

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALEXANDRE FRANCISCO DE ANDRADE

INVESTIGAÇÃO DA PERCEPÇÃO DOS ENVOLVIDOS EM INOVAÇÃO NO  
PROCESSO PRODUTIVO: SURVEY APLICADO EM INDÚSTRIAS QUÍMICAS DE  
CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA

CURITIBA

2014

ALEXANDRE FRANCISCO DE ANDRADE

INVESTIGAÇÃO DA PERCEPÇÃO DOS ENVOLVIDOS EM INOVAÇÃO NO  
PROCESSO PRODUTIVO: SURVEY APLICADO EM INDÚSTRIAS QUÍMICAS DE  
CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA

Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção do título de Mestre em Engenharia de  
Produção, do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção; Área de Concentração:  
Tecnologia e Inovação; Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Robson Seleme

CURITIBA

2014

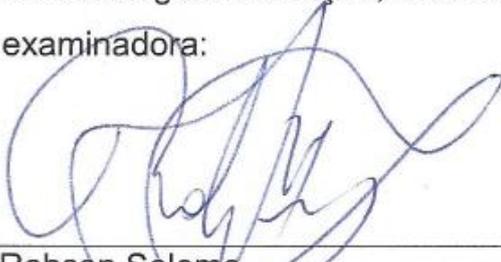
- 
- A553i      Andrade, Alexandre Francisco de  
            Investigação da percepção dos envolvidos em inovação no processo produtivo: survey aplicado em indústrias químicas de Curitiba e região metropolitana / Alexandre Francisco de Andrade. – Curitiba, 2014.  
            121f. : il., tab.
- Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.  
            Orientador: Robson Seleme  
            Bibliografia: p.103-109.
1. Indústria química - Inovações tecnológicas. 2. Administração da produção . I. Seleme, Robson. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

## TERMO DE APROVAÇÃO

ALEXANDRE FRANCISCO DE ANDRADE

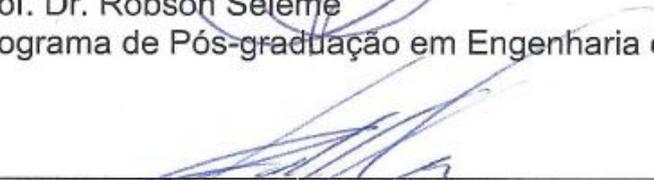
INVESTIGAÇÃO DA PERCEPÇÃO DOS ENVOLVIDOS EM INOVAÇÃO NO  
PROCESSO PRODUTIVO: SURVEY APLICADO EM INDÚSTRIAS QUÍMICAS DE  
CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, área de concentração em Tecnologia e Inovação, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



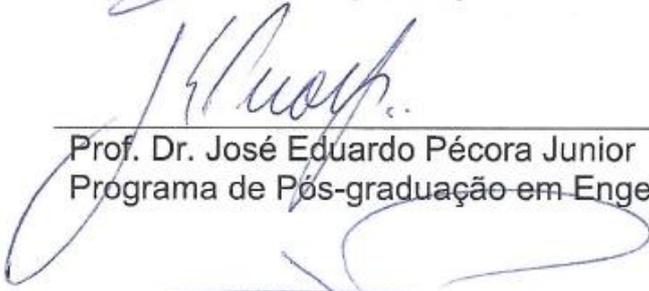
---

Prof. Dr. Robson Seleme  
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFPR.



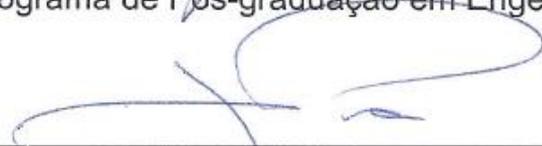
---

Prof. Dr. Hélio Gomes de Carvalho  
Programa de Pós-graduação em Tecnologia, UTFPR.



---

Prof. Dr. José Eduardo Pécora Junior  
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFPR.



---

Profa. Dra. Adriana de Paula Lacerda Santos  
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFPR.

Curitiba, 28 de fevereiro de 2014.

Dedico esse trabalho à minha mãe e ao meu pai, Maria Olinda e João Carlos, que me apoiaram em todos os momentos, e aos meus amores Jaqueline, Sabrina e Samantha por estarem ao meu lado durante minhas longas noites de pesquisas e estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Prof. Dr. Robson Seleme, pelo acompanhamento, orientação e amizade.

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, área de concentração em Tecnologia e Inovação, Universidade Federal do Paraná, na pessoa da sua coordenadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Izabel C. Zattar.

Ao Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pela compreensão nos momentos difíceis.

Aos Professores e amigos, que não são poucos, pelas contribuições e sugestões no trabalho.

“Conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos. E é como sujeito e somente enquanto sujeito, que o homem pode realmente conhecer.”

Paulo Freire

## RESUMO

As percepções em inovação como fatores geradores de vantagem competitiva, promovem ações que asseguram a sobrevivência das empresas no mercado. As orientações necessárias aos processos de inovação visam adaptar o ambiente organizacional, a demanda por inovar e adquirir mais conhecimento em modelos de inovação. É importante desenvolver ações para inovação, pois elas fortalecem as atividades dos processos orientando as organizações a identificar competências e oportunidades na engenharia de produção. Para apoiar as indústrias neste foco, o objetivo deste trabalho é investigar a percepção sobre inovação no processo de produção do setor de produtos químicos. Sabendo-se que provocar mudanças internas em determinados processos envolve uma série de fatores, como disponibilidade de recursos materiais e humanos, conhecimento e cultura da empresa, a pesquisa apresenta as percepções das indústrias químicas no cenário atual que auxiliam no desenvolvimento de novos processos. Para tanto, apresenta no referencial teórico conceitos, tipos e modelos de inovação; práticas de apoio à inovação; processos de transformação na ótica da inovação e tecnologia; os processos químicos e o setor de produtos químicos. A presente pesquisa é aplicada quanto à sua finalidade e exploratória quanto ao objetivo proposto. Para técnica de coleta de dados foi utilizada uma *survey* através da aplicação de questionários a 113 empresas do setor industrial de produtos químicos, localizadas em Curitiba e Região Metropolitana. Referente à técnica de observação dos dados foi utilizada a análise qualitativa através da literatura para buscar respaldo dos dados na investigação das percepções e modelos de inovação nos processos industriais que respondem à natureza do estudo. As técnicas quantitativas de análise de componentes principais, por meio da estatística descritiva, avaliam os dados obtidos. O resultado da aplicação deste estudo identificou as percepções sobre inovação de processos mais utilizada pelas organizações.

**Palavras-chave:** Inovação de Processo. Tecnologia. Práticas. Processos.

## ABSTRACT

Innovation perceptions as factors that generate competitive advantage, promote actions that ensure the survival of businesses in the market. The necessary guidelines to innovation processes aim at the adaptation of the organizational environment, the demand for innovating and acquire more knowledge in models of innovation. It is important to develop innovative actions; because they strengthen the activities of the processes guiding organizations identify skills and opportunities in industrial engineering. To support the industries in this focus, the objective of this work is to investigate the perception about innovation in the production processes of the chemical industry. By knowing that can be caused internal changes in certain processes, it has to involve a number of factors, such as availability of material and human resources, knowledge and culture of the company; the research to show the perceptions of the chemical companies in the current scenario that assist in the development of new processes. Therefore, it presents the theoretical framework: concepts, types and models of innovation; practices to support innovation; transformation processes in optical innovation and technology; chemical processes and the chemical products sector. The following research is applied in accordance with its purpose and exploratory in effect to its proposed objective. For the data collection technique, a survey was made through the use of questionnaires for 113 companies in the industrial chemicals sector, located in Curitiba city and its metropolitan area. Regarding the technique of data's observation, the qualitative analysis was used through the literature to seek endorsement of the data on the identification of innovative models and perceptions in industrial processes that respond to the nature of the study. The quantitative techniques of principal components analysis, using descriptive statistics, evaluate the data obtained. As the result of this study's application, it was investigate the perceptions about innovation of process most used by the organizations.

**Key-words:** Process Innovation. Technology. Practices. Processes.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO 1985 - 2012. ....	22
FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DO FATURAMENTO LÍQUIDO 1995 - 2012.....	23
FIGURA 3 - ESTRUTURA DO REFERENCIAL TEÓRICO. ....	26
FIGURA 4 – TIPOS DE INOVAÇÃO. ....	29
FIGURA 5 – MODELO DE INOVAÇÃO LINEAR.....	32
FIGURA 6 – MODELO DE INOVAÇÃO CHAIN-LINKED. ....	33
FIGURA 7 – MODELO DE PROCESSO DE INOVAÇÃO. ....	34
FIGURA 8 – CASA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.....	38
FIGURA 9 – TIPOS DE PROCESSOS CONFORME VARIEDADE-VOLUME.....	40
FIGURA 10 – RELAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO. ....	41
FIGURA 11 – DESEMPENHO DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA: VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO NO ACUMULADO DE 2012 EM %.....	46
FIGURA 12 – UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DA INDÚSTRIA QUÍMICA.....	47
FIGURA 13 – ESTRATÉGIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	59
FIGURA 14 – CARGOS FUNCIONAIS DOS PARTICIPANTES. ....	70
FIGURA 15 – A MISSÃO E VISÃO DA SUA EMPRESA INCLUI REFERÊNCIA À “INOVAÇÃO” E/OU “CRIATIVIDADE”.....	71
FIGURA 16 - A EMPRESA TEM UM ORÇAMENTO E OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA A INOVAÇÃO. ....	72
FIGURA 17 – FORMAÇÃO ACADÊMICA SUPERIOR EM ÁREAS TÉCNICAS.....	72
FIGURA 18 – INVESTE EM TREINAMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL.....	73
FIGURA 19 – NOVAS IDEIAS SEMPRE SÃO VALORIZADAS. ....	74
FIGURA 20 – FUNCIONÁRIOS SÃO VALORIZADOS PELA EMPRESA.....	74

FIGURA 21 – TRABALHAM EM CONJUNTO PARA IMPLANTAÇÃO DE NOVAS IDEIAS. ....	75
FIGURA 22 – CONHECIMENTO DAS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO. ....	75
FIGURA 23 – A INFRAESTRUTURA DO AMBIENTE FÍSICO DE TRABALHO. ....	76
FIGURA 24 – MEIOS INTERNOS DE COMUNICAÇÃO.....	76
FIGURA 25 – O INCENTIVO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS. ....	77
FIGURA 26 – PROGRAMAS DE APOIO À INOVAÇÃO.....	77
FIGURA 27 – TÉCNICAS IMPLEMENTADAS NO SETOR DE PRODUTOS QUÍMICOS.....	78
FIGURA 28 – ESTRATÉGIAS DE NEGÓCIOS QUE MAIS RECEBERAM INVESTIMENTOS.....	81
FIGURA 29 – AS PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS PARA O FUTURO DAS EMPRESAS. ....	82
FIGURA 30 – SETORES QUE CONTRIBUÍRAM PARA O BOM DESEMPENHO DA INDÚSTRIA PARANAENSE EM 2013.....	83
FIGURA 31 – METAS IMPORTANTES PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA. ....	84
FIGURA 32 – AVANÇO DA TECNOLOGIA NAS EMPRESAS QUÍMICAS. ....	85
FIGURA 33 – PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA PARA IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA. ....	87
FIGURA 34 – PERCENTUAL DE IMPORTÂNCIA PARA AS ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA. ....	89
FIGURA 35 – PRINCIPAIS OBJETIVOS DAS ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA.....	91
FIGURA 36 – DIFICULDADES PRINCIPAIS QUE A EMPRESA ENFRENTA EM SUAS ESTRATÉGIAS. ....	93
FIGURA 37 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA INOVAÇÃO E DA TECNOLOGIA.....	96

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – RANKING DA INDÚSTRIA QUÍMICA MUNDIAL POR FATURAMENTO EM BILHÕES DE DÓLARES .....	24
TABELA 2 – TABULAÇÃO DOS DADOS DE QUESTIONÁRIO PARA CÁLCULO DO ALFA DE CRONBACH.....	54
TABELA 3 – NÍVEIS DE CONFIABILIDADE.....	54
TABELA 4 – CLASSIFICAÇÃO DO PORTE DAS ORGANIZAÇÕES.....	56
TABELA 5 – ALFA ANOVA DO GRUPO I.....	63
TABELA 6 – ALFA ANOVA DO GRUPO II.....	64
TABELA 7 – ALFA ANOVA DO GRUPO III.....	65

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PRÁTICAS INOVADORAS COM FOCO NA RACIONALIZAÇÃO DE PROCESSOS. ....	36
QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO POR PROCESSAMENTO CONTÍNUO. ....	44
QUADRO 3 – SUBDIVISÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS. ....	45
QUADRO 4 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA. ....	50
QUADRO 5 - ATRIBUIÇÃO DE VALORES. ....	51
QUADRO 6 – QUADRO RESUMO. ....	56
QUADRO 7 – ANÁLISE DO COEFICIENTE DE CONFIABILIDADE ENTRE OS BLOCOS POR PORTE DA EMPRESA. ....	62
QUADRO 8 – ALFA CRONBACH DO GRUPO I. ....	63
QUADRO 9 – ALFA CRONBACH DO GRUPO II. ....	64
QUADRO 10 – ALFA CRONBACH DO GRUPO III. ....	64
QUADRO 11 – ANÁLISE DISCRIMINANTE POR QUESTÕES DO BLOCO II. ....	67
QUADRO 12 – ANÁLISE DISCRIMINANTE POR QUESTÕES DO BLOCO III. ....	68
QUADRO 13 - ANÁLISE DISCRIMINANTE POR QUESTÕES DO BLOCO IV. ....	68
QUADRO 14 – PERCENTUAL DE TÉCNICAS MAIS IMPLEMENTADAS PELAS EMPRESAS. ....	79
QUADRO 15 – CLASSIFICAÇÃO DAS METAS POR IMPORTÂNCIA. ....	84
QUADRO 16 – SITUAÇÃO DA EMPRESA EM RELAÇÃO À INOVAÇÃO E TECNOLOGIA CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO). ....	86
QUADRO 17 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO). ....	88

QUADRO 18 – PRINCIPAIS OBJETIVOS DAS ESTRATÉGIAS CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO). .....	90
QUADRO 19 – DIFICULDADES PRINCIPAIS CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO). .....	93
QUADRO 20 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO.....	95

## LISTA DE SIGLAS

APS	ADVANCED PLANNING AND SCHEDULING
ABIQUIM	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUIM)
CQC	CÍRCULOS DE CONTROLE DE QUALIDADE
CNAE 2.0	CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS VERSÃO 2.0
CAD/CAM	COMPUTER AIDED DESIGN/COMPUTER AIDED MANUFACTURING
CNI	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA
CONSECTI	CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS ESTADUAIS PARA ASSUNTOS DE CT&I
CLP	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL
TQC	TOTAL QUALITY CONTROL
OCDE	ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
EWP	EMPOWERMENT
ES	ENGENHARIA SIMULTÂNEA
FIEP	FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ
FINEP	FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS
GQT	GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IPEA	INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA
JIT	JUST IN TIME
MRP II	MANUFACTURING RESOURCE PLANNING
MPT	MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL
MDIC	MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
OPT	OPTIMIZED PRODUCTION TECHNOLOGY
PCS	PARCERIAS NA CADEIA DE SUPRIMENTO
P&D	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
PQUF	PRODUTOS QUÍMICOS DE USO FINAL
PQI	PRODUTOS QUÍMICOS PARA USO INDUSTRIAL
REN	REENGENHARIA DE PROCESSOS
SENAI	SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
SDCD	SISTEMAS DIGITAIS DE CONTROLE DISTRIBUÍDO
TIC	TECNOLOGIA INTEGRADA POR COMPUTADOR
TPP	TECNOLOGIA EM PRODUTOS E PROCESSOS

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	19
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA .....	20
1.3	OBJETIVOS DO ESTUDO .....	21
1.3.1	Objetivo geral .....	21
1.3.2	Objetivos específicos .....	21
1.4	JUSTIFICATIVA .....	22
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	25
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>26</b>
2.1	INOVAÇÃO COMPETITIVA, PRODUTIVA E LUCRATIVA .....	27
2.2	INOVAÇÃO – CONCEITOS E TIPOS .....	28
2.3	MODELOS DE INOVAÇÃO.....	31
2.3.1	Modelo linear.....	31
2.3.2	Modelo paralelo.....	32
2.3.3	Modelo de Tidd <i>et al.</i> (2008) .....	33
2.3.4	Modelo de inovação aberta ( <i>open innovation</i> ) .....	34
2.4	PRÁTICAS ORGANIZACIONAIS DE APOIO À INOVAÇÃO.....	35
2.4.1	Melhoria do processo – sistema Toyota de produção .....	35
2.5	PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO – INOVAÇÃO E TECNOLOGIA .....	39
2.5.1	Tecnologia dos processos.....	41
2.5.2	Processos químicos .....	43
2.6	INDÚSTRIA QUÍMICA – SETOR DE PRODUTOS QUÍMICOS .....	45
2.6.1	Inovação no setor químico .....	47
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>49</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	49
3.2	COLETA DE DADOS .....	50
3.2.1	Construção do instrumento .....	51
3.2.2	Análise estatística descritiva dos dados.....	52
3.2.3	Confiabilidade do instrumento.....	53
3.3	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	55
3.4	QUADRO RESUMO .....	55
3.5	UNIVERSO.....	56
3.6	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	57

3.7	VISÃO GERAL DA PESQUISA .....	58
3.7.1	Revisão bibliográfica (1º estágio) .....	59
3.7.2	Elaboração do instrumento de coleta de dados (2º estágio) .....	60
3.7.3	Coleta de dados (3º estágio) .....	60
3.7.4	Conclusões (4º estágio) .....	61
3.8	VALIDAÇÃO PELAS TÉCNICAS .....	61
3.8.1	Análise de dados por Cronbach e ANOVA.....	62
3.8.2	Análise estatística do grupo I .....	63
3.8.3	Análise estatística do grupo II .....	63
3.8.4	Análise estatística do grupo III .....	64
3.9	TRATAMENTO GERAL DOS DADOS ENTRE OS BLOCOS .....	65
3.9.1	Análise discriminante para o bloco II .....	67
3.9.2	Análise discriminante para o bloco III.....	67
3.9.3	Análise discriminante para o bloco IV .....	68
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
4.1	PERFIL DOS RESPONDENTES.....	70
4.2	IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO COMPETITIVA.....	71
4.3	PRÁTICAS DE INOVAÇÃO.....	78
4.3.1	Técnicas para melhoria do processo.....	79
4.3.2	Estratégias de negócios das empresas químicas .....	80
4.3.3	Perspectivas da indústria química.....	82
4.3.4	Metas importantes para o setor químico .....	83
4.4	INOVAÇÃO E TECNOLOGIA.....	85
4.4.1	Posição tecnológica das empresas.....	85
4.4.2	Importância da inovação e tecnologia .....	86
4.4.3	Importância das estratégias de inovação e tecnologia.....	87
4.4.4	Objetivos das estratégias de desenvolvimento de inovação e tecnologia ....	90
4.4.5	Dificuldades que a empresa comumente enfrenta em suas estratégias .....	92
4.4.6	Grau de importância das fontes de informação e conhecimento .....	95
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E RESULTADOS ALCANÇADOS .....</b>	<b>98</b>
5.1	DO OBJETO DA PESQUISA.....	98
5.2	AGRADECIMENTOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	101
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>103</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria química produz grande variedade de produtos diversificados, tais como agroquímicos, produtos farmacêuticos, polímeros, tintas, e outros. Para a sua produção, são utilizados processos químicos com o objetivo de formar novas substâncias. Estes processos vêm associados a novas formas ou novo uso das tecnologias utilizadas no processo produtivo.

Além de realizarem o processamento ou a transformação de matérias-primas obtidas na natureza, podem produzir diretamente para o consumidor ou para outras empresas que produzem produtos químicos industriais. Desta forma, fica evidente a necessidade de inovar do setor.

Para Miron, Cavalcanti e Wongtschowski (2005), a inovação é a principal ferramenta no setor químico para a competitividade e crescimento através da melhoria da qualidade de seus produtos, de seus processos e de seus serviços.

O programa Inova Empresa, lançado pelo governo em março de 2013, destina R\$ 32,9 bilhões à inovação das empresas nas áreas da indústria, agropecuária e serviços. O apoio financeiro do governo é um caminho para as empresas buscarem inovação através da melhoria do desempenho da qualidade, dos custos, da flexibilidade ou entrega no processo industrial (PAIVA, CARVALHO JUNIOR e FENSTERSEIFER, 2009).

As empresas são os agentes fomentadores das atividades de inovação que estão presentes em seus produtos e serviços e que determinam o crescimento econômico necessário à organização (PAVANI, 2003) e (SCHILLER, 2008).

