Gasto em máquinas e equipamentos	Objetivo
54	Gasto em novos produtos	Objetivo
55	Gasto em P&D	Objetivo
56	Gasto em P&D por empresas	Objetivo
57	Gasto em pós-graduação	Objetivo
58	Gasto em projeto industrial	Objetivo
59	Gasto em projetos financiados e subvencionados	Objetivo
60	Gasto em rh	Objetivo
61	Gasto em software	Objetivo
62	Gasto em treinamento	Objetivo
63	Grau de dependência em patentes	Objetivo
64	Grau de dependência em registro de programas de computador	Objetivo
65	Horas de retrabalho	Dependente
66	Horas de treinamento	Dependente
67	Horas extras	Dependente
68	Ideias geradas	Dependente
69	Importação de produtos intensivos em tecnologia	Objetivo
70	Importação de serviços de tecnologia da informação e comunicação	Objetivo
71	Incentivo fiscal	Objetivo
72	Índice de impacto das patentes	Objetivo
73	Índice de patente essencial	Objetivo
74	Inovação de processo	Dependente
75	Inovação de produto	Dependente
76	Integração universidade - indústria	Dependente
77	Intensidade competitiva	Objetivo
78	Intensidade do capital	Objetivo
79	Intensidade do P&D	Objetivo
80	Intensidade do trabalho	Objetivo
81	Intensidade em P&D do setor	Objetivo
82	Intensidade tecnológica do setor	Objetivo
83	Interação empresa-universidade:	Dependente
84	Investimento direto estrangeiro - entrada	Objetivo
85	Investimento direto estrangeiro - saída	Objetivo
86	Investimento em P&D sobre receita líquida	Objetivo
87	Investimentos em ...	Dependente
88	Legislação	Dependente
89	Lucro...	Dependente
90	Margem de lucro	Dependente
91	Média salarial	Objetivo
92	Mercado global de entretenimento e mídia	Objetivo
93	Mobilidade de ingresso terciário	Objetivo

94	Negócios realizados através de joint ventures	Dependente
95	Nível de certificação da empresa	Objetivo
96	Nível de escolaridade dos funcionários	Objetivo
97	Novos modelos de negócios (ict)	Dependente
98	Novos modelos organizacionais (ict)	Dependente
99	Novos produtos	Dependente
100	Ocupações tecnológicas por 10 000 ocupações	Dependente
101	Ofertas de capital de risco	Objetivo
102	Origem dos participantes em feiras e eventos científicos e tecnológicos	Dependente
103	Origem dos projetos financiados e subvencionados	Objetivo
104	P&D contínuo / ocasional	Dependente
105	Pagamentos de PI	Dependente
106	Participação estimada de mercado	Objetivo
107	Percentual das empresas que realizaram atividades inovativas	Objetivo
108	Performance ambiental	Dependente
109	Performance logística	Dependente
110	Pessoal ocupado	Objetivo
111	Pessoal ocupado em P&D	Objetivo
112	Pessoal ocupado em P&D em dedicação exclusiva	Objetivo
113	Pessoal total em P&D	Objetivo
114	Pib por unidade de uso de energia	Objetivo
115	Pontuação médias das universidades	Objetivo
116	Pós-Graduados ocupados em P&D	Objetivo
117	Preço atual	Objetivo
118	Produção de eletricidade	Objetivo
119	Produção de impressão e publicação	Objetivo
120	Produção de produtos intensivos/médio tecnologia	Objetivo
121	Produtividade	Objetivo
122	Produto bruto	Objetivo
123	Programa de ensino (graduação, mestrados e doutorado)	Objetivo
124	Quantidade das inovações internas	Objetivo
125	Quantidade de ...	Dependente
126	Quantidade de ... inacabados	Dependente
127	Quantidade de bolsas de formação	Objetivo
128	Quantidade de buscas efetuadas em holandês ou coreano	Objetivo
129	Quantidade de certificados iso9001	Objetivo
130	Quantidade de citações de artigos científicos	Objetivo
131	Quantidade de citações em patentes	Objetivo
132	Quantidade de coautorias	Objetivo
133	Quantidade de cooperação internacional	Objetivo
134	Quantidade de cooperação nacional	Objetivo
135	Quantidade de devoluções	Dependente
136	Quantidade de docentes (graduados, mestres e doutores)	Objetivo
137	Quantidade de downloads e/ou licenças	Objetivo
138	Quantidade de edições na wikipedia	Objetivo
139	Quantidade de empregados no setor de conhecimento intensivo	Objetivo
140	Quantidade de empresas beneficiadas	Objetivo
141	Quantidade de empresas inovadoras	Objetivo

142	Quantidade de empresas que mantém atividades internas de P&D	Objetivo
143	Quantidade de empresas que oferecem treinamento	Objetivo
144	Quantidade de expositores em feiras e eventos científicos e tecnológicos	Dependente
145	Quantidade de filmes nacionais produzidos	Objetivo
146	Quantidade de formandos (graduados, mestres e doutores)	Objetivo
147	Quantidade de frequentadores em feiras e eventos científicos e tecnológicos	Dependente
148	Quantidade de graduados em ciência e engenharia	Objetivo
149	Quantidade de grupos de pesquisa	Objetivo
150	Quantidade de incubadoras	Objetivo
151	Quantidade de inovações colaborativas	Objetivo
152	Quantidade de inovações de marketing ou organizacional	Objetivo
153	Quantidade de inovações radicais	Objetivo
154	Quantidade de instituições de ensino	Objetivo
155	Quantidade de iso 14001	Objetivo
156	Quantidade de matriculados (graduandos, mestrandos e doutorandos)	Objetivo
157	Quantidade de mulheres empregadas no alto escalão	Objetivo
158	Quantidade de novos produtos	Dependente
159	Quantidade de palavras no título	Objetivo
160	Quantidade de participantes em feiras e eventos científicos e tecnológicos	Dependente
161	Quantidade de pedidos de desenho industrial	Objetivo
162	Quantidade de pedidos de marcas	Objetivo
163	Quantidade de pedidos de marcas (protocolo de madri)	Objetivo
164	Quantidade de pedidos de patente concedidas	Objetivo
165	Quantidade de pedidos de patentes	Objetivo
166	Quantidade de pedidos de patentes em outros países	Objetivo
167	Quantidade de pedidos de patentes licenciados	Objetivo
168	Quantidade de pedidos de patentes por depositantes	Objetivo
169	Quantidade de pedidos de patentes por inventores	Objetivo
170	Quantidade de pedidos de patentes por origem dos depositantes	Objetivo
171	Quantidade de pedidos de patentes por origem dos inventores	Objetivo
172	Quantidade de pedidos de registro de programa de computador	Objetivo
173	Quantidade de pedidos de registro do programa de computador concedidos	Objetivo
174	Quantidade de pedidos de registro do programa de computador por criadores	Objetivo
175	Quantidade de pedidos de registro do programa de computador por titulares	Objetivo
176	Quantidade de pedidos de registro do programa de computador por origem dos criadores	Objetivo
177	Quantidade de pedidos de registro do programa de computador por origem dos titulares	Objetivo
178	Quantidade de pesquisadores (graduados, mestres e doutores)	Objetivo
179	Quantidade de pessoal de apoio	Objetivo
180	Quantidade de pessoas alocadas	Objetivo
181	Quantidade de pessoas com doutorado	Objetivo
182	Quantidade de pessoas com nível superior	Objetivo

183	Quantidade de pessoas com o nível médio	Objetivo
184	Quantidade de prêmios	Dependente
185	Quantidade de produtos vendidos em relação aos existentes	Dependente
186	Quantidade de profissionais certificados	Objetivo
187	Quantidade de projetos finalizados	Dependente
188	Quantidade de projetos financiados e subvencionados	Dependente
189	Quantidade de projetos no orçamento	Dependente
190	Quantidade de projetos no prazo	Dependente
191	Quantidade de publicação por idioma	Objetivo
192	Quantidade de publicação por periódicos	Objetivo
193	Quantidade de publicações científicas	Objetivo
194	Quantidade de royalties recebidos	Objetivo
195	Quantidade de softwares por criador	Objetivo
196	Quantidade de telefone fixos e celulares	Objetivo
197	Quantidade de usuários online	Objetivo
198	Quantidade de vídeos no youtube	Objetivo
199	Quantidade novos clientes	Dependente
200	Quantidade reclamações	Objetivo
201	Quantidade recompras	Dependente
202	Quantidade visualizações do site	Dependente
203	Qualidade regulatório	Dependente
204	Receita líquida	Objetivo
205	Receita por funcionário	Objetivo
206	Receita de vendas com produtos novos para a empresa	Objetivo
207	Receita de vendas com produtos novos para o mercado nacional	Objetivo
208	Receita de vendas com produtos novos para o mercado mundial	Objetivo
209	Receita em pi	Objetivo
210	Relação entre dispêndios em P&D interno e externo e rlv	
211	Renúncia fiscal	Objetivo
212	Serviços on-line do governo	Dependente
213	Taxa de autosuficiência em patentes	Objetivo
214	Taxa de autosuficiência em programa de computador	Objetivo
215	Taxa de crescimento do pib por pessoa	Objetivo
216	Taxa de dependência em patentes	Objetivo
217	Taxa de dependência em programa de computador	Objetivo
218	Taxa de escolarização de jovens	Objetivo
219	Taxa de estudantes x professores	Objetivo
220	Taxa de inovação	Objetivo
221	Taxa de internacionalização	Objetivo
222	Taxa de ocupação	Dependente
223	Taxa do mercado doméstico	Dependente
224	Taxa tarifária aplicada	Dependente
225	Tecnologia adquirida	Dependente
226	Tecnologia transferida	Dependente
227	Tempo de concessão da patente	Objetivo
228	Tempo de concessão do registro de programa de computador	Objetivo
229	Tempo de escola	Objetivo
230	Tempo entre a publicação do artigo e o depósito da patente	Dependente

231	Tempo entre releases	Objetivo
232	Tendência de patenteamento	Dependente
233	Total de commits	Objetivo
234	Total de participantes	Dependente
235	Total de participantes que realizaram commits	Objetivo
236	Total de releases	Objetivo
237	Uso as tecnologias de informação e comunicação	Dependente
238	Vagas oferecidas por programa	Objetivo
239	Valor adicionado	Dependente
240	Valor da marca	Dependente
241	Valor da produção industrial	Dependente
242	Valor movimentado no mercado de ação	Objetivo
243	Valor orçado..	Dependente
244	Valor total do ...	Dependente

10. APÊNDICE B - QUESTIONÁRIOS

Proposta de Índice de Inovação para o Setor de Software

Meu nome é Marcus Vinicius da Motta Vieira e sou aluno de Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação pelo INPI. Atualmente estou reunindo um grupo de especialistas para uma pesquisa com o objetivo de propor um Índice de Inovação para o setor de software a partir de um conjunto de indicadores de Ciência, Tecnologia & Inovação.

Mas como fazer isso? Através da sua colaboração, será possível definir o peso dos indicadores de CT&I que comporão o Índice de Inovação para Software. Para definir os indicadores que estarão presentes no índice, este trabalho amparou-se em uma discussão sobre os potenciais e as limitações dos indicadores de inovação. Agora, do ponto de vista metodológico, o trabalho necessita da coleta e sistematização e análise de um vasto conjunto de estatísticas descritivas dos indicadores de inovação, na qual, o questionário permitirá a comparação dos dados, aumentará a velocidade e a precisão do registro e facilitará o processamento dos dados.