De acordo com os dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a indústria teve um crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) per capita de 3,06% entre os anos de 2001 e 2010, desempenho representado pelos ganhos de produtividade, medido pelos seguintes indicadores: o crescimento da taxa de investimento, a qualificação dos trabalhadores, a infraestrutura adequada e o acesso a mercados externos.

O crescimento apoiado pelo desenvolvimento de tecnologias em processos produtivos eleva a competição da organização, para Fernandes (1998) as tecnologias adotadas no processo produtivo e de domínio da empresa podem apresentar vantagem competitiva e alterar seu ambiente promovendo atividades de inovação.

Segundo a Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) (2005), as atividades de inovação de uma empresa dependem parcialmente da variedade de sua estrutura, consideradas como tais, as fontes de informação, o conhecimento, as tecnologias, as práticas e os recursos humanos e financeiros. Estas variedades influenciam o desempenho inovador e melhoram os processos produtivos das empresas (TIGRE, 2006).

Uma mudança tecnológica num processo produtivo leva à eficácia e eficiência da produtividade. Para Davis, Chase e Aquilano (2001), tal habilidade para a mudança e para produzir resultados com qualidade dentro do prazo, são variáveis relacionadas ao desempenho das atividades.

O desempenho das organizações pela inovação tecnológica aplicada como inovação de processo e de produto num setor produtivo, seja por meio de pesquisa ou investimento, tem o intuito de aumentar a eficiência do processo (OCDE; FINEP, 2005).

De acordo com Razzolini Filho (2012), as empresas que não adotam e não desenvolvem um processo produtivo com tecnologia diferenciada, e ou não têm condições de se atualizarem, se tornam ultrapassadas frente aos seus concorrentes, pois seus produtos serão superados e apresentarão custos de produção mais elevados.

Observam-se nos dados da Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), que 76,95% das empresas industriais paranaenses são favoráveis à continuidade do processo de transformação para incorporar e desenvolver novas tecnologias com a necessidade de utilização de práticas inovadoras em seus processos.

De acordo com os dados da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUM), as indústrias químicas têm uma representação importante na economia brasileira, hoje o setor representa 2,5% do Produto Interno Bruto e está presente em todos os bens de consumo e nas atividades econômicas, exige intensivo capital em conhecimento e recursos humanos qualificados, produz uma grande quantidade e variedade de insumos para todos os setores.

Marques (2009) considera que a inovação precisa estar vinculada ao conceito de previsão e adequação, pois as empresas focam em novas oportunidades se adequando ao uso de novas tecnologias no sistema produtivo.

De acordo com os dados da Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0 (CNAE 2.0) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ano 2013, as indústrias paranaenses do setor de produtos químicos representam 825 estabelecimentos com um número de 19.784 trabalhadores, sendo a maior concentração em Curitiba e Região Metropolitana. O estado hoje conta com 30.606 estabelecimentos e com 655.097 empregados

Neste contexto empresarial, com foco na sustentação do crescimento da economia brasileira e fornecimento de uma grande variedade de insumos e produtos, o cenário industrial exige uma promoção da inovação nas empresas e o fortalecimento da pesquisa e da infraestrutura científica e tecnológica que permitam analisar a situação atual das indústrias.

Desta forma, buscou-se nesta pesquisa investigar as percepções em inovação nos processos produtivos das indústrias de transformação do setor de produtos químicos de Curitiba e Região Metropolitana.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa limita-se ao levantamento das informações da área produtiva de transformação do setor de produtos químicos de Curitiba e Região Metropolitana.

Pensando na inovação para as empresas competitivas e quanto à transformação no setor industrial químico pelas práticas estratégicas, a pesquisa adotou o conceito de inovação contido no OCDE e FINEP (2005), uma das principais referências para as atividades de inovação na indústria brasileira (FINEP, 2006).

Quanto às práticas associadas aos processos internos das empresas e das indústrias de transformação, o conceito de inovação de processos norteador da pesquisa foi o do Manual de Oslo que o descreve como: "a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou melhorado, incluindo mudanças significativas de técnicas, equipamentos e softwares".

Com relação aos processos produtivos, a pesquisa adotou os princípios do Modelo Toyota, que descreve as possibilidades que a tecnologia desempenha no trabalho das pessoas como base essencial para o avanço da competitividade das

empresas. O foco no processo certo produzirá os resultados desejados com melhor qualidade ao menor custo com alta segurança. (LIKER e MEIER, 2007).

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A importância da pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo obteve resgate com a Lei de Inovação (Lei nº 10.973, dezembro de 2004) e com a intensificação de debates acerca de sua viabilidade para provocar um impulso no processo de reestruturação da produção nas indústrias paranaenses.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Brasil apresenta uma das principais economias mundiais e pressupõe uma consolidação neste status estimulando o aumento da produtividade e a capacidade de inovação da indústria.

Para Tenório (2007), o papel desempenhado pelas inovações tecnológicas na reestruturação dos processos produtivos está correlacionado ao aumento da competitividade e da conquista de mercados.

Conforme Fernandes e Valença (2004), a reestruturação da produção está vinculada ao aumento da produtividade e ampliação das inovações através da introdução da automação industrial.

O governo, universidades e empresas reconhecem que a competitividade está integrada ao fomento quanto ao aumento da produtividade por meio da inovação industrial. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no que diz respeito aos gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) interno na indústria, houve aumento na participação no total dos gastos com inovação, passando de 24,49% (R\$ 10,7 bilhões) em 2008 para 29,78% (R\$ 15,2 bilhões) em 2011; os aumentos percentuais nas indústrias foram 18,3% com predominância de inovação apenas em processo, seguidas pelas inovadoras em produto e em processo com 13,4%, tendo apenas 3,9% que inovaram somente em produto.

Para a FINEP (2012), quem investe em geração de conhecimento tende a um crescimento de 20%. Uma das metas previstas para investimento em tecnologia e inovação é alcançar 1,8 % do PIB até 2015.

O Brasil conta com um mercado interno de grande escala econômica para promover a inovação e estimular o aumento da competitividade (BARROS e GIAMBIAGI, 2008).

Portanto, é fundamental para as empresas elevarem suas capacidades para atuar em novos mercados e conquistar novos consumidores. As percepções em inovação com foco em processos produtivos afetam a indústria como um todo e a utilização destas contribuem para o fortalecimento das ações internas e o ajuste das necessidades de estratégias de desenvolvimento tecnológico.

Considerando a descrição dos aspectos citados pelos autores e quanto ao interesse das empresas que estão à frente de seus concorrentes em adotarem inovações em seus processos produtivos, a pergunta que estimulou a investigação deste trabalho é representada por:

**Qual é a percepção com relação à inovação em processos produtivos no setor industrial de produtos químicos?**

### 1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO

Tendo como tema base para o presente trabalho de pesquisa as ações necessárias para investigar a percepção com relação à inovação, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos.

#### 1.3.1 Objetivo geral

Investigar a percepção sobre inovação no processo produtivo por meio de *survey* aplicado no setor industrial de produtos químicos, de Curitiba e Região Metropolitana.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

De acordo com o objetivo geral, foi necessário atingir os seguintes objetivos específicos analisando as empresas do setor industrial de produtos químicos:

- a) estabelecer a relevância do setor industrial de produtos químicos brasileiros e sua importância no contexto de inovação e tecnologia;

- b) investigar a partir do referencial teórico os tipos de inovações que possibilitam a inovação de processo em indústrias;
- c) identificar as percepções que possibilitam um ambiente organizacional propício às inovações tecnológicas.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

A recuperação do crescimento da economia e da competitividade brasileira exige um compromisso com as melhorias das condições produtivas. Segundo os dados do Banco Central do Brasil, o desempenho econômico do país nos últimos 25 anos teve uma taxa média anual de crescimento da renda per capita de apenas 1,4% ao ano.

Para o período entre os anos de 2004 e 2012, os resultados consideram uma alta da taxa média anual em relação ao comércio internacional, uma alta dos preços dos produtos exportados e uma disponibilidade de crédito (FIGURA 1).

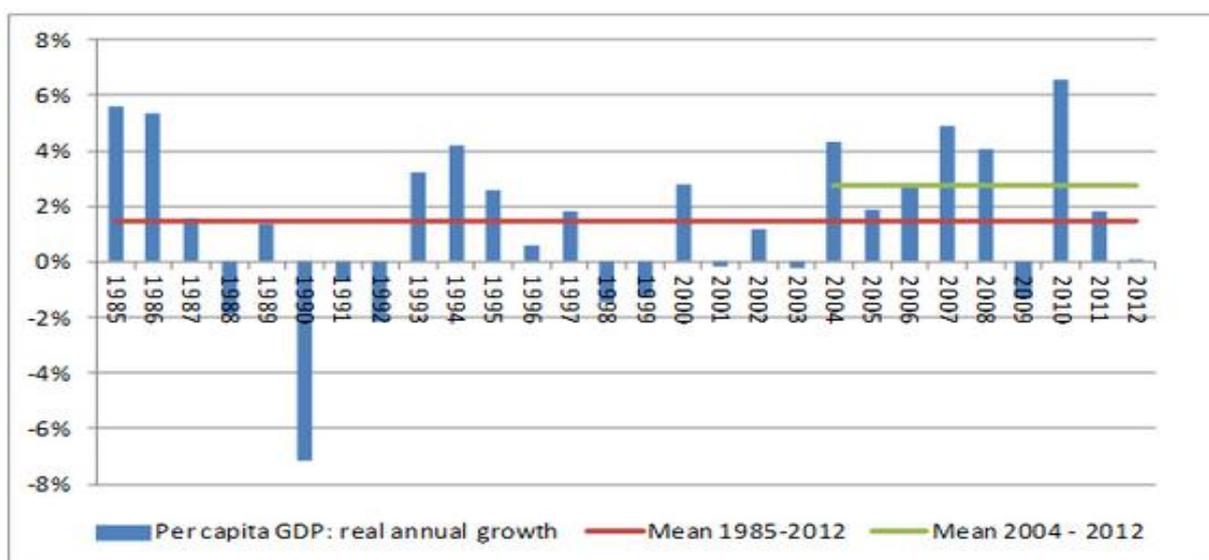


FIGURA 1 – TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO 1985 - 2012.  
 FONTE: BANCO CENTRAL DO BRASIL (2012).

Verifica-se que a taxa anual de crescimento não é uma constante, e que o crescimento nos últimos dois anos não foi atingido.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), a indústria química é um dos mais importantes e dinâmicos setores da economia brasileira que, em 2008, considerando o PIB industrial alcançou 10,3% com a terceira maior participação setorial do Brasil. Após a crise econômica mundial, em

2009, alcançou nos anos seguintes um crescimento no seu faturamento líquido e, focado no seu segmento de produtos químicos industriais (exportações, consumo doméstico de produtos químicos, importações de produtos químicos) em 2012, atingiu um valor de R\$ 293 bilhões, representado em US\$ 153 bilhões (FIGURA 2).

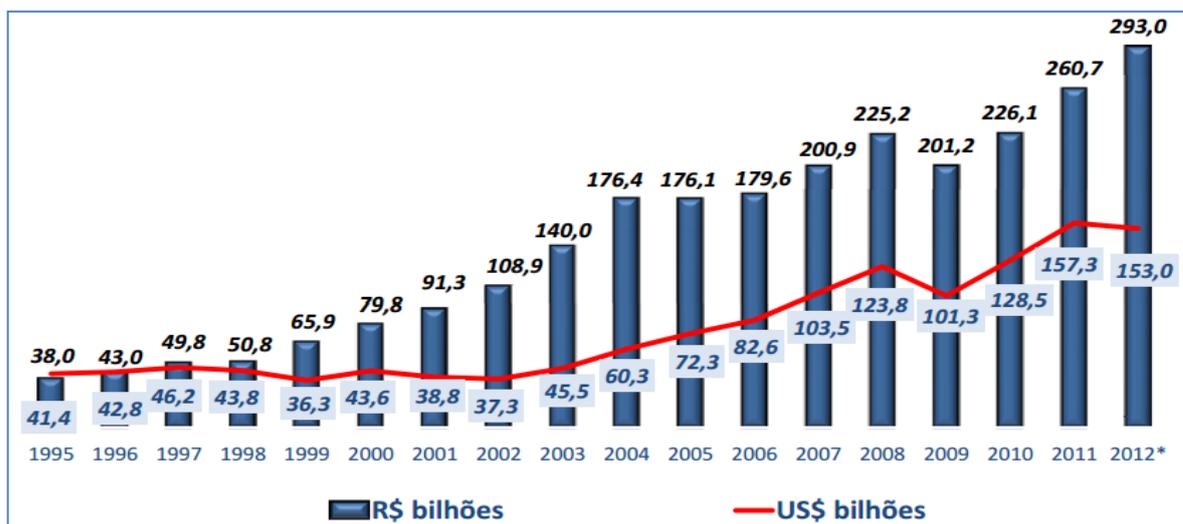


FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DO FATURAMENTO LÍQUIDO 1995 - 2012.  
 FONTE: ABIQUIM (2012).

Registre-se que a indústria química elevou seu faturamento líquido de forma constante nos últimos quatro anos, crescendo em faturamento neste período 45,6%, apesar de não serem atingidas as metas para o crescimento anual.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), o crescimento brasileiro observado nos últimos anos, com as previsões de continuidade, colocam para a indústria química desafios e oportunidades reforçadas pelo fato de que o desenvolvimento do setor é mais ativo do que o da economia como um todo.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), depois de 2008, diminuíram oportunidades de investimentos para o setor químico, diminuiu a produção nacional das necessidades e da demanda, empregos qualificados deixaram de ser criados e as possibilidades de desenvolvimento tecnológico não foram integralmente aproveitadas. Com isto, o déficit comercial de produtos químicos do Brasil cresceu de US\$ 1,2 bilhão, em 1990, para US\$ 6,6 bilhões, em 2000, alcançando US\$ 23,2 bilhões, em 2008. O recuo do déficit em 2009, de US\$ 7,5 bilhões, teve como resultado US\$ 15,7 bilhões.

Agrupado em dois grandes blocos: produtos químicos de uso industrial (inorgânicos, orgânicos, resinas, elastômeros e preparados químicos) e produtos químicos de uso final (farmacêuticos, higiene pessoal, perfumaria, cosméticos, adubos, fertilizantes, sabões, detergentes, produtos de limpeza e defensivos agrícolas), a indústria química brasileira está entre as dez maiores do mundo ocupando a sexta posição (TABELA 1).

TABELA 1 – RANKING DA INDÚSTRIA QUÍMICA MUNDIAL POR FATURAMENTO EM BILHÕES DE DÓLARES

PAÍS	FATURAMENTO
CHINA	1.286
ESTADOS UNIDOS	759
JAPÃO	382
ALEMANHA	261
COREIA	172
<b>BRASIL</b>	<b>157</b>
ÍNDIA	152
FRANÇA	151
ITÁLIA	115
RÚSSIA	114
REINO UNIDO	103
TAIWAN	90
HOLANDA	83
ESPANHA	82
SUIÇA	73

FONTE: ADAPTADO DE ABIQUIM (2012).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a indústria química teve a quarta maior participação no setor industrial brasileiro com 2,5% no PIB industrial.

Neste cenário, é pertinente identificar as inovações utilizadas que possam ter auxiliado no crescimento do setor. Aprender a identificar e gerenciar as práticas de inovação em processo é fundamental para verificar se os estímulos propostos causaram a evolução dos processos produtivos das empresas.

A inovação tem se tornado fundamental no cotidiano das organizações empresariais e na crescente competitividade do mundo dos negócios. A busca

constante de competitividade e de diferenciação levam as empresas a recorrer à gestão de práticas inovadoras (MENEZES e GOMES, 2012).

Desta forma, é essencial que as práticas de inovação utilizadas nos processos produtivos industriais do setor de produtos químicos sejam identificadas, pois contribuem para integrar a literatura no meio científico e para que os empresários identifiquem oportunidades de contínua melhoria e estímulo à competitividade.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo encontra-se estruturado em seis capítulos.

No capítulo 1, é apresentada a visão introdutória em relação aos elementos contextualizados do tema do trabalho, são eles: a delimitação da pesquisa, o problema de pesquisa, o objetivo do estudo composto pelo objetivo geral e pelos objetivos específicos, a justificativa e a estrutura do trabalho.

No capítulo 2, está contido o referencial teórico básico da pesquisa, composto pela pesquisa bibliográfica quanto a: conceitos e tipos de inovação, modelos e processos de inovação, práticas de apoio à inovação, sistema de produção e o setor de produtos químicos, que servirão de base para a estruturação dos instrumentos de pesquisa.

No capítulo 3, está estruturada a metodologia de pesquisa, as técnicas e os instrumentos para coleta dos dados.

O capítulo 4 apresenta a análise de resultados com a validação da técnica aplicada e tratamento geral entre os blocos avaliados.

No capítulo 5 são apresentadas as conclusões e resultados esperados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O objetivo desse capítulo é identificar a estrutura do processo de inovação, focado nas práticas de apoio à Inovação. A garantia da busca contínua e sistemática por inovações está na adoção de práticas de apoio que aumentam as chances de uma empresa se tornar inovadora (CARVALHO, REIS e CAVALCANTE, 2011).

Considerando que o objetivo desta pesquisa é investigar as percepções em inovação nos processos de produção do setor industrial de produtos químicos, o referencial teórico apresenta-se em seis divisões, sendo elas: inovação competitiva, produtiva e lucrativa; inovação - conceitos e tipos; modelos de inovação; práticas organizacionais de apoio à inovação, processos de transformação - inovação e tecnologia e; indústria química - setor de produtos químicos (FIGURA 3).

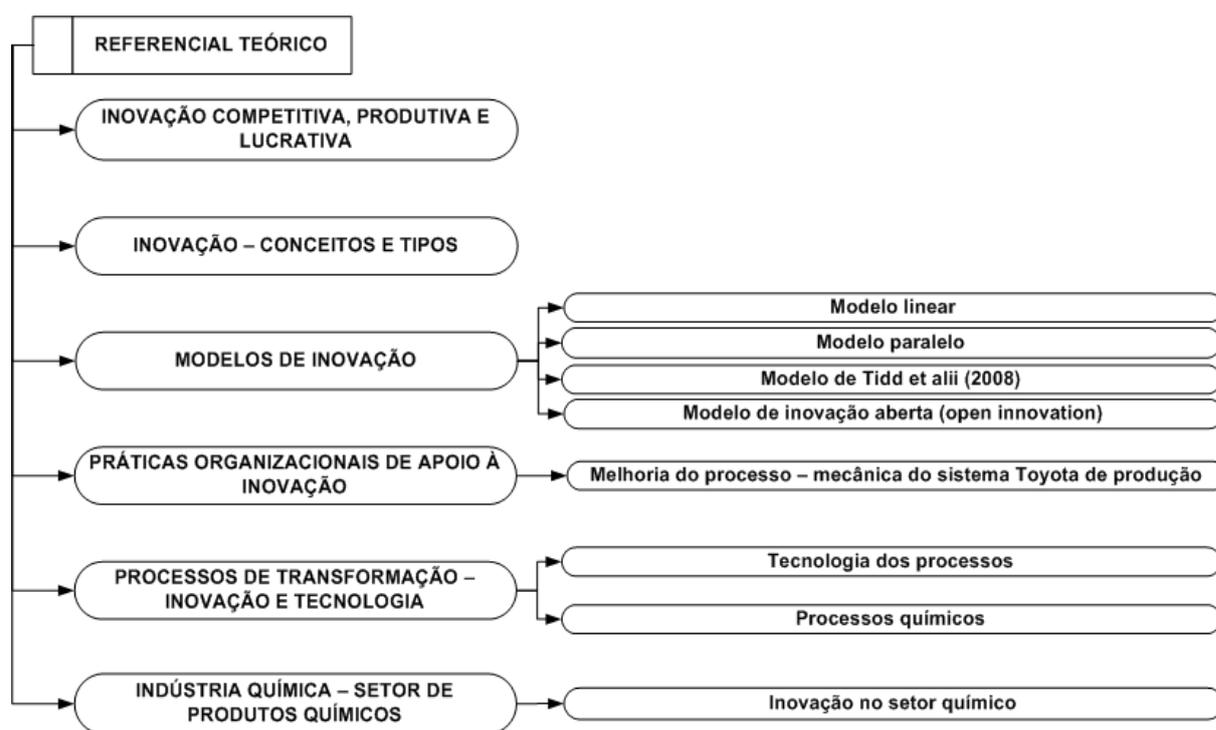


FIGURA 3 - ESTRUTURA DO REFERENCIAL TEÓRICO.  
FONTE: O AUTOR.

Para Gil (2010), um referencial teórico requer a construção de um conjunto de categorias descritivas organizadas numa divisão de elementos componentes, textos narrativos, matrizes e esquemas.

## 2.1 INOVAÇÃO COMPETITIVA, PRODUTIVA E LUCRATIVA

Para Cavalcante (2010), a inovação no contexto competitivo global leva as empresas a perpetuar, crescer e sobreviver, através da oferta de modelos de negócios e de relacionamento inovadores. A inovação ganha importância cada vez mais aumentando a competitividade das empresas (CARVALHO, REIS e CAVALCANTE, 2011).

De acordo com Paladino (2010), para alcançar um nível elevado de competitividade e negócio as empresas devem investir continuamente em qualidade, produtividade e em inovações. Um meio de lucrar mais é transformar ideias em produtos, serviços e processos inovadores de forma rápida e eficiente (CARVALHO, REIS e CAVALCANTE, 2011).

Para Tidd *et al.* (2008), a lucratividade por meio da inovação vem a partir do conhecimento, da informação e da criatividade, ou seja, a empresa busca novas informações através dos conhecimentos e tecnologias implantadas para manter sua posição lucrativa no mercado. O maior desafio das empresas lucrativas é atender as exigências do mercado que pressionam por mais produtos e serviços novos (HART, 2006).

Conforme Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), a pressão por maior lucratividade está ligada ao gerenciamento dos processos que buscam por redução de custos e, a resposta está na adoção por práticas de gerenciamento, como: gestão da qualidade; planejamento estratégico; gestão financeira; *marketing*; gestão de projetos; gestão da produção; gestão de pessoas e gestão da inovação. A inovação é o principal veículo de melhoria no desempenho do processo ou do produto/serviço das empresas (SLACK *et al.*, 2006).

Para Reis e Armond (2012), a inovação é um fator primordial para o processo contínuo no desempenho das empresas. Portanto, a importância da inovação se destina ao crescimento econômico do país na busca pelo aumento de emprego, da renda, da expansão dos negócios e da geração de valor por novos produtos/serviços e novos processos (KAPLAN e NORTON, 2008).

De acordo com Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), as empresas têm oportunidade de crescimento se viabilizar seus elementos internos como: ambiente propício à inovação; pessoas criativas, preparadas e estimuladas a inovar e

processo sistemático e contínuo. Para os autores, a inovação para as empresas aumenta o seu desempenho e proporciona:

- a) aumento da demanda para seus produtos e serviços com a criação de novos mercados, diferenciação clara em relação aos competidores e aumento da qualidade percebida;
- b) melhor defesa de sua posição competitiva por meio de produtos e serviços com alto grau de dificuldade para serem imitados;
- c) redução de custos com melhor eficiência de seus processos produtivos e gerenciais;
- d) ampliação de margens com produtos e serviços de alto valor agregado que lhes permita preço-prêmio diferenciado;
- e) aumento da competência para inovar com a prática de lançar produtos e serviços inovadores, que leva a empresa a aumentar sua habilidade, volume de conhecimento e atitude em relação à inovação.

Conforme a CNI (2013), as oportunidades de crescimento das empresas estão ligadas à produtividade por meio do processo de inovação com a introdução de um novo bem ou serviço, processo, método ou modelo de negócio.

## 2.2 INOVAÇÃO – CONCEITOS E TIPOS

De acordo com Reis (2004), inovação é um processo de produção, de criação de novos conceitos ou de novos produtos que gera resultado econômico para as empresas. Conforme a Lei da Inovação (lei nº 10.973, dezembro de 2004), inovação é a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços. O Manual de Oslo, terceira edição, define a inovação como:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou 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; FINEP, 2005).

O Manual coloca como compreensão abrangente da inovação uma definição mais rigorosa que se destaca como inovações de produto e de processo categorizadas pela implementação de um ou mais tipos de inovação.

Para Schumpeter (1982), existem cinco tipos de inovação que são classificadas como: introdução de novos produtos, introdução de novos métodos de produção, abertura de novos mercados; desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos; criação de novas estruturas de mercado em uma indústria.

Segundo Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), Scholtissek (2012), a inovação é classificada em cinco tipos principais: de produtos, de serviços, de processos, de *marketing* e organizacional (FIGURA 4).

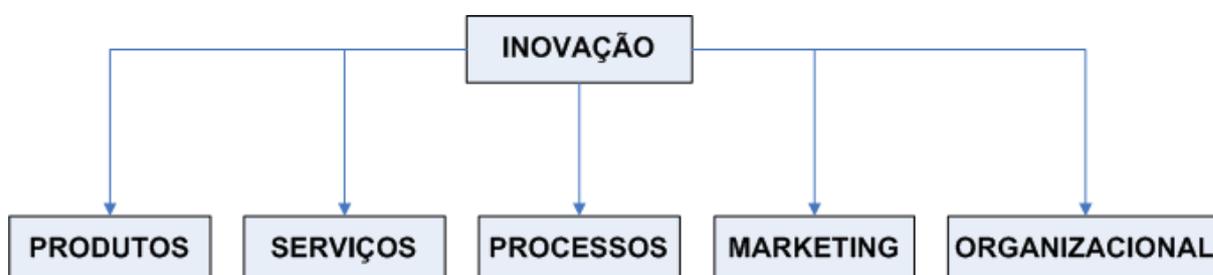


FIGURA 4 – TIPOS DE INOVAÇÃO.

FONTE: ADAPTADO DE CARVALHO, REIS E CAVALCANTE (2011).

De acordo com Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), as características de cada tipo de inovação são:

- a) inovação de produto é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado através de suas características ou usos previstos como: especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais;
- b) inovação de serviços é a introdução de um serviço novo ou significativamente melhorado através de suas características ou usos previstos como: especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados ou outras características funcionais;
- c) inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado com mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares que visam: redução de custos de produção ou de distribuição; melhorar a qualidade; ou produzir e distribuir produtos novos ou significativamente melhorados;
- d) inovação de *marketing* é a implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas através da concepção do produto ou em sua

embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços;

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

Conforme o IBGE (2011), quatro conceitos são importantes para alcançar a inovação, são eles:

- a) Inovação tecnológica: definida pela introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) que seja novo ou substancialmente aprimorado pelo menos para a empresa, ou pela introdução na empresa de um processo que seja novo ou substancialmente aprimorado;
- b) Atividades inovativas: referem-se aos esforços empreendidos pela empresa no desenvolvimento e implementação de produtos (bens ou serviços) e processos novos ou aperfeiçoados;
- c) Inovação organizacional: compreende a implementação de novas técnicas de gestão ou de significativas mudanças na organização do trabalho e nas relações externas da empresa.
- d) Inovação de marketing: consiste na implementação de novas estratégias ou conceitos de marketing ou de mudanças significativas na estética, desenho ou embalagem dos produtos, sem modificar suas características funcionais e de uso.

Para Tironi e Cruz (2008), Fayet (2010), Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), existem dois tipos de inovação: a radical e a incremental. Para os autores a inovação radical é o desenvolvimento e a introdução de um novo produto, processo ou forma de organização de uma nova produção que significa redução de custos e aumento de qualidade; a inovação incremental está na melhoria em um produto, processo ou produção dentro da organização sem alterar sua estrutura física.

Segundo Scholtissek (2012), empresas que investirem em inovação para novos produtos e novos processos romperão suas estruturas tradicionais para atender as necessidades do mercado.

De acordo com Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), introduzir um processo novo no ambiente interno da empresa diante da concorrência é inovação de processo, ou seja, um processo de aprendizagem na Gestão da Inovação contínua e sistemática identifica e compreende os tipos adequados de modelos de inovação.

## 2.3 MODELOS DE INOVAÇÃO

As empresas devem procurar conhecer os diferentes modelos de inovação para identificar as ideias nas primeiras fases do processo (PENTEADO, 2010).

De acordo com Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), entre os modelos para orientar nos processos de inovação, quatro são mais utilizados pelas organizações: modelo linear, modelo paralelo, modelo de Tidd *et al.* (2008) e modelo de inovação aberta (*open innovation*). Para Grizendi (2011), a complexidade dos processos nas atividades de ciência, tecnologia e inovação tem motivado a propostas de modelos que promovam a inovação.

Conforme Lima *et al.* (2004), os modelos de inovação estão relacionados com o processo de inovação em organizações baseadas em conhecimento, ou seja, a importância da inovação e do conhecimento está ligado ao sucesso competitivo de das empresas.

### 2.3.1 Modelo linear

De acordo com os autores, Grizendi (2011) Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), o modelo linear surgiu a partir do fim da Segunda Guerra Mundial e dominou o pensamento sobre inovação em ciência e tecnologia por muitas décadas.

Para Audy e Morosini (2006), na inovação linear o processo segue uma ordem desde a pesquisa científica básica, aplicada, tecnológica, até chegar a um produto que será disponibilizado no mercado.

Para Grizendi (2011), no modelo linear, o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias são vistos como uma sequência de tempo bem definida baseada nas atividades de pesquisa, em fase de desenvolvimento do produto que leva à produção e à comercialização. Ou seja, as mudanças técnicas devem ser entendidas como mudanças de estágios, em que novos conhecimentos são agregados à pesquisa científica e na sequência, se desenvolve o processo de inovação com base nas atividades de pesquisa aplicada, resultando em um novo processo, produto ou serviços comercializáveis. (FIGURA 5).

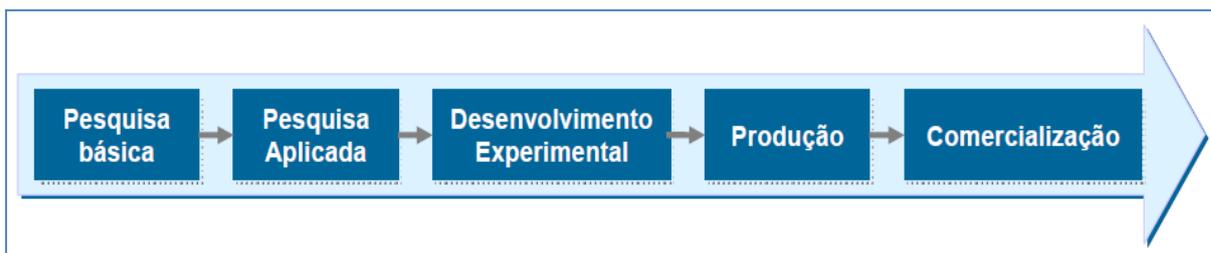


FIGURA 5 – MODELO DE INOVAÇÃO LINEAR.  
 FONTE: ADAPTADO E TRADUZIDO DE KLINE E ROSENBERG (1986).

Conforme Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), o modelo linear é representado por dois movimentos: o *science push* (empurrado pela ciência) e o *market pull* (puxado pelo mercado).

Segundo Maçaneiro *et al.* (2009), o *science push* baseado no modelo linear de inovação representa o processo de inovação a partir da criação de novas ideias e teorias, cujo conhecimento decorre da pesquisa científica de caráter básico. Para Guimarães e Viana (2001), o modelo de *market pull* é representado como uma escolha dentre as possibilidades técnicas da organização, de acordo com os sinais emitidos pelo mercado.

A compreensão destes modelos na análise do processo de inovação nas empresas considera, como elemento transformador na economia, a diversidade das fontes de ciência e tecnologia e o grau de difusão dessas inovações (CARVALHO, REIS E CAVALCANTE, 2011).

### 2.3.2 Modelo paralelo

Segundo Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), o modelo paralelo resulta da evolução do modelo linear em razão das várias formas de relacionamentos entre diversas fases e diferentes organizações com processo gerador de inovação. Para os autores, a adoção do modelo paralelo pelas empresas formaliza os modelos de desenvolvimento de produtos para a correta tomada de decisões.

Conforme Kline e Rosenberg (1986), a inovação é um processo de interações entre determinados agentes que formam o modelo *chain-linked*, que são inter-relacionamentos no interior das empresas (atividades de inovação), entre empresas individuais (conhecimento técnico) e com o sistema de ciência e tecnologia (pesquisa) (FIGURA 6).

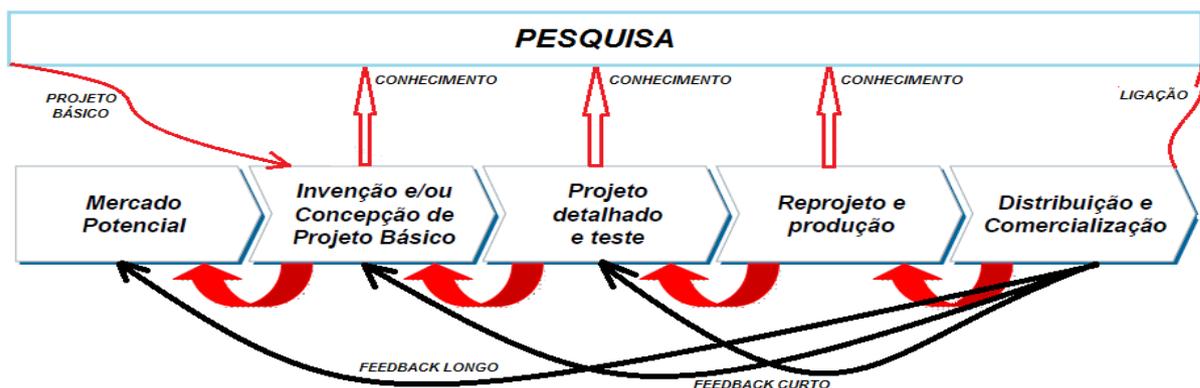


FIGURA 6 – MODELO DE INOVAÇÃO CHAIN-LINKED.  
 FONTE: ADAPTADO E TRADUZIDO DE KLINE E ROSENBERG (1986).

Para Marques e Abrunhosa (2005), o modelo *chain-linked* permite reavaliar a importância da ciência e da pesquisa no processo de inovação, colocando as empresas na posição central neste processo. O modelo paralelo é utilizado pelas organizações empresariais, governamentais e instituições de ensino e pesquisa para aproximar a ciência das aspirações da sociedade (CARVALHO, REIS E CAVALCANTE, 2011).

### 2.3.3 Modelo de Tidd *et al.* (2008)

Segundo Tidd *et al.* (2008), a inovação é um processo comum a todas as empresas com uma série de estágios distribuídos ao longo do tempo, são eles: procura, seleção, implementação e aprendizagem.

Conforme os autores, o processo de inovação inicia com a captação de sinais emitidos interna e externamente à empresa como indicativos de mudanças futuras. O estágio de busca analisa o cenário em busca de ameaças e oportunidades de mudanças (demanda por processos); o estágio de seleção seleciona as ameaças e oportunidades identificadas na fase anterior, de acordo com a visão estratégica da organização (avaliação das possíveis tecnologias e oportunidades de mercado disponíveis); o estágio de implementação traduz a ideia inicial em algo novo a ser lançado no mercado que pode ser visto como a união de diferentes partes do conhecimento, transformando em inovação (aquisição de recursos de conhecimento, execução do projeto, lançamento e sustentabilidade da inovação); o aprendizado é o resultado da avaliação com a melhoria da comunicação (FIGURA 7).

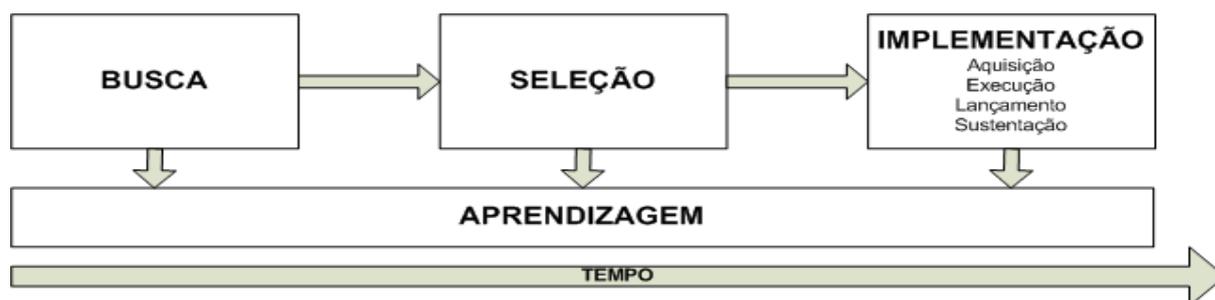


FIGURA 7 – MODELO DE PROCESSO DE INOVAÇÃO.  
 FONTE: BASEADO NO MODELO DE TIDD *et al.* (2008).

De acordo com Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), o modelo pode ser utilizado na produção de bens e na produção de serviços considerando as seguintes fases:

- a) buscar: levantar novas oportunidades através das mudanças do mercado, pressões políticas, concorrentes e competidores;
- b) selecionar: priorizar as definições estratégicas da empresa com as oportunidades tecnológicas e de mercado, capacitação tecnológica e estratégia organizacional;
- c) implementar: aplicar etapas de desenvolvimento e lançar algo novo para o mercado-alvo atendendo prazos, custos e qualidade;
- d) aprender: registrar as lições aprendidas, estimular o reinício do processo e aplicar mudanças em novos produtos e serviços.

#### 2.3.4 Modelo de inovação aberta (*open innovation*)

Conforme Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), o modelo de inovação aberta requer a combinação de ideias criativas, consistentes e com valor dentro e fora da organização para gerenciar riscos como o de falhas. Para Chesbrough (2006), a capacidade para gerar novas ideias e tecnologias e, de realizar pesquisas estratégicas com baixo nível de risco com poucos recursos, possibilita a extensão e/ou diversificação do negócio para crescimento e retorno sobre os investimentos em P&D.

De acordo com Enkel *et al.* (2009), para ocorrer um crescimento três processos são essenciais na inovação aberta:

- a) processo de fora para dentro: é enriquecer a empresa com base em conhecimento próprio por intermédio da inovação;

- b) processo de dentro para fora: é o ganho de lucratividade pelas ideias, vendas de propriedades intelectuais e multiplicação de tecnologias;
- c) processo associado: é a parceria através de alianças e cooperações.

Segundo Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), “modelos de inovação são constituídos por fases que evoluem do mais simples para o mais complexo à medida que se adquire maturidade de conhecimento”. A importância do processo de inovação através do uso de modelos está na possibilidade de entender os fenômenos que surgem com o tempo e mudam a forma da Gestão da Inovação (TIDD *et al.*, 2008).

Para Tigre (2006), o desenvolvimento de novas práticas de gestão fortalecem as atividades inovadoras no âmbito empresarial.

## 2.4 PRÁTICAS ORGANIZACIONAIS DE APOIO À INOVAÇÃO

Para Schreiber *et al.* (2012), as práticas orientam as organizações para atuarem em: estratégia, estrutura interna, processos e decisões. Referente às práticas que mais influenciam o processo de inovação, temos: reconhecimento e recompensa, criatividade, capacitação de colaboradores e parceiros. Bem como uma comunicação eficiente e, as práticas empresariais de apoio à implantação do processo de inovação: capacitação de recursos humanos, processo de decisão, comprometimento e atitude (CAVALCANTE, 2010).

### 2.4.1 Melhoria do processo – sistema Toyota de produção

De acordo com Carvalho, Reis e Cavalcante (2011), adotar práticas de apoio aumentam as vantagens da empresa se tornar inovadora de forma sistemática e contínua. Os autores recomendam as seguintes práticas: análise de mercado, prospecção tecnológica, *benchmarking*, análise de patentes, criatividade, gestão dos direitos de propriedade intelectual, gestão de interfaces, gestão de projetos, gestão financeira e de riscos, trabalho em rede, trabalho em equipe, gestão de mudanças, produção enxuta, análise de valor, melhoria contínua, gestão do conhecimento e práticas de sustentabilidade e responsabilidade social.

Na taxonomia de Bolden *et al.* (1997), as práticas inovadoras identificadas na engenharia de produção mais utilizadas são observadas em duas dimensões: ênfase estratégica (uso das práticas) e domínio da aplicação (estágios do ciclo produtivo). Na primeira dimensão, são focados dois aspectos: o foco no negócio e o foco na organização.

Na segunda dimensão, são focadas quatro categorias: design e produção; logística e estoque; distribuição e gestão de estoque; organização do trabalho e organização da manufatura (produção enxuta).

Para Gondim *et al.* (2007), as práticas de inovação provocam mudanças nas organizações em determinados focos: processos de produção (células de produção e manutenção produtiva total), gestão da qualidade, cultura de aprendizagem, terceirização e parceria na cadeia de suprimentos.

Para Araújo (2001), Bastos *et al.* (2003), Bolden *et al.* (1997) e Peixoto (2004), determinadas práticas de inovação com foco na Produção podem racionalizar determinados processos de trabalhos (QUADRO 1).