Caso você tenha interesse de participar desta pesquisa, favor preencher o questionário a seguir. Definindo a relevância do indicador em relação a etapa do processo de desenvolvimento do software (Figura 2) e a intensidade do indicador no índice de inovação para o setor de software, utilizando a escala Phrase Completion (Figura 1).

A escala Phrase Completion foi desenvolvida por Hodge e Gillespie (2003) justamente como uma alternativa para resolver as dificuldades da escala de verificação de Likert (LIKERT, 1932) buscando medir a intensidade de determinado construto diretamente na própria escala, facilitando a interpretação por parte do pesquisado e medindo de forma mais confiável e válida o que está sendo investigado. (HODGE; GILLESPIE, 2007; JÚNIOR; COSTA, 2014)

Lembro que as declarações de cada participante serão tratadas de forma confidencial. A apresentação dos resultados será feita de maneira a não permitir a identificação das pessoas envolvidas.

Agradeço, desde já pela sua atenção e valorosa colaboração.

Escala Phrase Completion

O diagrama mostra a Escala Phrase Completion com três níveis de significância, cada um em um retângulo arredondado com uma cor diferente:

- Pouco significativo:** Contém os números 0 e 1, com um círculo de seleção abaixo de cada um.
- Razoavelmente significativo:** Contém os números 2, 3 e 4, com um círculo de seleção abaixo de cada um.
- Muito significativo:** Contém o número 5, com um círculo de seleção abaixo dele.

Avaliação dos Indicadores

Com base em pesquisa prévia, verificou-se o uso de 594 indicadores em 31 publicações. Desse conjunto de indicadores, iniciou-se a análise de viabilidade e confiabilidade, com base nas informações observadas na literatura, análise do mercado e disponibilidade de informação e padronização dos nomes dos indicadores.

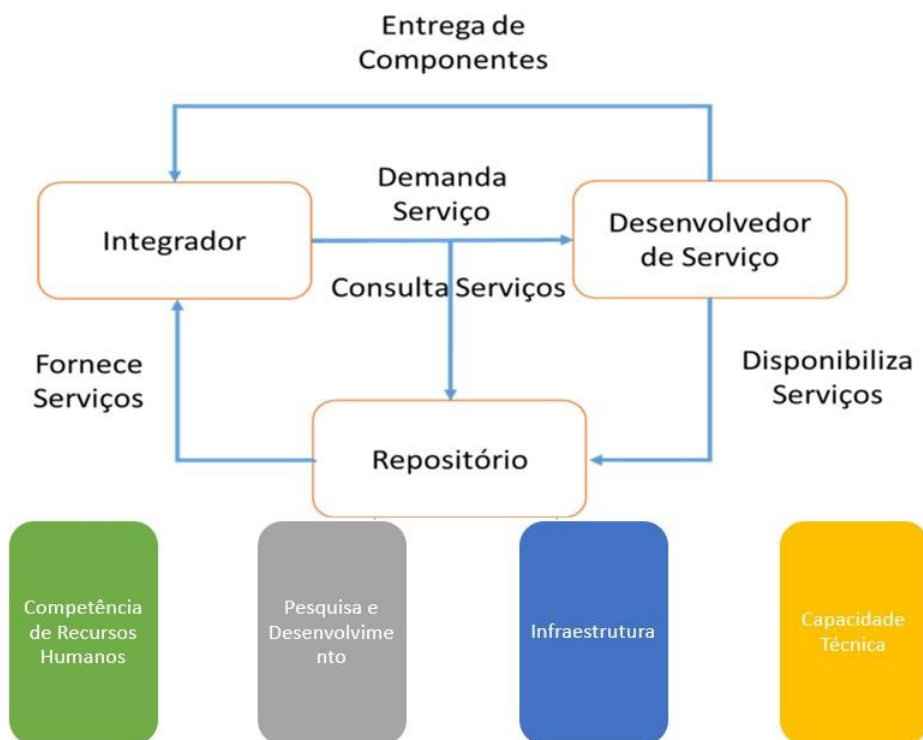
Este elevado número de indicadores é um reflexo da complexidade do setor que possui como características: a alta velocidade na introdução de inovações técnicas e o contínuo desenvolvimento de produtos; a competição acirrada; o baixo investimento em capital fixo; e o papel da mão-de-obra, que é o seu grande ativo. Portanto, com o objetivo de simplificar o índice, através da escolha do menor conjunto de indicadores que possam avaliar o setor de software como um todo, os indicadores foram agrupados de acordo com as suas finalidades, para remover os indicadores semelhantes.

O modelo abaixo representa a interação dos agentes que compõem a cadeia produtiva do setor de software durante a etapa de desenvolvimento no ciclo de vida do software. As empresas de software podem ser classificadas entre os integradores e os desenvolvedores de sistema. Porém, de acordo com o projeto e a estratégia empresarial, as firmas podem atuar nas duas estratégias. Os integradores, usualmente, são as grandes empresas que contratam o serviço de uma ou mais empresas menores para a elaboração de um projeto ou serviço especializado. Já, os desenvolvedores atendem a demanda por completo sem a contratação de terceiros.

Um elemento importante da etapa de desenvolvimento de software é o repositório de software aberto, na qual é peça central do modelo de inovação aberta de software. As empresas desenvolvedoras disponibilizam os sistemas de forma gratuita e se concentram na venda de serviços de assistência técnica destes sistemas, as empresas integradoras utilizam o repositório como um pool de soluções que podem ser incorporados em suas demandas.

Então, segue nas próximas páginas 6 grupos de indicadores para avaliação em suas diferentes etapas do processo de desenvolvimento de software que podem ser importante para o fomento ou resultado da indústria de software.