<b>PRÁTICAS</b>	<b>ASPECTOS CENTRAIS</b>
Processo de Reengenharia de Negócios	Racionalizar processos de produção e eliminar procedimentos desnecessários
Parcerias na cadeia de suprimentos	Realizar alianças estratégicas com fornecedores e clientes
Terceirização	Desobrigar-se de certos processos e subprocessos de fabricação, deixando para outras companhias.
Empoderamento	Delegar responsabilidade considerável para agilizar o processo de tomada de decisão.
Manutenção produtiva total	Envolver todo o pessoal de operação em pequenas manutenções ou reparos.
Engenharia simultânea	Projetar e produzir produtos simultaneamente.
Tecnologia integrada por computadores	Conectar equipamentos computadorizados e otimizar a integração de tecnologias e a comunicação entre sistemas.
Células de produção	Organizar o chão de fábrica e criar condições para fabricação de uma unidade integral.
Produção <i>Just In Time</i>	Ajustar a produção em resposta direta às demandas de clientes externos ou internos.

QUADRO 1 – PRÁTICAS INOVADORAS COM FOCO NA RACIONALIZAÇÃO DE PROCESSOS. FONTE: ADAPTADO DE ARAÚJO (2001), BASTOS *et al.* (2004), BOLDEN *et al.* (1997), PEIXOTO (2004).

De acordo com Loiola *et al.* (2003), a evolução do conhecimento das teorias, das práticas e modelos de organização contribuem na renovação de soluções técnicas (práticas organizacionais) e ao desenvolvimento do modelo japonês de administração (soluções organizacionais).

Para Liker e Franz (2013), as práticas organizacionais do Sistema Toyota são a metodologia específica para a melhoria contínua dos processos (inovação incremental), ou seja, para produzir a inovação de um modo planejado é preciso começar com metas e visão de estado futuro.

Conforme Liker (2005), as práticas num processo produtivo projetam e implementam “inovações enxutas”, estas práticas de produção enxuta têm como exemplo:

- a) autonomia: autonomia dos equipamentos que requer a utilização de dispositivos que tornem os equipamentos capazes de detectar a anormalidade (erro ou defeito) e parar a produção visando eliminar a propagação de peças defeituosas, denominados de poka-yokes;
- b) equipes multifuncionais: a equipe e o líder da equipe garantem a realização do trabalho padronizado e das atividades de melhoria;
- c) fluxo unitário: proporciona a redução no tempo entre a entrada da matéria-prima até o produto acabado, estimulando a melhora na qualidade e redução de estoques de produtos, além de estimular a redução no custo e no prazo de entrega;
- d) zero defeito: desenvolvimento de um sistema que seja capaz de produzir em uma postura preventiva à ocorrência de defeitos; melhoria contínua: praticada pelo kaizen, uma maneira de trabalhar baseada na busca incansável da perfeição através da eliminação de desperdícios, praticada por todas as funções hierárquicas de uma empresa, mais visivelmente pelos operadores;
- e) trabalho padronizado: projetar as operações para o balanceamento de produção, mantendo os tempos de ciclo compatíveis com o takt time, que é o ritmo de consumo do cliente, em todos os postos da célula, a fim de viabilizar o atendimento da demanda;
- f) troca rápida de ferramentas: produzir pequenos lotes de produtos variados, em fluxo contínuo, com uma demanda nivelada e com flexibilidade de adaptação às variações de demanda requer facilidades na troca de modelos de produtos;
- g) manutenção produtiva total: aspecto importante na Produção Enxuta, pois as limitações de tamanho dos estoques reduzem as possibilidades de absorver ineficiências dos equipamentos, sem que isso afete produção;

- h) produção puxada e nivelamento de produção: ao invés de produzir cada tipo de produto apenas uma ou poucas vezes ao mês, o nivelamento busca produzir diariamente cada tipo de produto;
- i) gestão visual de informações: qualquer dispositivo que comunique rapidamente se existe algum desvio no padrão e que indique como o trabalho deve ser executado.

Para Ferreira *et al.* (2002), o sistema de produção japonês, baseado no Sistema Toyota de Produção, se adapta a outros ambientes sendo implementado em qualquer tipo de indústria e setor, ou seja, a indústria ou setor deve focar nas características gerais como: administração participativa, prevalência do planejamento estratégico, visão sistêmica, supremacia do coletivo, busca da qualidade total, produtividade, flexibilidade, recursos humanos, tecnologia e padronização, manutenção, limpeza e arrumação, relação com fornecedores e distribuidores e cultura organizacional.

Conforme Liker (2005), o princípio do Modelo Toyota transforma uma organização de aprendizagem através da reflexão (*hansei*) e da melhoria contínua (*kaizen*) pela padronização das melhores práticas, para difundi-las em outras plantas da organização e aos seus fornecedores, em forma de um diagrama conhecido por “Casa do Sistema Toyota de Produção” (FIGURA 8).

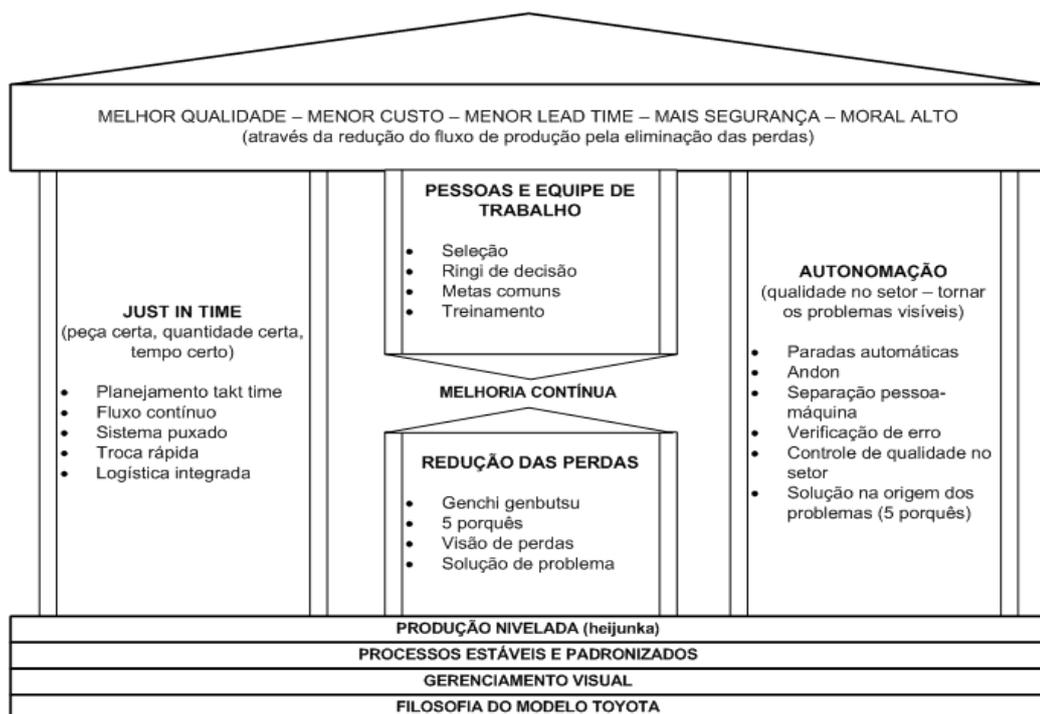


FIGURA 8 – CASA DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.  
FONTE: ADAPTADO DE LIKER (2005).

De acordo com Shingo (1996), para padronizar as práticas buscando a melhoria contínua é preciso maximizar a eficiência da produção pela melhoria dos seguintes elementos:

- a) processamento: a melhoria dos processos ocorrem de duas maneiras: pela Engenharia de Valor (melhorar o produto) ou pela Engenharia de Produção/tecnologia de fabricação (melhorar os métodos);
- b) inspeção: relatórios de qualidade com percentual total de defeitos (julgamento e informativa, amostragem, cartas de controle, auto inspeção e sucessiva, auto inspeção reforçada; na fonte, método *poka-yoke*);
- c) transporte: eliminar a função transporte pelo aprimoramento do layout dos processos;
- d) eliminação da estocagem: referente ao período de tempo durante o qual não ocorre nenhum processamento, inspeção ou transporte (espera do processo e espera do lote).

A tecnologia de fabricação está relacionada às etapas do processo em função dos equipamentos de produção e às tecnologias de processo ao desenvolvimento de um novo produto (SILVA, 2004).

## 2.5 PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO – INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

“Um processo é uma organização de recursos que transforma suas entradas em produção que satisfaz as necessidades (internas ou externas) dos clientes” (SLACK *et al.*, 2006).

De acordo com Paranhos Filho (2007), o material escolhido para o produto define os processos produtivos da indústria tendo como fator importante a sua quantidade e engloba uma série de interações complexas entre materiais, pessoas e energias mantendo uma relação com o material do produto e o processo de transformação. Para o autor a manufatura é uma arte e ciência de transformar os materiais em produtos finais utilizáveis e vendáveis tendo seu processo como a essência de uma operação de manufatura.

Conforme Slack *et al.* (2006), a essência do processo está no conjunto de tarefas executadas e na forma como fluem pelo processo os materiais, as

informações e os clientes, diferenciado pela fabricação ou serviços em determinados tipos:

- a) processo de projeto: lida com produtos distintos e personalizados, seu tempo de fabricação é longo, cada unidade de produção é complexa em suas atividades;
- b) processo de tarefa: lida com alta variedade e baixo volume, cada produto compartilha os recursos de operações, trabalha em série de produtos e, produz mais itens que o processo de projeto;
- c) processos em lote: produzem mais que um produto de uma vez, parte da operação tem período repetitivo, o tamanho do lote é o diferencial no tipo processo de lote em níveis de variedade e volume;
- d) processos em massa: produzem em alto volume e com pequena variedade, apresentando sequências de atividades.
- e) processos contínuos: operam com maior volume e variedade bem menor, produção de fluxo contínuo e com tecnologias de alto investimento, sua característica é o fluxo regular de uma parte do processo à outra.

Para Slack *et al.* (2006), nos tipos de processo de fabricação, conforme suas características, variedade-volume acabam se sobrepondo (FIGURA 9).

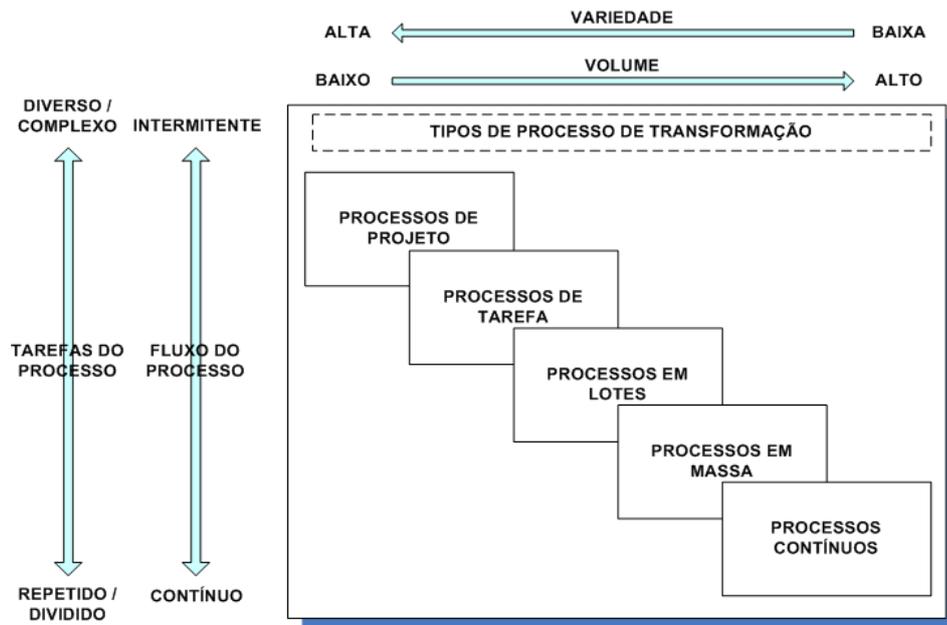


FIGURA 9 – TIPOS DE PROCESSOS CONFORME VARIEDADE-VOLUME.  
 FONTE: ADAPTADO DE SLACK *et al.* (2006).

Para os autores, os processos que habitam diferentes pontos na diagonal da matriz processo-produto são referenciados como tipos de processo, ou seja, estes tipos de processo indicam a posição dos processos no espectro variedade-volume.

### 2.5.1 Tecnologia dos processos

De acordo com Slack *et al.* (2006), “as tecnologias de processo são as máquinas, os equipamentos e os dispositivos que ajudam os processos a transformar materiais, informações e clientes”. Para os autores, a tecnologia de processo difere em dois: os de alta variedade e baixo volume (tecnologia de processo generalista) e os de alto volume e baixa variedade (tecnologia dedicada). Três dimensões são observadas: a execução das atividades (grau de automação); a capacidade de processar o trabalho (capacidade de escala) e a integração com outras tecnologias (grau de conectividade).

Para Hayes *et al.* (2005), um processo eficiente pode criar um diferencial competitivo ao promover novos produtos através de ações gerenciais. Para os autores, as ações gerenciais é a soma das competências organizacionais necessárias para a inovação de produto e inovação de processo, ou seja, para ocorrer inovação em processo em determinados setores é necessário investir em tecnologias de processo (FIGURA 10).

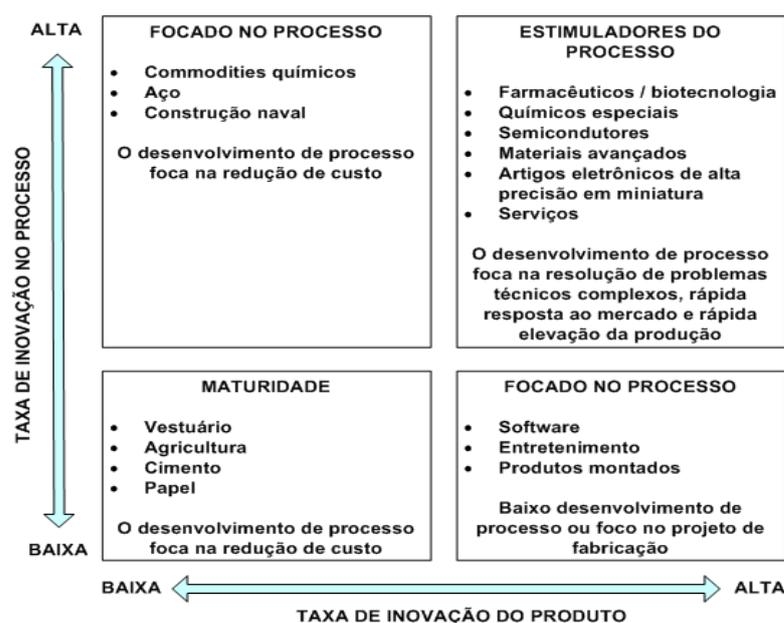


FIGURA 10 – RELAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO.  
 FONTE: HAYES *et al.* (2005).

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), baseada na Pesquisa de Inovação em 2011, são inovação de processo em indústrias químicas, petróleo e álcool, borracha e plástico, as seguintes considerações:

- a) aperfeiçoamentos no processo de produção através da otimização das rotas de síntese (inclusive através da utilização de catalisadores) para os produtos previamente existentes;
- b) incorporação de novas máquinas e equipamentos (reatores; fermentadores; unidades de craqueamento catalítico, introdução de máquinas e equipamentos que permitiram redução de perdas e melhora significativa da eficiência no processo de embalagem; etc.) e mudanças nas técnicas de produção e/ou logística desde que aumentem a eficiência do processo (mudando etapas do processo de produção, incluindo uma nova etapa ou excluindo etapas pré-existentes);
- c) incorporação e/ou modernização das unidades dedicadas à realização de ensaios e testes (unidades piloto; laboratórios de análise; etc.);
- d) aperfeiçoamento de etapas críticas do processo de produção visando evitar gargalos;
- e) incorporação de sistemas de controle de máquinas para reduzir o consumo energético;
- f) automatização dos processos de produção através da utilização de *hardware* Controlador Lógico Programável (CLP) e Sistemas Digitais de Controle Distribuído (SDCD) e de *software* específicos;
- g) utilização de sistemas *Computer Aided Desing/Computer Aided Manufacturing* (CAD/CAM) para desenho, projeto e produção;
- h) melhoria substancial do planejamento e controle da produção através da utilização de sistemas: *Manufacturing Resource Planning* (MRP II), *Just in time* (JIT), *Optimized Production Tecnology* (OPT), *Advanced Planning and Scheduling* (APS) ou de *softwares* para atividades específicas (compra, estoque, manutenção);
- i) modernização das condições logísticas de distribuição do produto a clientes fundamentais (através, por exemplo, de sistemas dedicados de dutos);
- j) melhoria substancial nos métodos de acondicionamento de/ou preservação para entrega do produto aos clientes.

Para a OCDE e FINEP (2005), a inovação pode resultar na melhoria do desempenho da organização abordando tecnologia em produtos (aprimorar características de desempenho) e em processos (implantação de métodos de produção). Portanto, compreende implantações de produtos e processos tecnologicamente novos como as inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP) que podem ser discriminadas pelo grau de novidade da mudança introduzida.

Uma empresa que tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com substancial melhoria tecnológica durante o período em análise é uma empresa inovadora em TPP, ou seja, a inovação TPP envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais (OCDE; FINEP, 2005).

De acordo com a OCDE e FINEP (2005), inovação tecnológica de processo é a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados que incluem os métodos de entrega dos produtos, bem como mudanças no equipamento ou na organização da produção. E pode ainda derivar do uso de novo conhecimento tendo por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados com a pretensão de aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes. Sob o aspecto legal:

O Decreto Federal de 2010 considera inovação tecnológica a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo, que implique melhorias incrementais, efetivo ganho de qualidade e ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado (Decreto Federal número 7422 de 31/12/2010).

Com o aumento da concorrência pelos avanços contínuos em tecnologia, a inovação tecnológica é o elemento importante no processo de competitividade dos setores e que impacta na competitividade das organizações por intermédio da otimização da produtividade, da melhoria na comunicação, na qualidade dos produtos, nos métodos de controle e no planejamento, possibilitando a diferenciação ou a redução dos custos (DAVIS *et al.*, 2001).

### 2.5.2 Processos químicos

Para Paranhos Filho (2007), materiais líquidos e pastosos são processados em indústrias químicas através de processos contínuos, ou seja, iniciam-se em um

equipamento e são transferidos através de tubulações para o seguinte. Neste sistema, os materiais sofrem alterações em seu estado físico ou químico por meio de componentes, diferenças de temperaturas e de processos (aeração, alta rotação e filtração). Como exemplo deste sistema, temos as indústrias de processamento de produtos químicos (combustíveis, óleos, refrigerantes, detergentes e produtos para limpeza).

De acordo com Isenmann (2012), os processos químicos são operações unitárias baseadas em princípios de transferência de massa, de transferência de calor, de transferência de quantidade de movimento, termodinâmica, biotecnologia e cinética química. Dividido em cinco classes:

- a) processos de escoamento de fluídos: como transporte de fluído, filtração, fluidização sólida;
- b) transferência de calor: como evaporação e condensação;
- c) transferência de massa: como o transporte em tubos, absorção gasosa, destilação, extração, adsorção, secagem;
- d) processos termodinâmicos: como liquefação gasosa, refrigeração;
- e) processos mecânicos: como transporte de sólidos, trituração, peneiramento e separação.

Em Paranhos Filho (2007), o processamento contínuo tem como característica menor quantidade de mão de obra e mais controle por instrumentação, exigindo grande quantidade de níveis, alta qualificação técnica, automação do controle da qualidade e manutenção complexa (QUADRO 2).

<b>CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fábrica projetada para o produto;</li> <li>• Arranjo físico nasce com a fábrica;</li> <li>• Funcionários qualificados para operar instrumentos;</li> <li>• Necessidade de laboratórios de análises de amostra da produção;</li> <li>• Alto nível de pessoal da manutenção.</li> </ul>

QUADRO 2 – CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO POR PROCESSAMENTO CONTÍNUO.  
 FONTE: ADAPTADO DE PARANHOS FILHO (2007).

De acordo com Borges e Dalcol (2002), os mecanismos de controle dos equipamentos em indústrias de processo contínuo são observados em três controles distintos: o controle de cada equipamento que requer muita atenção do operador; o controle no equipamento que possui inteligência própria (automatizado) capaz de

fazer autocorrekções e o controle automatizado de todos os equipamentos através da centralização das informações.

## 2.6 INDÚSTRIA QUÍMICA – SETOR DE PRODUTOS QUÍMICOS

A indústria química tem uma grande importância no contexto econômico brasileiro e mundial e está presente em todas as cadeias produtivas na fabricação de produtos químicos (matérias-primas e insumos) para segmentos de negócios de diversas naturezas, como produtos farmacêuticos; higiene pessoal, perfumaria e cosméticos; sabões e detergentes; embalagens; vestuário; defensivos agrícolas; adubos e fertilizantes; tintas, esmaltes e vernizes; criando inúmeras oportunidades de trabalho e agregando valor às matrizes industriais através de investimentos para a expansão da capacidade produtiva do setor químico (WONGTSCHOWSKI, 2011).

A classificação do IBGE de produtos químicos para uso industrial (PQI) se subdivide conforme mostra o QUADRO 3:

<p>Fabricação de produtos químicos inorgânicos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• fabricação de cloro e álcalis;</li><li>• fabricação de intermediários para fertilizantes;</li><li>• fabricação de outros produtos inorgânicos.</li></ul> <p>Fabricação de produtos químicos orgânicos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• fabricação de produtos petroquímicos básicos;</li><li>• fabricação de intermediários para resinas e fibras;<ul style="list-style-type: none"><li>• intermediários para plásticos;</li><li>• intermediários para plastificantes;</li><li>• intermediários para resinas termofixas;</li><li>• intermediários para fibras sintéticas</li></ul></li><li>• fabricação de outros produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente<ul style="list-style-type: none"><li>• corantes e pigmentos orgânicos;</li><li>• solventes industriais;</li><li>• intermediários para detergentes;</li><li>• plastificantes;</li><li>• outros produtos químicos orgânicos.</li></ul></li></ul> <p>Fabricação de resinas e elastômeros</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• fabricação de resinas termoplásticas;</li><li>• fabricação de resinas termofixas;</li><li>• fabricação de elastômeros.</li></ul> <p>Fabricação de produtos e preparados químicos diversos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• fabricação de adesivos e selantes;</li><li>• fabricação de aditivos de uso industrial.</li></ul>
--

QUADRO 3 – SUBDIVISÃO DOS PRODUTOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS.  
FONTE: ADAPTADO IBGE E ABIQUIM (2006).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) junto com a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) classificam os produtos químicos pela estrutura da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0) em duas divisões: (20) fabricação de produtos químicos e (21) fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos. A ABIQUIM adota a divisão da indústria química em dois segmentos, o de produtos químicos para uso industrial (PQI) e o de produtos químicos de uso final (PQUF).

De acordo com a ABIQUIM (2012), a classificação estruturada da subdivisão dos produtos reúne as empresas químicas com as de serviço, com as de logística e com as de tratamento de resíduos industriais. Ela colabora estatisticamente com o desempenho da PQI que reflete na balança comercial brasileira de produtos químicos, nos projetos de investimentos e na geração de estudos no setor.

Em termos de faturamento do setor, a ABIQUIM em 2010, retratou a importância de três dados: o faturamento líquido da indústria química brasileira que alcançou R\$ 226,4 bilhões, as vendas de produtos químicos de uso industrial que alcançaram R\$ 107,7 bilhões e o faturamento do segmento de produtos farmacêuticos que alcançou R\$ 36,2 bilhões. Colocando o Brasil entre as dez maiores indústrias químicas mundiais.

Segundo o IBGE (2013), a indústria geral caiu 2,5%, em 2012, mas o setor de produtos químicos respondeu por números positivos conforme demonstrado na FIGURA 11.

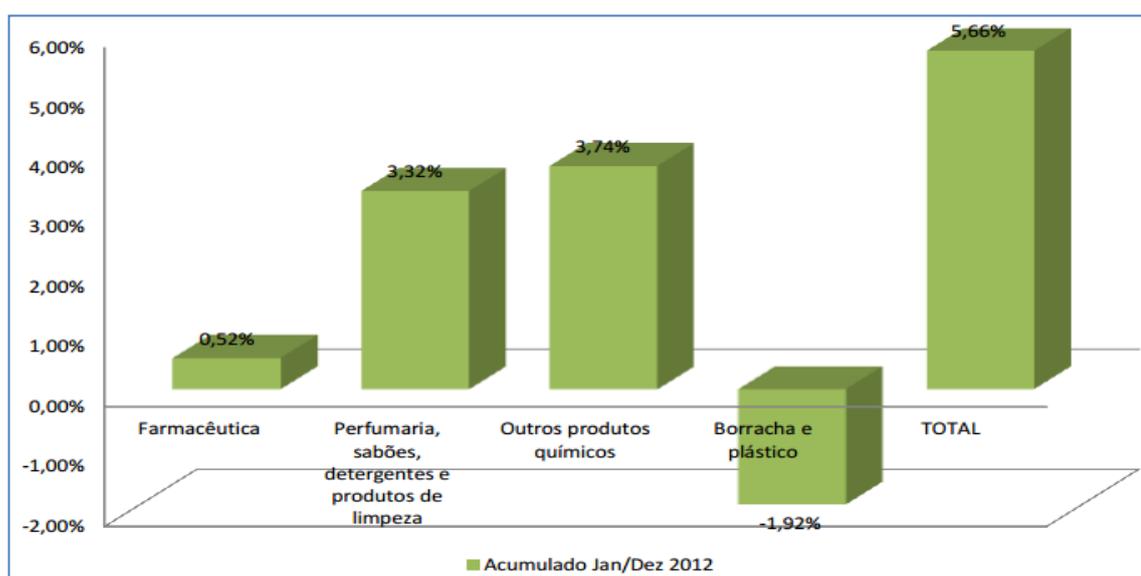


FIGURA 11 – DESEMPENHO DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA: VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO NO ACUMULADO DE 2012 EM %.  
FONTE: IBGE (2013).

A borracha e plástico teve um desempenho negativo de -1,9%; a farmacêutica com 0,52%; a perfumaria, sabões, detergentes e produtos de limpeza com 3,32%; e outros produtos químicos com 3,74%. Os setores contribuíram positivamente com aumento de 0,2% no total da indústria (IBGE, 2013).

Conforme a ABIQUIM (2013), o percentual da utilização da capacidade instalada da indústria química (o quanto a indústria utilizou de sua capacidade de produzir, com suas máquinas e equipamentos) teve um aumento, em 2012, de 82%, ficando 2,2 % abaixo da média dos últimos 17 anos (FIGURA 12).

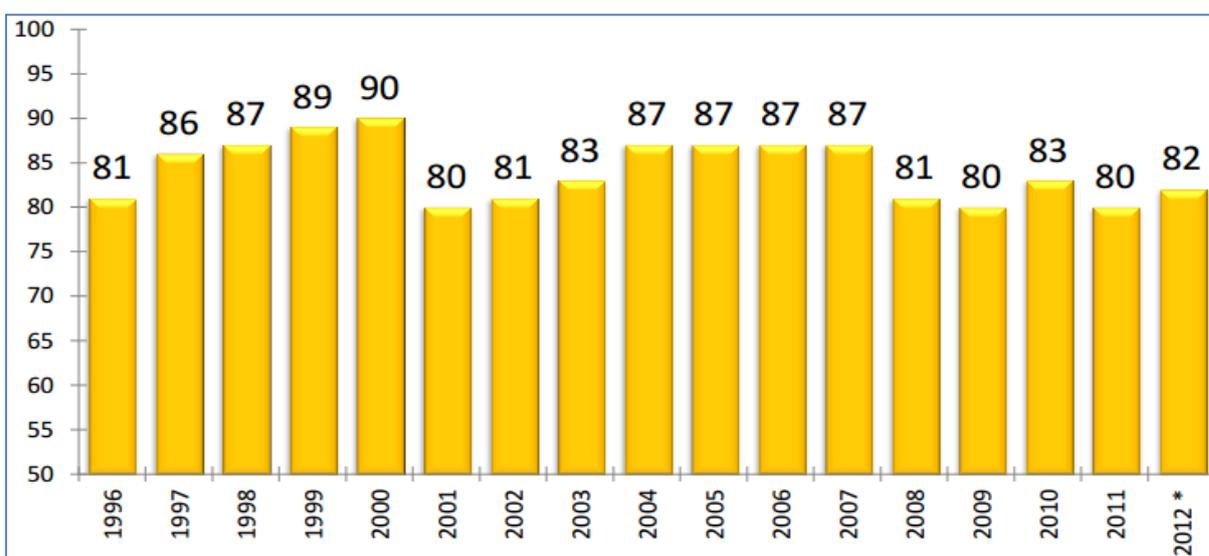


FIGURA 12 – UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DA INDÚSTRIA QUÍMICA.  
FONTE: ABIQUIM (2013).

A indústria química representa uma importância estratégica na economia e com a expansão da capacidade produtiva, ganha competitividade no mercado (WONGTSCHOWSKI, 2011). Para manter seu crescimento e continuar competitivo através da melhoria de qualidade de produtos, de processos e serviços, da redução de custos de produção e lançar novos produtos ou produtos customizados, o setor industrial químico deve ter a inovação como sua principal ferramenta (MIRON *et al.*, 2005).

### 2.6.1 Inovação no setor químico

Para Miron *et al.* (2005), o sucesso da inovação nas empresas depende de seis fatores, são eles:

- a) mercado competitivo: abertura do mercado interno para a importação, forçando os produtores locais a serem mais inovadores para manter padrões globais de preço, qualidade e performance de seus produtos;
- b) inovação como fator de competitividade: as empresas utilizam a inovação para otimizar seus processos e solucionar problemas com maior rapidez;
- c) orientação nacional: políticas governamentais que privilegiem o desenvolvimento de tecnologia e estimulem parcerias entre os setores público e privado, promovendo a inovação nos países;
- d) infraestrutura socioeconômica: existir no país instituições sociais e econômicas que suportem e mantenham os recursos físicos, humanos, organizacionais e econômicos essenciais para a existência de empresas baseadas em tecnologia, tais como mercados de capital dinâmicos, tendência ascendente na formação de capitais, investimento de capital externo e investimento em educação;
- e) infraestrutura tecnológica: instituições sociais e econômicas do país devem contribuir diretamente para o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias;
- f) capacidade produtiva: ter o domínio de suas tecnologias de operação e processos, com instalações industriais adequadas a essas tecnologias, recursos humanos capacitados a compreendê-las e melhorá-las, além de serem suportadas por práticas modernas de gerenciamento.

Para os autores, o sucesso da empresa do setor de produtos químicos depende da crença da alta administração na importância da inovação como fator de competitividade, na disponibilidade de recursos e na existência de um sistema de gestão eficiente que requer uma estruturação interna; com aplicação de metodologias e ferramentas para coordenar atividades internas; através de um modelo de gestão de ideias, de seleção, de projetos, de desenvolvimento, de alianças e parcerias com universidades, de institutos de pesquisa, de fornecedores e clientes e do alinhamento da atividade tecnológica com a estratégia da empresa.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo são abordadas as etapas do método utilizado, o instrumento de coleta dos dados e a forma de tratamento utilizada para a análise dos dados coletados. A pesquisa científica, embasada nos conhecimentos já desenvolvidos a respeito do tema por meio de literaturas especializadas, conduzida a partir de uma metodologia, permite alcançar os objetivos do estudo com base na fundamentação teórica apresentada neste trabalho.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa está enquadrada nos critérios abordados por Gil (2010) quanto à sua natureza, à sua abordagem e aos procedimentos técnicos.

Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, na qual, segundo Gil (2010), o interesse é representado por meio de utilização e de consequências práticas na busca dos conhecimentos. Logo, justifica-se esta classificação ao considerar que esta pesquisa visa investigar as percepções em inovação de processo aplicadas aos processos produtivos do setor de produtos químicos.

Quanto à abordagem, a pesquisa é quantitativa e qualitativa, pois, depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação, como os fenômenos e atribuição de significado às práticas que não podem ser traduzidos em números (GIL, 2010) e (PRODANOV e FREITAS, 2013). A justificativa dessa abordagem é definir uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a sua categorização, sua interpretação e a redação do relatório.

Quanto ao propósito, a pesquisa é classificada como exploratória, pois, as pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar uma visão geral, aproximativa, em relação a determinado fato pouco explorado, sendo geralmente elaboradas por levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso (GIL, 2010). A justificativa dessa classificação é proporcionar maior familiaridade e descrever o cenário atual dos processos produtivos das indústrias do setor químico.

Quanto aos procedimentos técnicos, a coleta de dados foi feita por meio de *survey* que levantou as informações no que se refere a práticas ou opiniões de uma população específica (GIL, 2010). A análise quantitativa foi tratada pelo recolhimento de informações de todos os integrantes do universo pesquisado para tratamento estatístico das questões do questionário que é composto por: uma parte inicial (identificação da empresa) e a outra destinada a pesquisar determinadas informações (processos novos ou substancialmente aperfeiçoados, práticas de inovação, impactos das inovações, fontes de informação, cooperação para inovação, problemas e obstáculos à inovação, inovações tecnológicas, atividades inovativas). Isso precede à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 2010). O QUADRO 4 apresenta um resumo da caracterização desta pesquisa.

Quanto à natureza	Aplicada
Quanto à abordagem	Qualitativa
Quanto ao propósito	Exploratória
Quanto ao procedimento	<i>Survey</i> (levantamento)
Quanto à análise	Tratamento estatístico

QUADRO 4 – RESUMO DA CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.  
FONTE: O AUTOR.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Para Gil (2010), “o questionário constitui o meio mais rápido e barato de obtenção de informações, além de não exigir treinamento de pessoal e garantir o anonimato”. Conforme Freitas *et al.* (2000), a *survey* é apropriada como método de pesquisa quando:

- a) se deseja responder questões do tipo “o quê?”, “por quê?”, “como?” e “quanto?”;
- b) não se tem interesse ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes;
- c) o ambiente natural é a melhor situação para estudar o fenômeno de interesse;
- d) o objeto de interesse ocorre no presente ou no passado recente.

Nesta pesquisa as empresas foram selecionadas por porte obedecendo a uma estrutura setorial da classificação CNAE 2.0, garantindo a participação de todos os seus segmentos. Segundo Gil (2010), para que os dados não apresentem erros os pesquisadores devem ser rigorosos na observação, todos os pesquisadores devem ser honestos e não coletar dados enviesados. Somente profissionais eliminam a maior parte dos problemas dessa natureza.

O questionário foi aplicado pelo pesquisador, para as pessoas que tiveram experiências práticas e participam efetivamente nos setores dos elementos da pesquisa.

### 3.2.1 Construção do instrumento

Baseado no referencial teórico, o instrumento para coleta de dados (*survey*) será disposto por blocos distintos: com respostas únicas e respostas com escala Likert (1932). Com uma atribuição de valores (QUADRO 5), a análise das respostas que refletem as percepções de cada empresa será transformada de uma escala nominal para uma escala numérica (HORA et al., 2010):

ESCALA NOMINAL	VALORES
discordo totalmente / não conhece a técnica / não dependerá / sem qualquer importância	0,0
discordo / já implementou / dependerá pouco intensamente / muito sem importância	0,25
nem concordo e nem discordo / implementará nos próximos anos / dependerá intensamente / nem importante nem sem importância	0,50
concordo / não pretende implementar / dependerá muito intensamente / muito importante	0,75
concordo totalmente / não se aplica / extremamente importante	1,0

QUADRO 5 - ATRIBUIÇÃO DE VALORES.

FONTE: O AUTOR.

De acordo com Günter (2003), Bertram (2007), a escala é uma mensuração utilizada para levantamentos de atitudes e avaliações. Para tanto, a diferenciação entre os níveis desta escala tem consequência importante na análise estatística descritiva dos dados, podendo ser apresentados por meio de tabelas e gráficos.

### 3.2.2 Análise estatística descritiva dos dados

Para Allen e Yen (2003), Crocker e Algina (2006), em toda medição o valor observado “X” é composto aditivamente por duas variáveis: o valor verdadeiro da medição “V”, e um erro aleatório de medição “E” (EQUAÇÃO 1).

$$X = V + E \quad (1)$$

De acordo com Hayes (1995), pode-se assumir que a variância total dos valores observados  $\sigma_X^2$  está composta pela soma das variâncias dos valores verdadeiros  $\sigma_V^2$  e a variância dos erros  $\sigma_E^2$  (EQUAÇÃO 2).

$$\sigma_X^2 = \sigma_V^2 + \sigma_E^2 \quad (2)$$

Segundo Hora, Monteiro e Arica (2010), se a variância associada aos erros aleatórios diminui, o valor observado “X” se aproxima do valor verdadeiro “V”, o que representa maior precisão nas medições e maior confiabilidade no instrumento utilizado para a coleta dos dados (no caso, o questionário). Para Nichols (1999), a confiabilidade de um teste se define nos seguintes modos:

- a) o quadrado da correlação entre os valores observados e os valores verdadeiros:  $(\rho_{xv}^2)$ ;
- b) a proporção da variância total dos valores observados em relação à variância dos valores reais:  $(\sigma_x^2 / \sigma_v^2)$ ;
- c) um menos a proporção da variância total dos valores observados pela variância do erro:  $(1 - \sigma_x^2 / \sigma_e^2)$ .

De acordo com Hora, Monteiro e Arica (2010), se  $\sigma_v^2$  é desconhecido não se pode determinar a confiabilidade diretamente, calculando a correlação entre os valores observados e verdadeiros. Segundo Cronbach (1947), existem quatro definições que reforçam o termo confiabilidade, sendo:

- a) coeficiente de estabilidade: é o grau com que o resultado de um teste permanece com diferenças inalteráveis individualmente em qualquer tratamento;

- b) coeficiente de estabilidade e equivalência: é o grau com que o resultado de um teste permanece com diferenças inalteráveis no universo e na amostra definida pelo teste;
- c) coeficiente de equivalência: é o grau com que o resultado de um teste indica o status do indivíduo no universo e na amostra definida pelo teste.
- d) auto-correlação hipotética: é o grau com que o resultado de um teste indica diferenças individuais em qualquer tratamento no presente momento.

### 3.2.3 Confiabilidade do instrumento

De acordo com Hora, Monteiro e Arica (2010), o coeficiente alfa de Cronbach (1947) é uma forma de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O alfa mede a correlação entre respostas em um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelas empresas.

Trata-se de uma correlação média entre perguntas. Dado que todos os itens de um questionário utilizam a mesma escala de medição, o coeficiente  $\alpha$  é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliado (EQUAÇÃO 3).

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \times \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3)$$

onde:

$k$  = corresponde ao número de itens do questionário.

$S_i^2$  = corresponde à variância de cada item.

$S_t^2$  = corresponde à variância total do questionário determinado como a soma das variâncias.

A TABELA 2 ilustra a aplicação passo a passo do coeficiente, sendo que cada coluna indica um item do questionário, cada linha indica um avaliador, e o encontro entre um item e um avaliador ( $X_{nk}$ ) indica a resposta deste avaliador para este item, dentro da escala.

TABELA 2 – TABULAÇÃO DOS DADOS DE QUESTIONÁRIO PARA CÁLCULO DO ALFA DE CRONBACH.

RESPONDENTES	ITENS						TOTAL
	1	2	...	I	...	K	
1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1i}$	...	$X_{1k}$	$X_1$
2	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2i}$	...	$X_{2k}$	$X_2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
P	$X_{p1}$	$X_{p2}$	...	$X_{pi}$	...	$X_{pk}$	$X_p$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
N	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{ni}$	...	$X_{nk}$	$X_n$
	$S^2_1$	$S^2_2$	...	$S^2_n$	...	$S^2_k$	$S^2_t$

FONTE: ADAPTADO DE CRONBACH (1951).

Freitas e Rodrigues (2005), afirmam que o coeficiente alfa de Cronbach (1947) é um dos mais importantes indicadores da confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. A sua utilização exige a mesma escala de medição para todos os itens do instrumento. Para obter esse alfa, verifica-se a variância de cada item e a variância da soma dos itens avaliados, procurando averiguar as possíveis relações entre os itens.

Para Hair *et al.* (2009), considera-se satisfatório um instrumento de pesquisa que tenha obtido um alfa de Cronbach (1947) em torno de 0,60 a 0,70 considerados o limite inferior de aceitabilidade. Os autores ressaltam que, “o aumento do número de itens, mesmo com grau igual de intercorrelação, aumenta o valor de confiabilidade e o pesquisador deve fazer mais exigências para escalas com muitos itens”. Essa pesquisa adotará a classificação proposta por Freitas e Rodrigues (2005) que apresenta a escala para análise do coeficiente alfa de Cronbach (1947) (TABELA 3).

TABELA 3 – NÍVEIS DE CONFIABILIDADE.

VALOR DE $\alpha$	CONFIABILIDADE
$\alpha \leq 0,30$	Muito baixa
$0,30 < \alpha \leq 0,60$	Baixa
$0,60 < \alpha \leq 0,75$	Moderada
$0,75 < \alpha \leq 0,90$	Alta
$\alpha > 0,90$	Muito alta

FONTE: ADAPTADO DE FREITAS E RODRIGUES (2005).

De acordo com Hair *et al.* (2009), uma escala múltipla qualquer deve ter sua confiabilidade analisada para garantir sua adequação antes de proceder a validação.