Interação dos agentes que compõem a cadeia produtiva do setor de software durante a etapa de desenvolvimento no ciclo de vida do software



QUESTIONÁRIO 1

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador Avaliação do Usuário é importante...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Avaliação do usuário; Quantidade de downloads e/ou licenças e Quantidade de usuários online.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador Gasto em Atividades corretas é importante...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Gasto em educação e Gasto em treinamento.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador Intensidade tecnológica do setor é importante ...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Intensidade tecnológica do setor; Participação estimada de mercado; Percentual das empresas que realizaram atividades inovativas; Quantidade de empresas beneficiadas e Valor movimentado no mercado de ação.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador pessoal envolvido é importante...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Pessoal ocupado; Pessoal ocupado em P&D; Quantidade de pesquisadores (graduados, mestres e doutores) e Quantidade de pessoal de apoio.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador ativos de Propriedade Intelectual é importante ...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Quantidade de pedidos de desenho industrial; Quantidade de pedidos de marcas; Quantidade de pedidos de patentes; Quantidade de pedidos de patentes licenciados; Quantidade de pedidos de registro de programa de computador; Taxa de dependência em patentes; Taxa de dependência em programa de computador; Tempo de concessão da patente e Tempo de concessão do registro de programa de computador.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador tempo entre atualizações do software é importante...

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

QUESTIONÁRIO 2

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador gasto em Pesquisa & Desenvolvimento é importante...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Distribuição dos gastos em atividades de inovação; Gasto em atividades inovativas; Gasto em projeto industrial; Gasto em projetos financiados e subvencionados; Gasto em software e Investimento em P&D sobre receita líquida.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador internacionalização é importante...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Exportação de produtos intensivos em tecnologia; Importação de serviços de tecnologia da informação e comunicação; Investimento direto estrangeiro - entrada; Investimento direto estrangeiro - saída e Taxa de internacionalização.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador nível de qualificação do setor é importante ...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Nível de certificação da empresa; Nível de escolaridade dos funcionários; Quantidade de bolsas de formação; Quantidade de formandos (graduados, mestres e doutores) e Tempo de escola.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador publicações científicas é importante...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Quantidade de citações de artigos científicos e Quantidade de publicações científicas.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador quantidade de softwares por criador é importante...

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Em qual etapa do processo de Desenvolvimento de Software, o indicador receita é importante ...

Este indicador agrupa um conjunto de sub-indicadores como: Receita líquida e Receita de vendas com produtos novos para a empresa.

como INPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

como OUTPUT?

Marcar apenas uma oval por linha.

	1	2	3	4	5
Demanda Cliente para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Cliente para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demanda Mercado para Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador demanda Desenvolvedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador consulta Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Repositório entrega para Integrador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor disponibiliza para Repositório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrador entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvedor entrega para Cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comentários

Muito Obrigado!

Concluindo, gostaríamos de fazer algumas perguntas para melhor caracterizar os respondentes desta pesquisa

Qual o seu grau de confiança no assunto? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito alto
- Alto
- Médio
- Baixo
- Muito baixo

Qual assunto você possui maior familiaridade? *

Marque todas que se aplicam.

- Software
- Inovação
- Indicadores
- Propriedade Intelectual
- Outro: _____

Em qual grupo você melhor se encaixa? *

Marque todas que se aplicam.

- Mercado
- Acadêmico

Caso tenha algo a acrescentar, favor escrever abaixo

11. APÊNDICE C - INDICADORES APLICADOS

1. GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS (INPUT)

1.1 - GASTO EM EDUCAÇÃO;

NÚMERADOR	Percentual
DENOMINADOR	Percentual do gasto em Educação pelo PIB
INTERPRETAÇÃO	As competências em uma economia do conhecimento estão cada vez mais exigentes. Portanto, o gasto em educação é um proxy para o desenvolvimento geral das habilidades, competências e conhecimento da nação.
BASE DE DADOS	GII

1.2 - GASTO EM TREINAMENTO;

NÚMERADOR	Reais
DENOMINADOR	Gasto em Treinamento em reais
INTERPRETAÇÃO	As competências em TIC são particularmente importantes para a inovação numa economia cada vez mais digital. Assim, o gasto em treinamento é um complemento ao gasto em educação e para o desenvolvimento geral de habilidades dos funcionários. Entretanto, demonstra a necessidade das firmas em preparar os seus funcionários
BASE DE DADOS	PINTEC

2. INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR (OUTPUT)

2.1 - PARTICIPAÇÃO ESTIMADA DE MERCADO;

NÚMERADOR	Percentual
DENOMINADOR	Percentual do número de empresas que realizaram atividade inovativa em relação ao número total de empresas
INTERPRETAÇÃO	Este indicador demonstra a capacidade da nação em realizar atividades inovativas em busca da vantagem competitiva em relação ao tamanho do mercado de software e serviço
BASE DE DADOS	PINTEC

2.2 - PERCENTUAL DAS EMPRESAS QUE REALIZARAM ATIVIDADES INOVATIVAS;

NÚMERADOR	Número de empresas
DENOMINADOR	Número total de empresas que realizaram atividade inovativa
INTERPRETAÇÃO	Este indicador demonstra a capacidade da nação em realizar atividades inovativas em busca da vantagem competitiva
BASE DE DADOS	PINTEC

2.3 - QUANTIDADE DE EMPRESAS BENEFICIADAS

NÚMERADOR	Número de empresas
DENOMINADOR	Número total de empresas beneficiadas pelo estado que realizaram atividades inovativas
INTERPRETAÇÃO	O número de empresas beneficiadas pelo estado demonstram o comprometimento do Estado em incentivar as empresas que investem em P&D. É particularmente importante nos setores baseados em ciência, como software, onde a maioria dos novos conhecimentos é criada em laboratórios de P&D.
BASE DE DADOS	PINTEC

2.4 - VALOR MOVIMENTADO NO MERCADO DE AÇÃO

NÚMERADOR	Doláres
DENOMINADOR	Mercado de Capitais por PIB

INTERPRETAÇÃO	O indicador mede se o dinamismo do mercado é compatível com sua dimensão e fornecem uma métrica de dados brutos relativos a transações de capital de risco.
----------------------	---

BASE DE DADOS	GII
----------------------	-----

3. PESSOAL ENVOLVIDO (INPUT)

3.1 - PESSOAL OCUPADO;

NÚMERADOR	Número de pessoas
------------------	-------------------

DENOMINADOR	Número total de pessoas ocupadas nas empresas de Software e Serviços
--------------------	--

INTERPRETAÇÃO	O Capital humano é uma condição indispensável para que a inovação ocorra. Assim, o indicador demonstra o quantitativo de pessoas ocupadas no setor de software e serviços
----------------------	---

BASE DE DADOS	PINTEC
----------------------	--------

3.2 - PESSOAL OCUPADO EM P&D;

NÚMERADOR	Número de pessoas
------------------	-------------------

DENOMINADOR	Número total de pessoas ocupadas nas empresas de Software e Serviços que atuam em P&D
--------------------	---

INTERPRETAÇÃO	O Capital humano e da priorização das atividades de P&D – é uma condição indispensável para que a inovação ocorra. Essa lógica é levada um passo adiante aqui com a afirmação de que as empresas promovem seu próprio potencial de produtividade, competitividade e inovação com o emprego de profissionais e técnicos altamente qualificados. Assim, o indicador demonstra o comprometimento das empresas em priorizar as atividades de P&D
----------------------	--

BASE DE DADOS	PINTEC
----------------------	--------

3.3 - QUANTIDADE DE PESQUISADORES (GRADUADOS, MESTRES E DOUTORES)

NÚMERADOR	Percentual
------------------	------------

DENOMINADOR	Número de pesquisadores por milhão de habitantes
--------------------	--

INTERPRETAÇÃO	Este indicador mede o número de pesquisadores é essencial para fazer a transição para uma economia baseada no conhecimento, bem como para melhorar as tecnologias de produção e estimular o crescimento.
----------------------	--

BASE DE DADOS	GII
----------------------	-----

3.4 - QUANTIDADE DE PESSOAL DE APOIO.

NÚMERADOR	Número de pessoas
------------------	-------------------

DENOMINADOR	Número total de pessoas ocupadas nas empresas de Software e Serviços que atuam em P&D, porém não são pesquisadores
--------------------	--

INTERPRETAÇÃO	O Capital humano e da priorização das atividades de P&D – é uma condição indispensável para que a inovação ocorra. Essa lógica é levada um passo adiante aqui com a afirmação de que as empresas promovem seu próprio potencial de produtividade, competitividade e inovação com o emprego de profissionais e técnicos altamente qualificados. Entretanto, para realizar as atividades de P&D é necessário apoio para atingir todo o potencial
----------------------	--

BASE DE DADOS	PINTEC
----------------------	--------

4. ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL (OUTPUT)

4.1 - QUANTIDADE DE PEDIDOS DE DESENHO INDUSTRIAL;

NÚMERADOR	Números de pedidos
------------------	--------------------

DENOMINADOR	Número total de pedidos depositados
--------------------	-------------------------------------

INTERPRETAÇÃO	A capacidade das empresas de desenvolver novos produtos determinará sua vantagem competitiva, o número de pedidos de desenho industrial é uma das medidas
----------------------	---

BASE DE DADOS	INPI
----------------------	------

4.2 - QUANTIDADE DE PEDIDOS DE MARCAS;	
NÚMERADOR	Números de pedidos
DENOMINADOR	Número total de pedidos depositados
INTERPRETAÇÃO	As marcas registradas são um importante indicador de inovação, especialmente para o setor de serviços. Ele cumpre as três funções essenciais de uma marca: identifica a origem de bens e serviços, garante qualidade consistente através da evidência do compromisso da empresa em relação ao consumidor, e é uma forma de comunicação, uma base para publicidade e propaganda .
BASE DE DADOS	INPI
4.3 - QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PATENTES;	
NÚMERADOR	Números de pedidos
DENOMINADOR	Número total de pedidos depositados
INTERPRETAÇÃO	A capacidade das empresas de desenvolver novos produtos determinará sua vantagem competitiva, o número de pedidos patentes é uma das medidas
BASE DE DADOS	INPI
4.4 - QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PATENTES LICENCIADOS;	
NÚMERADOR	Números de pedidos
DENOMINADOR	Número total de solicitações de exploração de patentes (Cessão e Licenças)
INTERPRETAÇÃO	A aquisição de patentes e licenças, medem a difusão e produção de novas tecnologias e idéias.
BASE DE DADOS	INPI
4.5 - QUANTIDADE DE PEDIDOS DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR;	
NÚMERADOR	Números de pedidos
DENOMINADOR	Número total de pedidos depositados
INTERPRETAÇÃO	A capacidade das empresas de desenvolver novos produtos determinará sua vantagem competitiva, o número de pedidos de registro de programa de computador é uma das medidas
BASE DE DADOS	INPI
4.6 - TAXA DE DEPENDÊNCIA EM PATENTES;	
NÚMERADOR	Números de pedidos
DENOMINADOR	Número de pedidos com depositante estrangeiro em relação ao total do número de pedidos depositados
INTERPRETAÇÃO	O número de pedidos patentes é uma das medidas para avaliar a vantagem competitiva. Entretanto, se os pedidos forem realizados por estrangeiros, a soberania do país fica comprometida.
BASE DE DADOS	INPI
4.7 - TAXA DE DEPENDÊNCIA EM PROGRAMA DE COMPUTADOR;	
NÚMERADOR	Percentual
DENOMINADOR	Número de pedidos com depositante estrangeiro em relação ao total do número de pedidos depositados
INTERPRETAÇÃO	O número de pedidos patentes é uma das medidas para avaliar a vantagem competitiva. Entretanto, se os pedidos forem realizados por estrangeiros, a soberania do país fica comprometida.
BASE DE DADOS	INPI
4.8 - TEMPO DE CONCESSÃO DA PATENTE	
NÚMERADOR	Anos
DENOMINADOR	Número total em anos do depósito do pedido até a publicação da concessão