Outra forma equivalente de validação do instrumento é o procedimento pela ANOVA (análise de variância) para testar a hipótese das médias, onde:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

H<sub>1</sub> : pelo menos uma das médias é diferente das outras.

A EQUAÇÃO 4 para o teste estatístico faz um tratamento que distingue as diferentes populações umas das outras e a EQUAÇÃO 5 o alfa procurado.

$$F_{teste} = \frac{\text{variância entre amostras}}{\text{variância dentro das amostras}} \quad (4)$$

$$\text{Alfa por ANOVA} = 1 - \frac{MQ_{\text{Erro}}}{MQ_{\text{linhas}}} \quad (5)$$

O teste é feito com base na análise das variâncias amostrais em que se utiliza a distribuição F do componente chave MQ (média quadrática) e parte do pressuposto que o acaso produz pequenos desvios, sendo as grandes diferenças as causas reais (MILONE, 2009).

### 3.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O ambiente de pesquisa selecionado é formado pelo conjunto de indústrias de transformação classificadas quanto à natureza de suas atividades econômicas pertencentes à Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0 (CNAE 2.0) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Curitiba e a Região Metropolitana foram escolhidas para este estudo, em razão do dinamismo da indústria, dos serviços, da importância na evolução socioeconômica e, também, pelo maior valor adicionado bruto da indústria (IBGE e FIEP).

### 3.4 QUADRO RESUMO

A pesquisa categoriza a organização dos dados que estão fundamentados no referencial teórico da pesquisa (GIL, 2010).

As referências dos autores e a bibliografia levantada apontaram para as questões geradas e aos objetivos da pesquisa (QUADRO 6).

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ASPECTOS PESQUISADOS</b>	<b>PONTOS PRINCIPAIS</b>
Estabelecer a relevância do setor industrial de produtos químicos brasileiros e sua importância para a economia	Percepções em inovação na organização.	Técnicas utilizadas e implantadas pela organização.
Identificar a partir do referencial teórico os tipos de inovações que possibilitam a inovação de processo em indústrias	Conceitos, tipos e modelos de inovação.	Inovação de processo
Identificar as percepções que possibilitam um ambiente organizacional propício às inovações tecnológicas.	Tipos de processos e inovações tecnológicas.	Processos produtivos

QUADRO 6 – QUADRO RESUMO.  
FONTE: O AUTOR.

Na revisão da literatura e no delineamento do quadro resumo, os aspectos da pesquisa nortearão a identificação das percepções em inovação no setor químico.

### 3.5 UNIVERSO

A pesquisa se restringe a empresas localizadas na cidade de Curitiba e Região Metropolitana. O enquadramento quanto ao tamanho está baseado nos dados indicativos do porte e do número de funcionários das organizações que estão no catálogo das indústrias da FIEP (2013), conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0 (CNAE 2.0) na divisão: (20) fabricação de produtos químicos (TABELA 4).

TABELA 4 – CLASSIFICAÇÃO DO PORTE DAS ORGANIZAÇÕES.

<b>PORTE</b>	<b>Nº DE FUNCIONÁRIOS</b>
MICRO	Até 19 funcionários
PEQUENO	De 20 a 99 funcionários
MÉDIO	De 100 a 499 funcionários
GRANDE	Acima de 500 funcionários

FONTE: ADAPTADO DE SEBRAE (2011).

Para seleção das empresas foram consultadas as informações que estão no cadastro das indústrias da FIEP (2013).

### 3.6 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para Gil (2010), uma amostra bem selecionada pode atingir resultados que tendem a aproximar-se dos que seriam obtidos numa pesquisa de todos os elementos que compõe o universo.

Com auxílio da estatística, os procedimentos de cálculo descrevem certa margem de segurança. Quanto à população de empresas a serem pesquisadas, foram utilizados os dados indicativos do porte e do número de funcionários das organizações que estão no cadastro das indústrias da FIEP (2013).

O processo de amostragem utilizado denomina-se amostragem probabilística de proporções (MALHOTRA, 2004). Este método permite obter um tamanho mínimo de amostra com base numa medida de precisão preestabelecida.

De acordo com Triola e Mário (2008), para a obtenção do tamanho mínimo da amostra, definem-se uma margem de erro “e” (diferença observada entre a proporção verdadeira e a estimada), observado na EQUAÇÃO 6 e o intervalo de confiança (valor da margem de erro e valor da proporção amostral), observado na EQUAÇÃO 7.

$$e = Z_{\alpha} \times \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \quad (6)$$

$$\hat{p} - E < p < \hat{p} + E \quad (7)$$

Quando  $\hat{p}$  é desconhecido, fazer  $\hat{p}\hat{q} = 0,25$ ; que corresponde ao pior caso para o erro padrão, ou seja, se  $p = 0,5$  o erro padrão é máximo. Assim, o tamanho da amostra ( $n$ ) deverá ser definido pela (EQUAÇÃO 8).

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times P \times Q} \quad (8)$$

onde:

Z = abscissa da distribuição normal padrão, para um nível de confiança de  $(1 - \alpha)$  %;

P = quantidade de acerto esperado (%);

Q = quantidade de erro esperado (%)

N = população total;

e = erro amostral, nível de precisão que varia de 3% a 10%;

$n$  = tamanho da amostra;

Para um nível de confiança de 90% igual a  $Z = 1,64$ ; P e Q complementares em 100%;  $N = 113$  (empresas); erro amostral de 7%; o tamanho da amostra ficou:

$$n = \frac{(1,64)^2 \times 50\% \times 50\% \times 113}{(7\%)^2 \times (113 - 1) + (1,64)^2 \times 50\% \times 50\%}$$

$$n = 62$$

Portanto, o tamanho da amostra estimado é 62 para um número de estabelecimentos referente à atividade econômica e fabricação de produtos químicos.

A base foi representada pelas empresas respondentes do questionário formulado com base na revisão bibliográfica e, compreende as empresas pesquisadas da área em estudo, ou seja, a indústria de produtos químicos caracterizando a amostra.

Esta pesquisa limita-se ao levantamento das informações das indústrias do setor de produtos químicos, em Curitiba e Região Metropolitana (composta por 27 municípios e dividido em Área Norte e Área Sul).

### 3.7 VISÃO GERAL DA PESQUISA

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu em quatro estágios:

- a) revisão bibliográfica;
- b) elaboração do instrumento de coleta de dados;
- c) coleta de dados;
- d) conclusões.

A FIGURA 13 ilustra a estratégia do desenvolvimento da pesquisa através desses estágios, que serão descritos detalhadamente nas subseções seguintes.

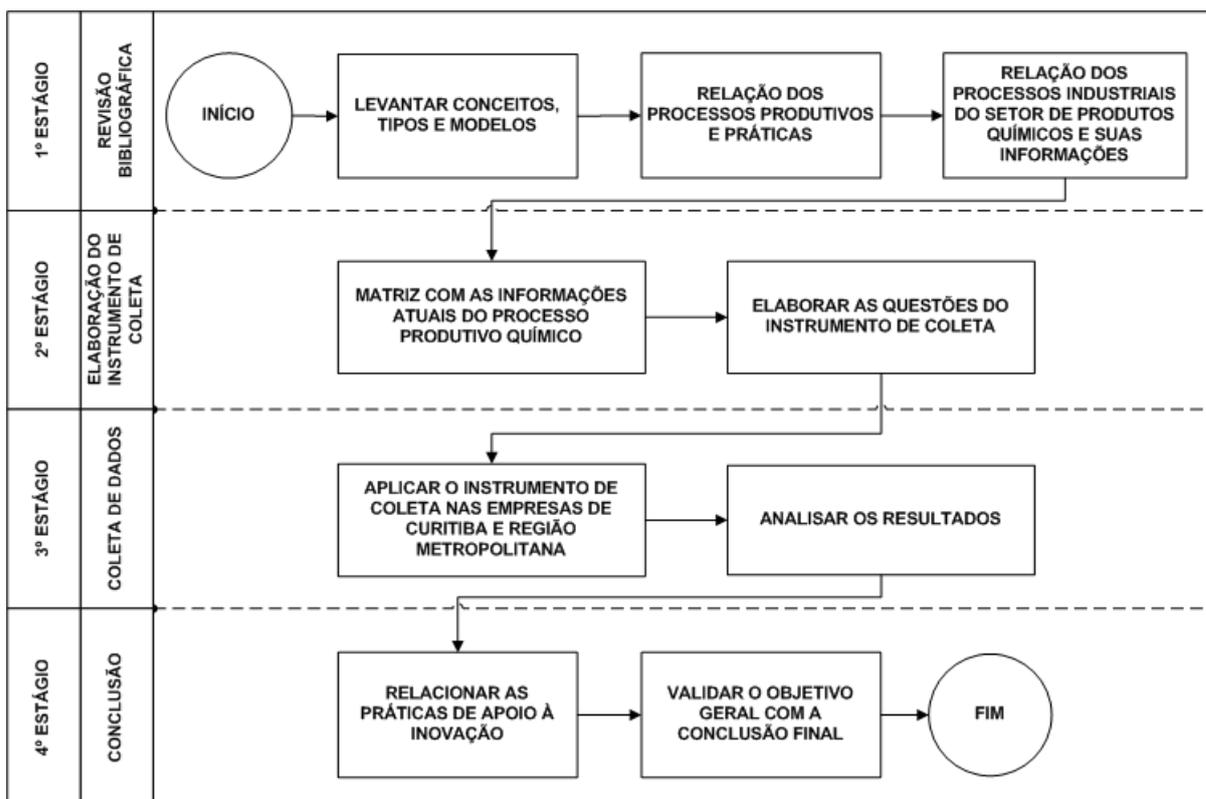


FIGURA 13 – ESTRATÉGIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.  
 FONTE: O AUTOR.

### 3.7.1 Revisão bibliográfica (1º estágio)

O primeiro estágio consistiu na revisão bibliográfica referente aos principais temas abordados nesta pesquisa: a inovação; as práticas e os processos produtivos. Quanto às inovações são apresentados os conceitos, tipos e modelos. Quanto às percepções são apresentadas as técnicas caracterizadas pelo Sistema Toyota de Produção. Quanto aos processos são apresentados os caracterizados pelo IBGE como inovadores e, também, os que se aplicam ao setor químico. Na revisão bibliográfica são descritos os principais tópicos que serviram de base para a definição das questões para elaboração do *survey*. Em seguida, são contextualizadas as características do setor de produtos químicos.

Foram identificadas as informações necessárias para dar base ao 2º estágio que adéqua as questões ao tema e realidade do setor químico, ou seja, elaboração do instrumento de coleta de dados.

### 3.7.2 Elaboração do instrumento de coleta de dados (2º estágio)

O segundo estágio, visou adequar as informações a serem construídas às necessidades e realidade dos processos industriais do setor de produtos químicos. O pesquisador adequou documentações técnicas e depoimentos sugeridos à abordagem e à linguagem a ser aplicada. Para facilitar a análise dos dados, foram agrupadas as principais percepções em inovação nos processos industriais e adaptados à realidade atual das empresas entrevistadas.

O instrumento utilizado é um questionário estruturado por determinados tópicos relevantes ao referencial teórico deste trabalho (APÊNDICE A). Abordado em quatro blocos, como: bloco I com informações do responsável pelo preenchimento e informações que caracterizam a empresa; bloco II trata da importância da inovação; bloco III com as práticas de inovação e o bloco IV trata da inovação e tecnologia.

Para a análise do questionário, foi usado escala de Likert de 1 a 5 e procede com a análise estatística (Alfa de Cronbach e Anova).

### 3.7.3 Coleta de dados (3º estágio)

No terceiro estágio, o instrumento foi aplicado com visitas presenciais em 05 empresas, via e-mail para 25 empresas cadastradas na FIEP e agendado diretamente aos responsáveis da área industrial de 39 empresas. Os questionários foram respondidos por profissionais ligados ao setor de processos produtivos químicos.

Durante análise estatística inicial para avaliar a distribuição empírica dos dados por Gráfico de Caixa (*boxplot*) foram identificados em seis questionários das empresas respondentes, subjetivamente, valores inconsistentes e tratados como *outliers* devido ao comportamento de sua variabilidade inerente dos elementos da população (APÊNDICE B). Assim, para as observações de análise estatística descritiva os *outliers* foram tratados como informação subjacente para o alfa de Cronbach. Para análise dos resultados das 26 questões foram tratadas somente as observações concordantes e cuja correção é viável (63 empresas).

Com o levantamento dos dados, a análise realizada foi por meio da estatística descritiva, com a variância das respostas, foi aplicada a análise com o alfa de Cronbach, pois a variância associada aos erros aleatórios diminui o valor observado “X” e se aproxima do valor verdadeiro “V”, o que representa maior precisão nas medições e, conseqüentemente, maior confiabilidade no instrumento utilizado para a coleta dos dados. Outra análise aplicada foi por ANOVA, em que foi realizada uma análise de variância para comparar médias dos diferentes dados e verificar se as diferenças amostrais observadas são reais quando obtidos pelo alfa da média quadrática.

#### 3.7.4 Conclusões (4º estágio)

No quarto estágio, apresenta sugestões de propostas de práticas de apoio à inovação nas empresas do setor de produtos químicos, assim como as conclusões identificando os objetivos atingidos, e se o problema foi respondido e se houve benefícios do estudo desta pesquisa para o setor químico de Curitiba e Região Metropolitana.

### 3.8 VALIDAÇÃO PELAS TÉCNICAS

As técnicas de validação do instrumento aconteceram durante os meses de setembro e outubro de 2013. O propósito era realizar a validação e verificar a confiabilidade do construto. O procedimento do teste para versão final foi realizado de forma paralela pela análise da correlação de Pearson para encontrar uma estabilidade e equivalência entre os coeficientes.

De acordo com BROWN (2002), uma estratégia para estimar a confiabilidade é por meio de teste e reteste, ou seja, o cálculo de uma estimativa de confiabilidade é feito através da administração de um teste em duas ocasiões para calcular a correlação entre os conjuntos de dados. Em ambas as técnicas foram utilizadas a mesma amostra. A técnica aplicada demonstrou medidas de erros aleatórios para a confiabilidade na pontuação das empresas respondentes e as flutuações ocorridas da aplicação entre cada administração.

A aplicação do instrumento (APÊNDICE C) foi realizada nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2013, conforme o tempo para distribuição e tratamento dos dados. A administração da aplicação do instrumento foi em três etapas diferentes: na primeira etapa, foram visitas em empresas; na segunda etapa, foram enviados por *e-mails* cadastrados da FIEP e na terceira etapa, foram aplicados diretamente aos responsáveis das áreas de processos químicos através de agendamentos.

### 3.8.1 Análise de dados por Cronbach e ANOVA

No QUADRO 7, os coeficientes de confiabilidade foram tratados pelo porte das empresas em duas etapas: por Cronbach e por ANOVA.

O grupo I, representado pelas empresas de micro porte; o grupo II, representado pelas empresas de porte médio e o grupo III, representado pelas empresas de porte pequeno.

ALFA	MICRO PORTE	PEQUENO PORTE	MÉDIO PORTE
<b>CRONBACH</b>	<b>0,7296</b>	<b>0,7483</b>	<b>0,7443</b>
ANOVA	0,7577	0,7626	0,7684

QUADRO 7 – ANÁLISE DO COEFICIENTE DE CONFIABILIDADE ENTRE OS BLOCOS POR PORTE DA EMPRESA.

FONTE: O AUTOR.

As análises para micro porte, médio porte e pequeno porte apresentaram no instrumento uma confiabilidade moderada no valor  $\alpha$  por Cronbach que se aproximou do  $\alpha$  por ANOVA, deixando clara a visão das empresas quanto à importância pelo desenvolvimento da inovação e tecnologia em seus processos. Segundo Freitas e Rodrigues (2005), para um alfa maior de 0,60 e menor ou igual a 0,75 a confiabilidade é moderada.

Os grupos analisados estão separados pelos seguintes blocos: bloco II, composto por 12 itens (inovação competitiva); o bloco III, composto por 44 itens (práticas de apoio) e o bloco IV, composto por 46 itens (inovação e tecnologia). Num total de 102 itens.

### 3.8.2 Análise estatística do grupo I

A primeira análise do grupo I foi feita através do tratamento estatístico que apresentou um  $\alpha$  Cronbach igual a 0,7296 (QUADRO 8).

<b>k</b>	102
$\Sigma S_i^2$	9,6240
$S_t^2$	34,6782
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,7296</b>

QUADRO 8 – ALFA CRONBACH DO GRUPO I.  
FONTE: O AUTOR.

Com a correlação média entre as respostas do grupo I e da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador, o valor  $\alpha$  ficou num nível de confiabilidade alta.

A segunda análise do grupo I foi feita através do  $\alpha$  ANOVA que apresentou um  $\alpha$  igual a 0,7577 (TABELA 5).

TABELA 5 – ALFA ANOVA DO GRUPO I.

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	3,3998	9	0,3778	4,1264	0,0000318081	1,8902
Colunas	19,2362	101	0,1905	2,0804	0,0000000215	1,2600
Erro	83,2165	909	0,0915			
Total	105,8525	1019				
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,7577</b>					

FONTE: O AUTOR.

O alfa para os dados brutos foi calculado por análise de variâncias de fator duplo sem repetição. A ferramenta de análise ANOVA também apresentou resultados em tabela resumo.

### 3.8.3 Análise estatística do grupo II

A primeira análise do grupo II foi feita através do tratamento estatístico que apresentou um  $\alpha$  Cronbach igual a 0,7443 (QUADRO 9).

<b>k</b>	102
$\Sigma S_i^2$	8,7943
$S_t^2$	33,4360
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,7443</b>

QUADRO 9 – ALFA CRONBACH DO GRUPO II.  
FONTE: O AUTOR

Com a correlação média entre as respostas do grupo II e da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador o valor  $\alpha$  ficou num nível de confiabilidade alta.

A segunda análise do grupo II foi feita através do  $\alpha$  ANOVA que apresentou um  $\alpha$  igual a 0,7684 (TABELA 6).

TABELA 6 – ALFA ANOVA DO GRUPO II.

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	3,6058	10	0,3605	4,3182	6,23086E-06	1,840060675
Colunas	22,1032	101	0,2188	2,6208	3,80913E-14	1,258208458
Erro	84,3373	1010	0,0835			
Total	110,0464	1121				
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,7684</b>					

FONTE: O AUTOR.

O alfa para os dados brutos foi calculado por análise de variâncias de fator duplo sem repetição. A ferramenta de análise ANOVA também apresentou resultados em tabela resumo.

### 3.8.4 Análise estatística do grupo III

A primeira análise do grupo III foi feita através do tratamento estatístico que apresentou um  $\alpha$  Cronbach igual a 0,7981 (QUADRO 10).

<b>k</b>	102
$\Sigma S_i^2$	8,1763
$S_t^2$	31,5611
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,7483</b>

QUADRO 10 – ALFA CRONBACH DO GRUPO III.  
FONTE: O AUTOR

Com a correlação média entre as respostas do grupo III e da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador o valor  $\alpha$  ficou num nível de confiabilidade alta.

A segunda análise do grupo III foi feita através do  $\alpha$  ANOVA que apresentou um  $\alpha$  igual a 0,8031 (TABELA 7).

TABELA 7 – ALFA ANOVA DO GRUPO III.

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	13,0504	40	0,3262	4,2117	2,98973E-17	1,3970
Colunas	146,2524	100	1,4625	18,8799	1,7147E-261	1,2475
Erro	309,8578	4000	0,0774			
Total	469,1607	4140				
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,7626</b>					

FONTE: O AUTOR.

O alfa para os dados brutos foi calculado por análise de variâncias de fator duplo sem repetição. A ferramenta de análise ANOVA também apresentou resultados em tabela resumo.

### 3.9 TRATAMENTO GERAL DOS DADOS ENTRE OS BLOCOS

O número de empresas pesquisadas de acordo com o seu porte foram: 51 empresas de micro porte; 45 empresas de pequeno porte, 14 empresas de médio porte e 03 de grande porte.

Para a análise e interpretação das respostas referentes ao instrumento, utilizou-se uma abordagem quantitativa visando constituir as relações estatísticas. Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e as fórmulas modeladas para o processo do cálculo.

A tabulação dos questionários respondidos foi através do sistema *Action* versão 2.5 no Microsoft Excel para auxiliar na análise dos dados. As variáveis foram padronizadas para facilitar a interpretação pela matriz de correlação *Pearson* e *p-valores* que medem o grau de associação entre duas variáveis de escala métrica (ou intervalar). A correlação positiva apresentada pelos dados é significativa e comprovada em *p-valores* menor que o nível de significância adotado de 5%. “A maneira mais amplamente usada para calcular as correlações ou covariâncias entre

variáveis manifestas é a correlação produto-momento Pearson.” (HAIR, 2009, p. 484).

O questionário utilizado está representado em quatro blocos com as análises de dados por tratamento estatístico. Para um procedimento estatístico mais adequado foi determinado medidas através de escalas intervalares que atribui valores numéricos nas questões (dados dispostos em uma ordem, do menor para o maior), os valores numéricos (escala intervalar) foram determinados para as questões de cada bloco através da EQUAÇÃO 9.

Segundo Hair *et al.* (2009), variáveis com pesos relativamente maiores contribuem mais para as variáveis estatísticas:

A análise discriminante envolve determinar uma variável estatística, a combinação linear das variáveis independentes [...]. A discriminação é conseguida estabelecendo-se os pesos da variável estatística para cada variável para maximizar a variância entre grupos relativa à variância dentro dos grupos. [...]. A análise discriminante multiplica cada variável independente por seu peso correspondente e acrescenta esses produtos juntos (HAIR *et al.*, 2009).

$$\text{Valor numérico} = (a \times 0,0) + (b \times 0,25) + (c \times 0,5) + (d \times 0,75) + (e \times 1) / nr \quad (9)$$

onde:

a = Discordar totalmente / não conhece a técnica / não dependerá / sem qualquer importância.

b = Discordar / já implementou / dependerá pouco intensamente / muito sem importância.

c = Nem concordar nem discordar / implementará nos próximos anos / dependerá intensamente / nem importante nem sem importância.

d = Concordar / não pretende implementar / dependerá muito intensamente / muito importante.

e = Concordar totalmente / não se aplica / extremamente importante.

nr = Total de empresas respondentes.

No próximo tópico são apresentados os valores numéricos representados em escalas intervalares para os blocos II, III e IV.

### 3.9.1 Análise discriminante para o bloco II

No QUADRO 11, observa-se uma escala intervalar quanto às questões do instrumento do bloco II.

QUESTÕES	ESCALA INTERVALAR
5	0,7857
6	0,7421
7	0,7381
8	0,6786
9	0,6587
10	0,6151
11	0,6786
12	0,6905
13	0,6667
14	0,6706
15	0,7103
16	0,6627

QUADRO 11 – ANÁLISE DISCRIMINANTE POR QUESTÕES DO BLOCO II.  
 FONTE: O AUTOR.

No bloco II, são observadas as cinco questões de maior grau na escala intervalar. A questão 5 (A missão e visão da sua empresa inclui referência a “inovação” e/ou “criatividade” e estão claramente formulados) com 0,7857, a questão 6 (A empresa tem um orçamento e objetivos específicos para a inovação e investigação para buscar novas soluções) com 0,7421, a questão 7 (A maioria dos colaboradores de nível hierárquico alto e médio possui formação acadêmica superior em áreas técnicas) com 0,7381, a questão 15 (A organização investe em treinamentos para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus colaboradores) com 0,7103 e a questão 12 (Novas ideias sempre são valorizadas pela empresa) com 0,6905.

### 3.9.2 Análise discriminante para o bloco III

No QUADRO 12, observa-se uma escala intervalar quanto às questões do instrumento do bloco III.

QUESTÕES	ESCALA INTERVALAR
17	0,6341
18	0,6021
19	0,5317
20	0,5277

QUADRO 12 – ANÁLISE DISCRIMINANTE POR QUESTÕES DO BLOCO III.  
 FONTE: O AUTOR.

No bloco III, é observada uma escala intervalar nas quatro questões. A questão 17 (Para cada uma das técnicas listadas abaixo, assinale o respectivo posicionamento da empresa) com 0,6341, a questão 18 (Análise as principais estratégias de negócios da empresa que mais receberam prioridade entre 2012 e 2013) com 0,6021, a questão 19 (Análise os itens abaixo. Para a empresa obter sucesso nos próximos anos dependerá) com 0,5317 e, finalmente, a questão 20 (Análise os itens abaixo. Para as seguintes metas a empresa atribui um nível de importância) com 0,5277.

### 3.9.3 Análise discriminante para o bloco IV

No QUADRO 13, observa-se uma escala intervalar quanto às questões do instrumento do bloco III.

QUESTÕES	ESCALA INTERVALAR
21	0,7460
22	0,5460
23	0,7345
24	0,7373
25	0,3651
26	0,6637

QUADRO 13 - ANÁLISE DISCRIMINANTE POR QUESTÕES DO BLOCO IV.  
 FONTE: O AUTOR.

No bloco IV, é observada uma escala intervalar nas quatro questões. A questão 21 (A posição tecnológica da empresa nos últimos cinco anos tornou-se muito mais avançada) com 0,7460, a questão 22 (Qual a situação que melhor descreveria a sua empresa e o mercado em que atua, em termos de inovação e tecnologia?) com 0,5460, a questão 23 (Na sua visão, qual o grau de importância dos itens listados abaixo nas estratégias de inovação e tecnologia em sua

empresa?) com 0,7345, a questão 24 (Os itens abaixo são principais objetivos das estratégias de desenvolvimento de inovação e tecnologia da empresa) com 0,7373, a questão 25 (Os itens abaixo são tipos de dificuldades principais que a empresa comumente enfrenta em suas estratégias regulares de desenvolvimento de inovação e tecnologia:) com 0,3651 e, finalmente, a questão 26 (Nos itens abaixo, qual o grau de importância das seguintes fontes de informação e conhecimento para o desenvolvimento da inovação e tecnologia da empresa?) com 0,6637.

Para Hair *et al.* (2009), a confiabilidade de uma variável é um indicador do grau em que um conjunto de indicadores de um instrumento de dados é internamente consistente com base em quão altamente inter-relacionados são os indicadores. O próximo capítulo trata das análises dos resultados referentes aos blocos I, II, III e IV.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentam-se os resultados e análise dos dados obtidos através da aplicação dos instrumentos de pesquisa.

### 4.1 PERFIL DOS RESPONDENTES

O questionário foi aplicado para os especialistas e técnicos (FIGURA 14) que atuam nas empresas do setor de produtos químicos de Curitiba e Região Metropolitana, empresas com foco em produtos diversificados como: ácidos, cloretos; desengraxantes; antiembaçante (cristalizador); produtos de limpeza; gases industriais; óleos lubrificantes; hidratantes; pigmentos; aditivos para plástico e para radiadores; selantes; fertilizantes; emulsões; cera; inseticidas; solventes; poliol vegetal; resinas termofixas; tintas; carvão ativado; colas; adesivos; espumas.

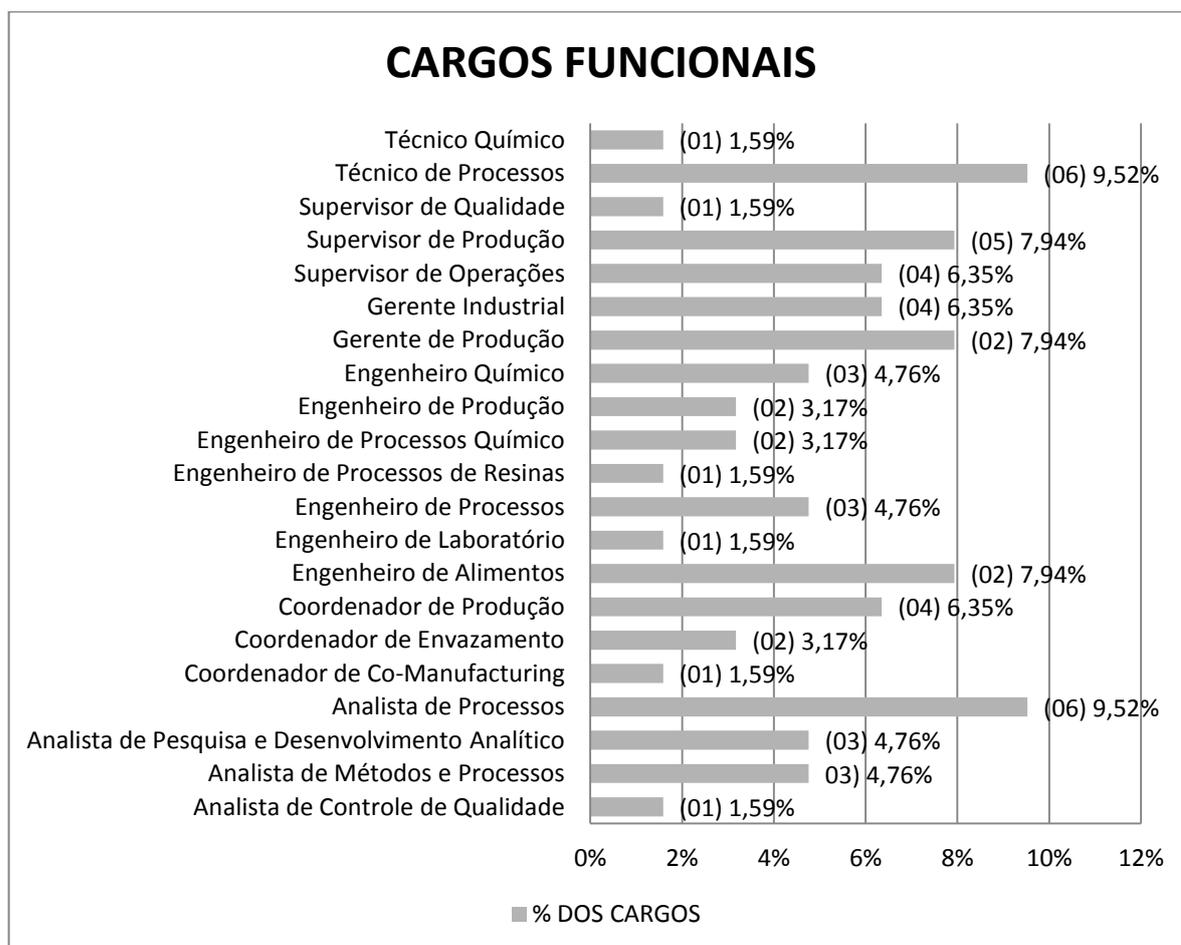


FIGURA 14 – CARGOS FUNCIONAIS DOS PARTICIPANTES.  
FONTE: O AUTOR.

Nota-se que os resultados quantitativos sobre o perfil dos cargos das empresas respondentes indicam que há uma atribuição para cada atividade diversa conforme desempenho e funções técnicas na fabricação de produtos na área química.

#### 4.2 IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO COMPETITIVA

O crescimento competitivo do setor químico ocorrerá pela inovação através da melhoria da qualidade de seus produtos, de seus processos e serviços, da redução de seus custos de produção, do lançamento de novos produtos ou produtos customizados (MIRON, CAVALCANTI, WONGTSCHOWSKI, 2005). Para as análises seguintes, a ordem foi dada na importância da classificação dos pesos.

Nota-se dentre as empresas respondentes na questão 5, uma média percentual de concordância igual a 42,86%, o máximo neste bloco de questões. Esta é uma base importante para o setor estabelecer uma direção e uma orientação para a inovação que torna realidade com os objetivos estratégicos da organização (FIGURA 15).

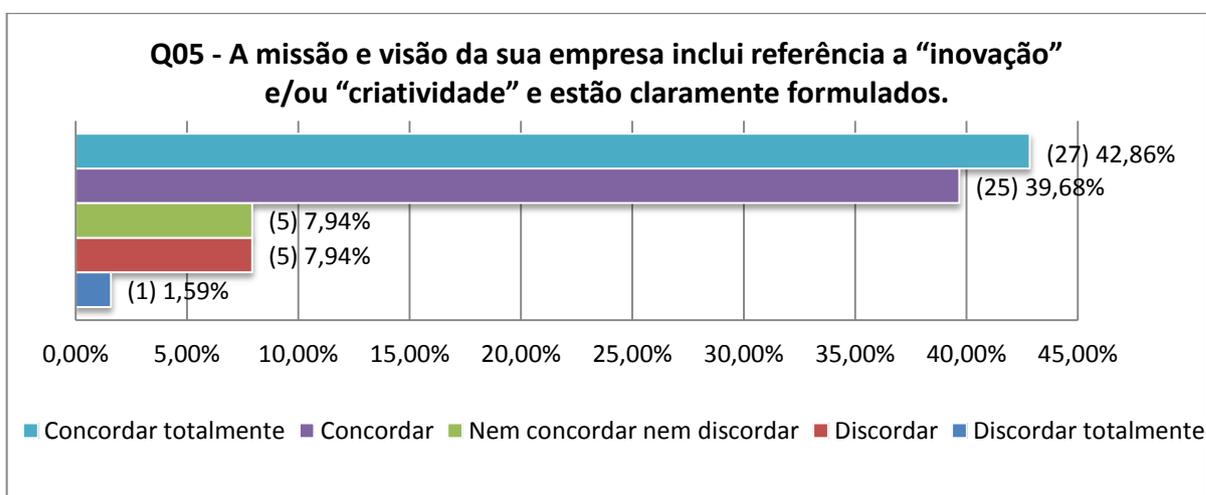


FIGURA 15 – A MISSÃO E VISÃO DA SUA EMPRESA INCLUI REFERÊNCIA À “INOVAÇÃO” E/OU “CRIATIVIDADE”.  
FONTE: O AUTOR.

De acordo com Taboada (2009), a missão e visão da empresa devem ser utilizadas como ponto de partida para realizar o planejamento do processo de inovação. A missão e a visão são fundamentais para as empresas atuarem no mercado e encontrar os caminhos que as levarão aonde elas querem chegar (DAYCHOUW, 2007).

A questão 6 (a empresa tem um orçamento e objetivos específicos para a inovação e investigação para buscar novas soluções), com 36,51% de concordância pelas empresas respondentes acreditam que as empresas procuram gastar com inovação e novas soluções para os seus processos (FIGURA 16).

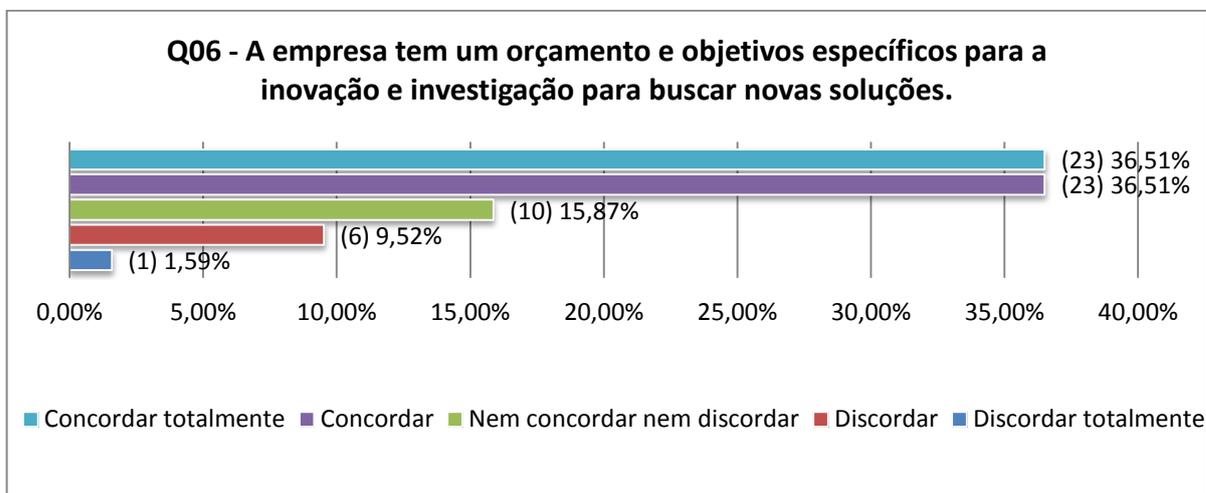


FIGURA 16 - A EMPRESA TEM UM ORÇAMENTO E OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA A INOVAÇÃO.

FONTE: O AUTOR.

As variantes de necessidades de uma empresa são influenciadas pelos: objetivos específicos, produtos fornecidos e processo empregado (NEUMANN, 2013). Um dos respondentes (empresa E) levantou uma informação sobre as metas da sua empresa que está focada em qualidade, em inovação, em crescimento pessoal dos funcionários e em melhoria organizacional.

Quanto a formação acadêmica superior para os níveis alto e médio dos cargos nas empresas do setor de produtos químicos na questão 7 (FIGURA 17).

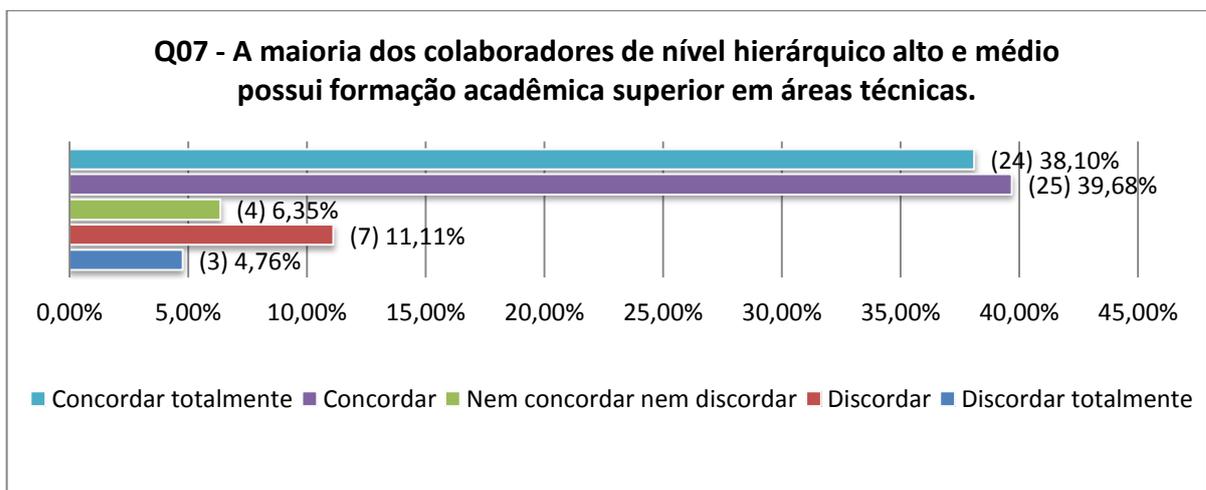


FIGURA 17 – FORMAÇÃO ACADÊMICA SUPERIOR EM ÁREAS TÉCNICAS.

FONTE: O AUTOR.

As empresas concordam em 39,68% que é muito importante, pois as áreas estão exigindo novas pesquisas tecnológicas, visando o desenvolvimento de tecnologias para o setor produtivo; o desenvolvimento de novos materiais com propriedades específicas e o desenvolvimento de novos processos industriais que visam aumentar a eficiência do processo produtivo e/ou reduzir os custos de fabricação de produtos

Nota-se na questão 15 que as organizações investem em treinamentos para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus colaboradores, com uma concordância de 44,44% das empresas respondentes (FIGURA 18). Para 2014, a necessidade de qualificação de mão de obra para o setor é uma das metas de médio prazo que estão sendo desenvolvidas pela Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) com apoio da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM).

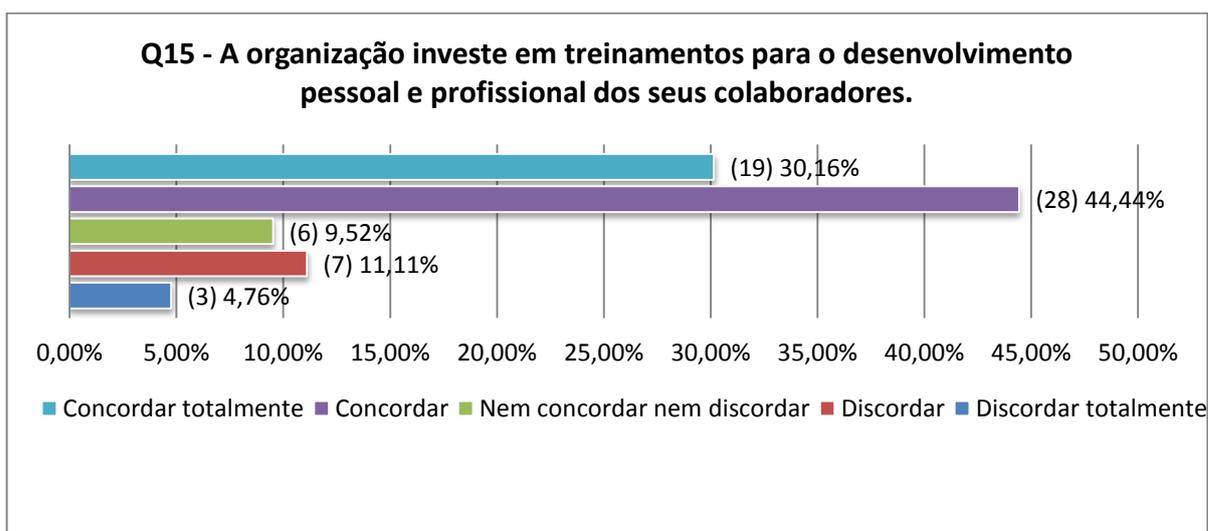


FIGURA 18 – INVESTE EM TREINAMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL.