INTERPRETAÇÃO	O número de pedidos patentes é uma das medidas para avaliar a vantagem competitiva. Entretanto, se o tempo de concessão for elevado, reduz a eficácia do sistema de patentes ao provocar um ambiente de incerteza e insegurança jurídica, desvirtuando a finalidade precípua do sistema patentário, qual seja, a promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico do País
----------------------	--

BASE DE DADOS	INPI
----------------------	------

4.9 - TEMPO DE CONCESSÃO DO REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR;

NÚMERADOR	Dias
------------------	------

DENOMINADOR	Número total em dias do depósito do pedido até a publicação da concessão
--------------------	--

INTERPRETAÇÃO	O número de pedidos patentes é uma das medidas para avaliar a vantagem competitiva. Entretanto, se o tempo de concessão for elevado, reduz a eficácia do ativo.
----------------------	---

BASE DE DADOS	INPI
----------------------	------

5. ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE (OUTPUT)

5.1 - ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE

NÚMERADOR	Número de commits
------------------	-------------------

DENOMINADOR	Número total de commits realizados por brasileiros no GIT-LAB
--------------------	---

INTERPRETAÇÃO	Este indicador mede o uso dos repositórios de software de acordo com a quantidade de commits realizados pelos desenvolvedores do país. Além disso, demonstra a quantidade de atualizações de software realizados nos repositórios de software.
----------------------	--

BASE DE DADOS	GIT
----------------------	-----

6. GASTO EM P&D (INPUT)

6.1 - DISTRIBUIÇÃO DOS GASTOS EM ATIVIDADES DE INOVAÇÃO;

NÚMERADOR	Reais
------------------	-------

DENOMINADOR	Gasto em atividades inovativas em reais
--------------------	---

INTERPRETAÇÃO	Este indicador demonstra a capacidade da nação em realizar atividades inovativas em busca da vantagem competitiva. Entretanto, apenas a avaliação do gasto não permite avaliar se as atividades inovativas estão sendo realizadas de forma difusa.
----------------------	--

BASE DE DADOS	PINTEC
----------------------	--------

6.2 - GASTO EM ATIVIDADES INOVATIVAS;

NÚMERADOR	Reais
------------------	-------

DENOMINADOR	Gasto em atividades inovativas em reais
--------------------	---

INTERPRETAÇÃO	Este indicador demonstra a capacidade da nação em realizar atividades inovativas em busca da vantagem competitiva. Entretanto, apenas a avaliação do gasto não permite avaliar se as atividades inovativas estão sendo realizadas de forma difusa.
----------------------	--

BASE DE DADOS	PINTEC
----------------------	--------

6.3 - GASTO EM PROJETO INDUSTRIAL;

NÚMERADOR	Reais
------------------	-------

DENOMINADOR	Gasto em projeto industrial em reais
--------------------	--------------------------------------

INTERPRETAÇÃO	O gasto em projetos industriais demonstram o comprometimento e a confiança das empresas no país, pois são gastos onde o retorno deste investimento será em um horizonte mais distante.
----------------------	--

BASE DE DADOS	PINTEC
----------------------	--------

6.4 - GASTO EM PROJETOS FINANCIADOS E SUBVENCIONADOS;

NÚMERADOR	Número de empresas
------------------	--------------------

DENOMINADOR	Número de empresas beneficiadas por projetos financiados e subvencionados através de fundos públicos
--------------------	--

INTERPRETAÇÃO	O número de empresas que tiveram projetos financiados e subvencionados demonstram o comprometimento do Estado em incentivar as empresas que investem em P&D. É particularmente importante nos setores baseados em ciência, como software, onde a maioria dos novos conhecimentos é criada em laboratórios de P&D.
----------------------	---

BASE DE DADOS	PINTEC
----------------------	--------

6.5 - GASTO EM SOFTWARE E INVESTIMENTO EM P&D SOBRE RECEITA LÍQUIDA

NÚMERADOR	Percentual
------------------	------------

DENOMINADOR	Percentual do gasto em Software em relação ao PIB
--------------------	---

INTERPRETAÇÃO	O gasto com P&D representam um dos principais motores do crescimento econômico em uma economia baseada em conhecimento. Como tal, as tendências do indicador de gasto em software, com viés de P&D, fornecem indicações fundamentais da futura competitividade. Os gastos com pesquisa e desenvolvimento são essenciais para fazer a transição para uma economia baseada no conhecimento, bem como para melhorar as tecnologias de produção e estimular o crescimento.
----------------------	--

BASE DE DADOS	GII
----------------------	-----

7. INTERNACIONALIZAÇÃO (INPUT/OUTPUT)

7.1 - EXPORTAÇÃO DE PRODUTOS INTENSIVOS EM TECNOLOGIA; (OUTPUT)

NÚMERADOR	Percentual
------------------	------------

DENOMINADOR	Percentual da exportação de produtos de alta tecnologia em relação ao comércio total
--------------------	--

INTERPRETAÇÃO	O indicador mede a competitividade tecnológica, ou seja, a capacidade de comercializar os resultados do P&D e a inovação nos mercados internacionais. Também reflete a especialização do produto por país. Criar, explorar e comercializar novas tecnologias é vital para a competitividade de um país na economia moderna.
----------------------	---

BASE DE DADOS	GII
----------------------	-----

7.2 - IMPORTAÇÃO DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO; (INPUT)

NÚMERADOR	Percentual
------------------	------------

DENOMINADOR	Percentual da importação de produtos de alta tecnologia em relação ao comércio total
--------------------	--

INTERPRETAÇÃO	Baseado na premissa de que o bom funcionamento dos mercados contribui para o ambiente de inovação por meio da pressão competitiva, dos ganhos de eficiência e das economias de transação. Mercados abertos ao comércio e ao investimento externo têm o efeito adicional de expor as empresas locais às melhores práticas internacionais, o que é crucial para a inovação por absorção e difusão de conhecimentos, que são considerados nos pilares. Assim, este indicador tenta capturar o nível de sofisticação empresarial para avaliar até que ponto as empresas são propícias às atividades de inovação.
----------------------	--

BASE DE DADOS	GII
----------------------	-----

7.3 - INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO - ENTRADA; (INPUT)

NÚMERADOR	Percentual
------------------	------------

DENOMINADOR	Percentual do fluxo líquido de entrada do Investimento Estrangeiro Direto em relação ao PIB
--------------------	---

INTERPRETAÇÃO	Baseado na premissa de que o bom funcionamento dos mercados contribui para o ambiente de inovação por meio da pressão competitiva, dos ganhos de eficiência e das economias de transação. Mercados abertos ao comércio e ao investimento externo têm o efeito adicional de expor as empresas locais às melhores práticas internacionais, o que é crucial para a inovação por absorção e difusão de conhecimentos, que são considerados nos pilares. Assim, este indicador tenta capturar o nível de sofisticação empresarial para avaliar até que ponto as empresas são propícias às atividades de inovação.
BASE DE DADOS	GII
7.4 - INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO - SAÍDA (INPUT)	
NÚMERADOR	Percentual
DENOMINADOR	Percentual do fluxo líquido de saída do Investimento Estrangeiro Direto em relação ao PIB
INTERPRETAÇÃO	Baseado na premissa de que o bom funcionamento dos mercados contribui para o ambiente de inovação por meio da pressão competitiva, dos ganhos de eficiência e das economias de transação. Mercados abertos ao comércio e ao investimento externo têm o efeito adicional de expor as empresas locais às melhores práticas internacionais, o que é crucial para a inovação por absorção e difusão de conhecimentos, que são considerados nos pilares. Assim, este indicador captura o nível de difusão de conhecimentos associados a setores com conteúdo de alta tecnologia ou cruciais para a inovação.
BASE DE DADOS	GII
7.5 - TAXA DE INTERNACIONALIZAÇÃO.	
NÚMERADOR	Percentual
DENOMINADOR	Percentual do valor do software produzido no exterior em relação ao mercado de software e serviços
INTERPRETAÇÃO	O indicador reflete a capacidade de uma economia, notavelmente resultante da inovação, exportar serviços com altos níveis de valor agregado e participar com sucesso de cadeias de valor globais intensivas em conhecimento.
BASE DE DADOS	ABES
8. NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO (INPUT/OUTPUT)	
8.1 - NÍVEL DE CERTIFICAÇÃO DA EMPRESA (OUTPUT)	
NÚMERADOR	Número de Empresas
DENOMINADOR	Número total de empresas que possuem as certificações CMMi e MPS.BR
INTERPRETAÇÃO	O indicador avalia o número de empresas certificadas em algum nível de maturidade do CMMi e MPS.BR. O quantitativo de empresas determinam o grau de qualidade que as empresas de desenvolvimento de software estão localizados
BASE DE DADOS	CMMI+MPS.BR
8.2 - QUANTIDADE DE BOLSAS DE FORMAÇÃO (INPUT)	
NÚMERADOR	Número de Bolsas
DENOMINADOR	Número total de bolsas de pós-graduação concedidos pela CAPES
INTERPRETAÇÃO	O número de bolsas de formação demonstram o comprometimento do Estado em incentivar a formação de recursos humanos de alto nível, consolidando assim os padrões de excelência imprescindíveis ao desenvolvimento do nosso país.
BASE DE DADOS	CAPES
8.3 - QUANTIDADE DE FORMANDOS (GRADUADOS, MESTRES E DOUTORES) (INPUT)	
NÚMERADOR	Percentual
DENOMINADOR	Taxa de formandos em Ciência e Engenharia em relação ao total de formandos

INTERPRETAÇÃO	As competências em Ciência e Engenharia são particularmente importantes para a inovação numa economia cada vez mais intensiva tecnologicamente. Portanto, o número de formandos garantirá um fornecimento contínuo de pesquisadores para estas áreas.
BASE DE DADOS	GII
8.4 - TEMPO DE ESCOLA (INPUT)	
NÚMERADOR	Anos
DENOMINADOR	Número médio de anos que um estudante passa na escolha, graduação, ...
INTERPRETAÇÃO	A aprendizagem ao longo da vida engloba toda a atividade de aprendizagem intencional, formal, não formal ou informal, realizada de forma contínua com o objetivo de melhorar o conhecimento, as habilidades e a competência. A intenção ou o objetivo de aprender é o ponto crítico que distingue essas atividades de atividades não relacionadas à aprendizagem, como atividades culturais ou esportivas.
BASE DE DADOS	GII
9. RECEITA (OUTPUT)	
9.1 - VALOR DO MERCADO DE SOFTWARE E SERVIÇO	
NÚMERADOR	Doláres
DENOMINADOR	Valor do mercado de Software e Serviços
INTERPRETAÇÃO	
BASE DE DADOS	ABES
9.2 - TAXA DE IMPACTO DOS NOVOS PRODUTOS NA RECEITA DA EMPRESA	
NÚMERADOR	Taxa
DENOMINADOR	O valor foi calculado com base no número de empresas vezes a porcentagem média da faixa na qual a empresa se situa em relação ao impacto dos novos produtos na receita da empresa.
INTERPRETAÇÃO	Este indicador mede a porcentagem da receita de vendas das empresas com produtos novos. O indicador limita-se as empresas que realizaram atividades inovativas, pois são elas que produziram novos produtos.
BASE DE DADOS	PINTEC

12. APÊNDICE D - VALORES DOS INDICADORES E CATEGORIAS

CATEGORIA E INDICADORES	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO (OUTPUT)								
AVALIAÇÃO DO USUÁRIO								
QUANTIDADE DE DOWNLOADS E/OU LICENÇAS								
GASTO EM ATIVIDADES CORRELATAS (INPUT)	0,46	0,50	0,46	0,42	0,42	0,42	0,50	0,11
GASTO EM EDUCAÇÃO	0,92	1,00	0,92	0,83	0,83	0,50	0,00	0,00
GASTO EM TREINAMENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,22	0,22
INTENSIDADE TECNOLÓGICA DO SETOR (OUTPUT)	0,74	0,70	0,74	0,88	0,82	0,73	0,86	0,00
PARTICIPAÇÃO ESTIMADA DE MERCADO	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	1,00	1,00	1,00
PERCENTUAL DAS EMPRESAS QUE REALIZARAM ATIVIDADES INOVATIVAS;	0,85	0,85	0,85	1,00	0,75	0,68	0,68	0,51
QUANTIDADE DE EMPRESAS BENEFICIADAS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	0,77	0,77
VALOR MOVIMENTADO NO MERCADO DE AÇÃO	0,15	0,00	0,18	0,58	0,58	0,47	1,00	1,00
PESSOAL ENVOLVIDO (INPUT)	0,99	0,99	0,74	0,75	0,72	0,99	0,40	0,27
PESSOAL OCUPADO	0,97	0,97	0,97	1,00	0,83	0,65	0,42	0,33
PESSOAL OCUPADO EM P&D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,69	0,69
QUANTIDADE DE PESQUISADORES (GRADUADOS, MESTRES E DOUTORES)	1,00	1,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,48	0,02
QUANTIDADE DE PESSOAL DE APOIO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03	0,03
ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL (OUTPUT)	0,80	0,62	0,57	0,63	0,59	0,56	0,56	0,50
QUANTIDADE DE PEDIDOS DE DESENHO INDUSTRIAL	0,77	0,73	0,74	0,74	0,91	0,99	0,94	1,00
QUANTIDADE DE PEDIDOS DE MARCAS	1,00	0,83	0,66	0,60	0,59	0,65	0,52	0,53
QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PATENTES	0,53	0,62	0,79	0,93	0,94	1,00	0,97	0,85
QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PATENTES LICENCIADOS	0,67	0,67	0,63	1,00	0,53	0,22	0,42	0,15
QUANTIDADE DE PEDIDOS DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR	1,00	0,57	0,63	0,53	0,52	0,47	0,44	0,35
TAXA DE DEPENDÊNCIA EM PATENTES	0,34	0,54	0,75	1,00	1,00	0,93	0,94	0,85
TAXA DE DEPENDÊNCIA EM PROGRAMA DE COMPUTADOR	1,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,05
TEMPO DE CONCESSÃO DA PATENTE	1,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TEMPO DE CONCESSÃO DO REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR	1,00	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83	0,77	0,74
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE (OUTPUT)	0,36	0,36	0,34	0,53	1,00	0,82	0,47	0,17
ATUALIZAÇÃO DE SOFTWARE	0,36	0,36	0,34	0,53	1,00	0,82	0,47	0,17
GASTO EM P&D (INPUT)	0,55	0,55	0,65	0,65	0,59	0,55	0,21	0,21
DISTRIBUIÇÃO DOS GASTOS EM ATIVIDADES DE INOVAÇÃO	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08
GASTO EM ATIVIDADES INOVATIVAS	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08

GASTO EM PROJETO INDUSTRIAL	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,76	0,31	0,30
GASTO EM PROJETOS FINANCIADOS E SUBVENCIONADOS	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,62	0,62	0,62
GASTO EM SOFTWARE E INVESTIMENTO EM P&D SOBRE RECEITA LÍQUIDA	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
INTERNACIONALIZAÇÃO (OUTPUT)	0,51	0,28	0,00	0,00	0,08	0,34	0,26	0,27
EXPORTAÇÃO DE PRODUTOS INTENSIVOS EM TECNOLOGIA	1,00	0,55	0,00	0,00	0,15	0,45	0,30	0,30
INTERNACIONALIZAÇÃO (INPUT)	0,61	0,56	0,55	0,64	0,73	0,56	0,20	0,20
IMPORTAÇÃO DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	0,11	0,69	0,71	0,80	1,00	0,00	0,14	0,14
INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO - ENTRADA	1,00	0,74	0,95	0,68	0,58	0,32	0,00	0,00
INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO - SAÍDA	0,73	0,27	0,00	0,45	0,64	1,00	0,45	0,45
TAXA DE INTERNACIONALIZAÇÃO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,23	0,23	0,24
NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO (OUTPUT)	1,00	0,97	0,91	0,87	0,80	0,73	0,60	0,50
NÍVEL DE CERTIFICAÇÃO DA EMPRESA	1,00	0,97	0,91	0,87	0,80	0,73	0,60	0,50
NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO (INPUT)	0,97	0,68	0,41	0,43	0,43	0,68	0,30	0,27
QUANTIDADE DE BOLSAS DE FORMAÇÃO	0,95	0,95	0,94	1,00	1,00	0,78	0,67	0,60
QUANTIDADE DE FORMANDOS (GRADUADOS, MESTRES E DOUTORES)	1,00	0,18	0,18	0,18	0,18	0,00	0,23	0,23
TEMPO DE ESCOLA	1,00	0,93	0,14	0,14	0,14	0,14	0,00	0,00
RECEITA (OUTPUT)	0,81	0,80	1,00	0,96	0,96	0,58	0,58	0,52
RECEITA LÍQUIDA;	0,61	0,59	1,00	0,92	0,92	0,70	0,70	0,58
RECEITA DE VENDAS COM PRODUTOS NOVOS PARA A EMPRESA;	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,47	0,47