FONTE: O AUTOR.

A questão 12 representa a valorização das novas ideias pelas empresas, 47,62% das empresas respondentes concordam que suas empresas buscam incentivar seus colaboradores transformando ideias em realidade (FIGURA 19). Segundo um dos respondentes (empresa D), existe uma preocupação do setor em melhorar a produção e modernizar seus produtos para estarem sempre atualizados, principalmente aqueles que estão focados na produção agrícola.

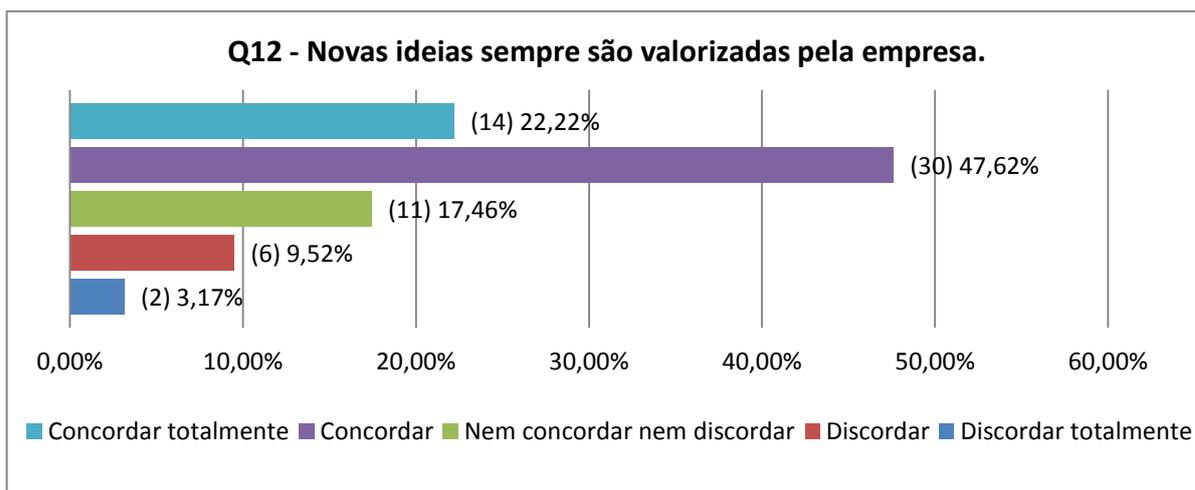


FIGURA 19 – NOVAS IDEIAS SEMPRE SÃO VALORIZADAS.  
 FONTE: O AUTOR.

A questão 8 (FIGURA 20) e questão 11 (FIGURA 21) obteve-se uma concordância, respectivamente igual a 53,97% (valorização quanto ao aperfeiçoamento) e 50,79% (trabalho em equipe para implementação de novas ideias).

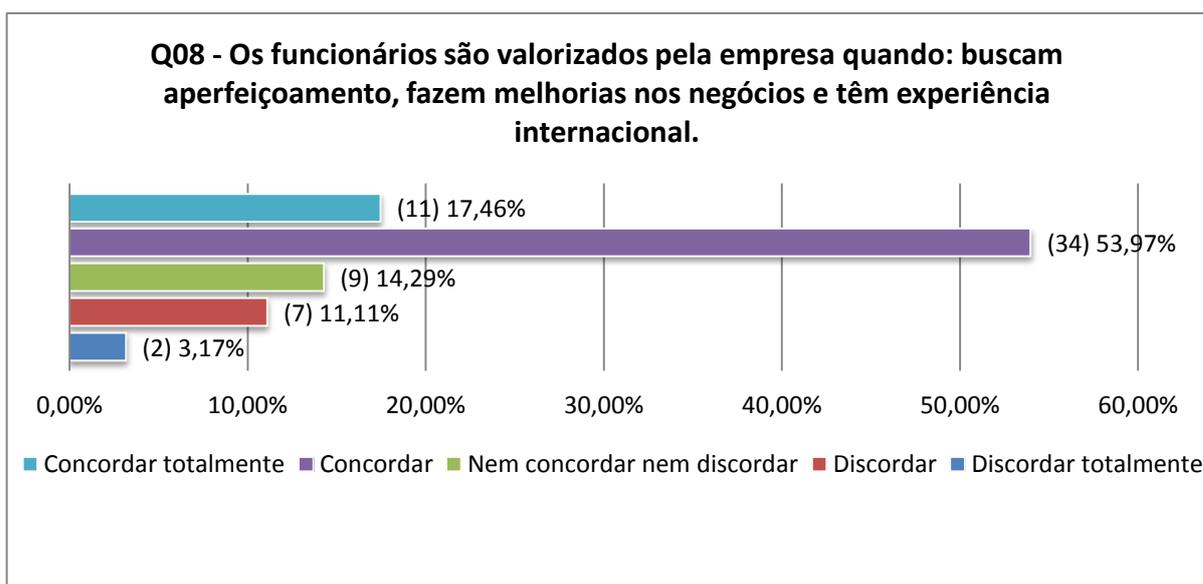


FIGURA 20 – FUNCIONÁRIOS SÃO VALORIZADOS PELA EMPRESA.  
 FONTE: O AUTOR.

De acordo com um dos respondentes (empresa E), funcionários que buscam competências diferenciadas como os treinamentos e cursos realizados no SENAI, com o apoio da ABIQUIM, podem contribuir de forma integrada no processo produtivo da empresa.

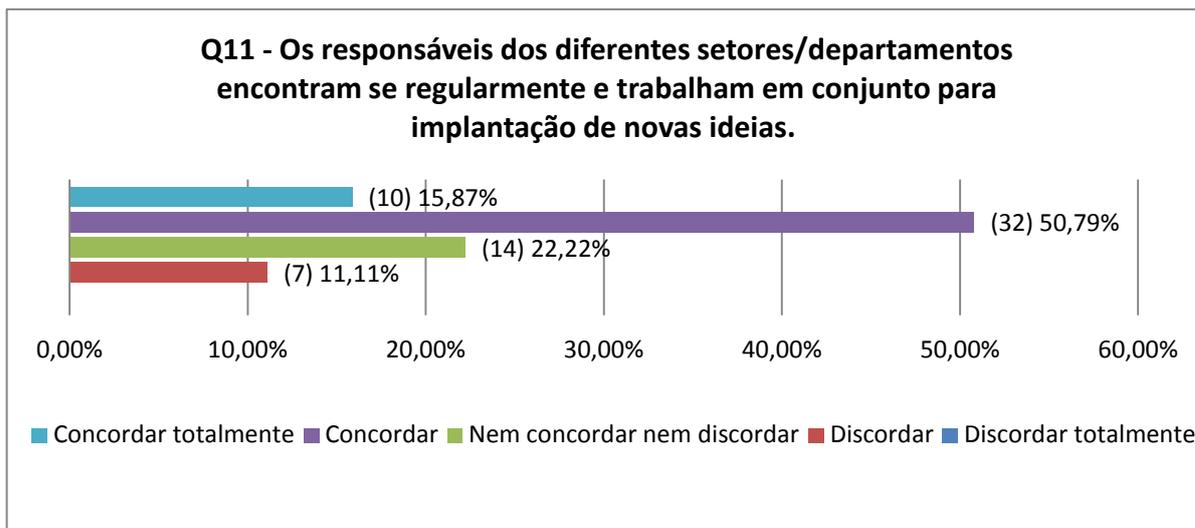


FIGURA 21 – TRABALHAM EM CONJUNTO PARA IMPLANTAÇÃO DE NOVAS IDEIAS.  
 FONTE: O AUTOR.

A questão 14 aborda o conhecimento quanto às práticas de inovação tendo uma concordância de 53,97% por parte das empresas respondentes que ressaltaram a atenção das empresas quanto à disponibilidade de matérias-primas através de uma combinação de processos químicos e biotecnológicos (FIGURA 22). Segundo um dos respondentes (empresa E), um investimento no projeto para a construção de uma linha de adição de matéria-prima aumenta a potência da determinação de fenóis e melhora o desempenho enzimático (catalisador que converte um substrato em produto).

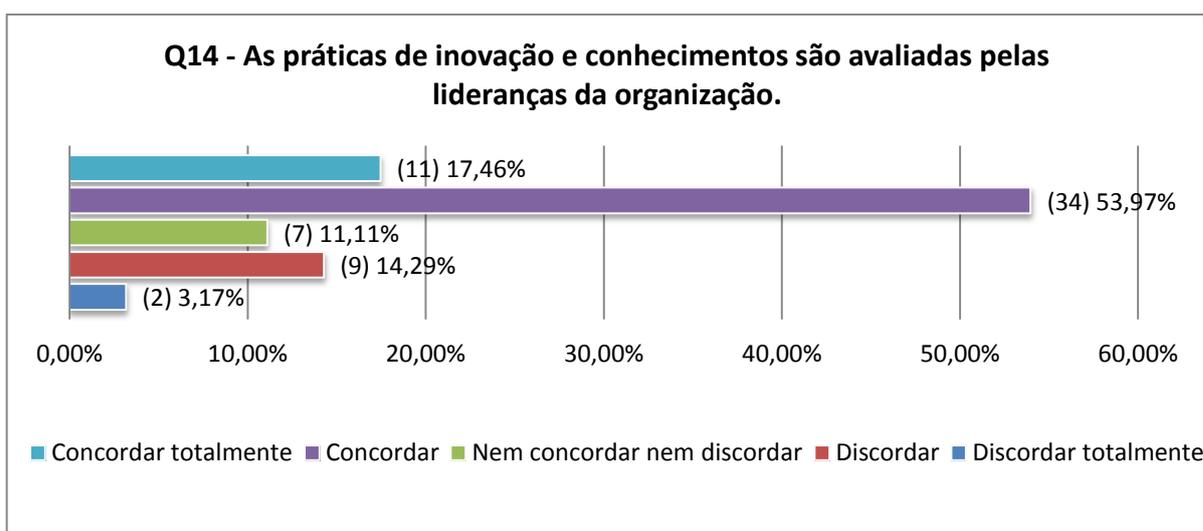


FIGURA 22 – CONHECIMENTO DAS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO.  
 FONTE: O AUTOR.

A questão 13 teve concordância das empresas respondentes em 52,38% (FIGURA 23). Este percentual mostra que as empresas do setor de produtos

químicos estão preparadas e adequadas para atender as atividades de trabalho e geração de ideias em suas áreas industriais.

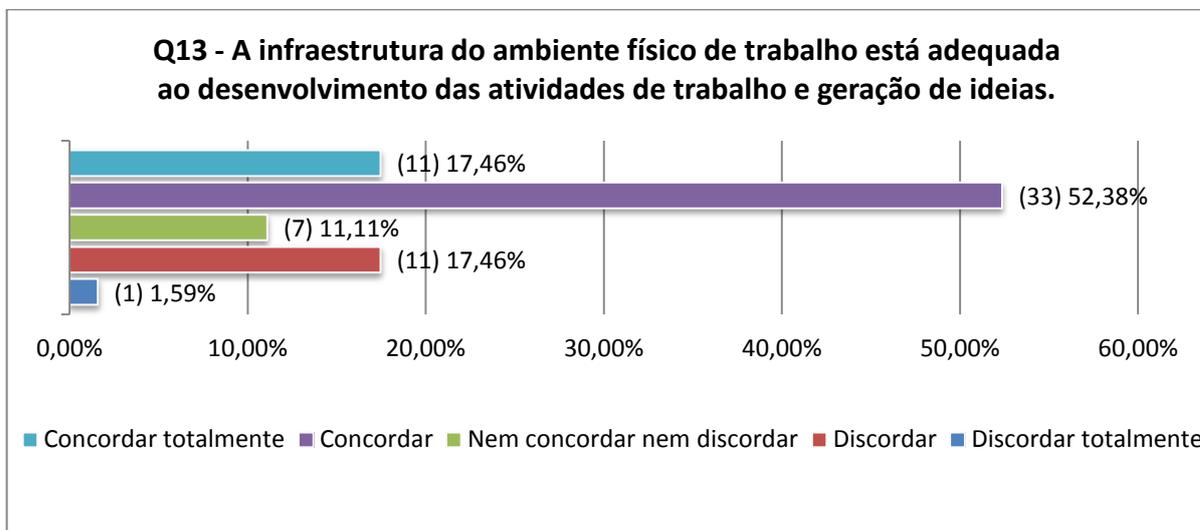


FIGURA 23 – A INFRAESTRUTURA DO AMBIENTE FÍSICO DE TRABALHO.  
FONTE: O AUTOR.

Com os resultados da questão 16, as empresas respondentes concordam em 44,44% na importância da interação entre os níveis das suas organizações através dos meios internos de comunicação (FIGURA 24). Para um dos respondentes (empresa A) a utilização dos canais internos de comunicação auxilia o andamento correto das atividades para não interromper o processo produtivo.

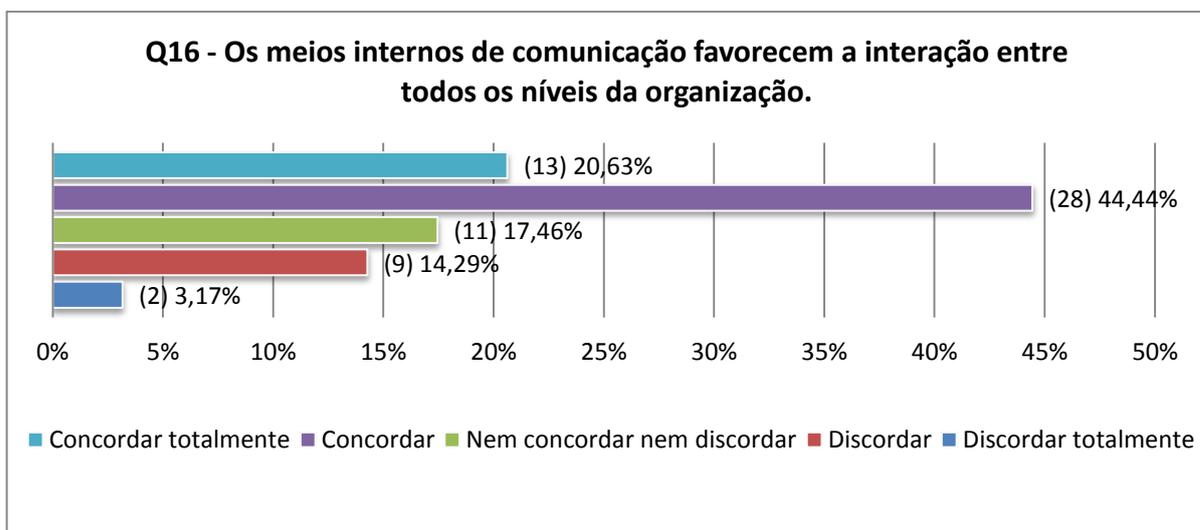


FIGURA 24 – MEIOS INTERNOS DE COMUNICAÇÃO.  
FONTE: O AUTOR.

A FIGURA 25, questão 9, representa a necessidade de inovação para o setor químico, as empresas respondentes concordam em 55,56% que as suas empresas incentivam a identificação de novos meios tecnológicos. Como observado por Tidd et al. (p.42, 2008), há necessidade de novas tecnologias no setor químico

aplicados em operações com organismos vivos geneticamente modificados pela biotecnologia.

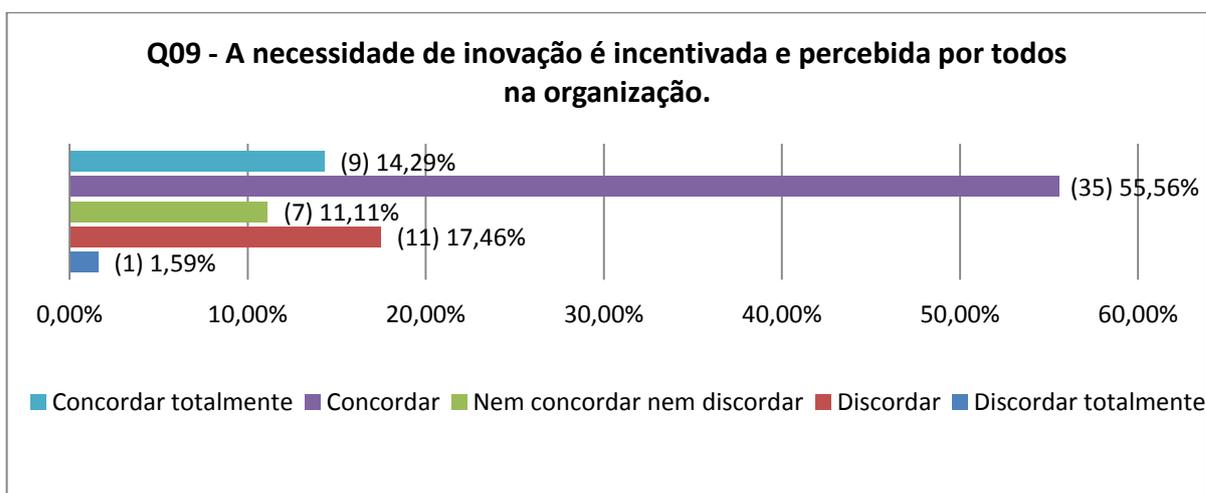


FIGURA 25 – O INCENTIVO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS.  
FONTE: O AUTOR.

Para tanto, as empresas respondentes na questão 10 concordam em 49,21% que estão atentos a programas de incentivo à inovação (FIGURA 26). Segundo um dos respondentes (empresa E), sua empresa está aderindo um programa de ações em prol da sustentabilidade com apoio da FIEP.

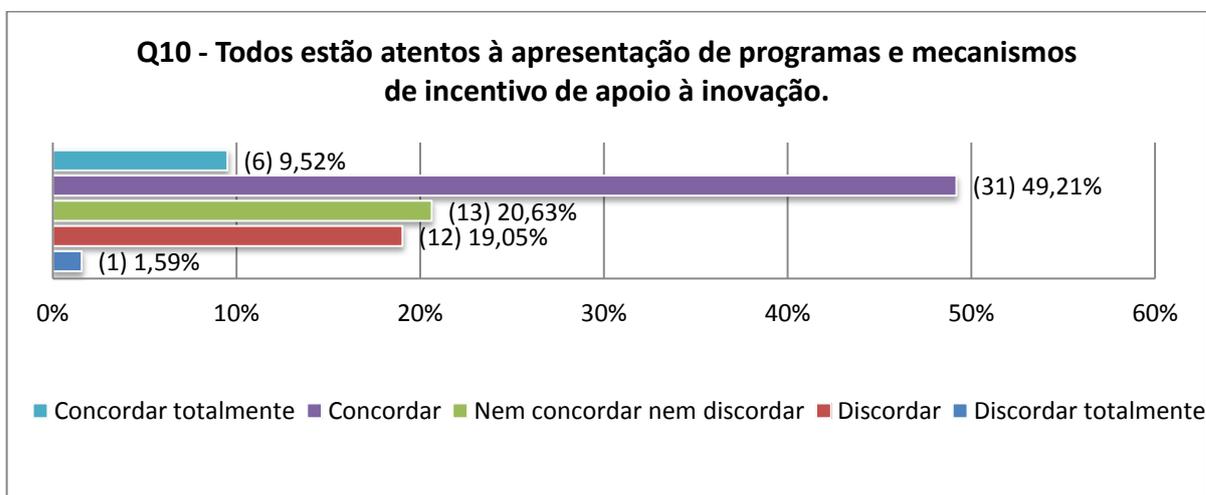


FIGURA 26 – PROGRAMAS DE APOIO À INOVAÇÃO.  
FONTE: O AUTOR.

A representação do setor de produtos químicos de Curitiba e Região Metropolitana com a relevância da temática nas práticas de inovação em diversos contextos justificam a pesquisa deste estudo. Para mapear as práticas de inovação, o próximo tópico é referente às questões do bloco III e apresenta as proposições analisadas com os seus resultados apurados.

### 4.3 PRÁTICAS DE INOVAÇÃO

Neste tópico, as práticas inovadoras identificadas na engenharia de produção mais utilizadas pelas empresas são observadas quanto ao seu uso e aplicação.

A questão 17 do instrumento de coleta de dados (FIGURA 27), mostra as técnicas mais implementadas no setor de indústrias químicas.

O uso amplo de técnicas de planejamento e controle da produção de forma centralizada (práticas organizacionais) estrutura a empresa para a melhoria na perspectiva de desenvolvimento organizacional. (LOIOLA *et al.*, 2003).

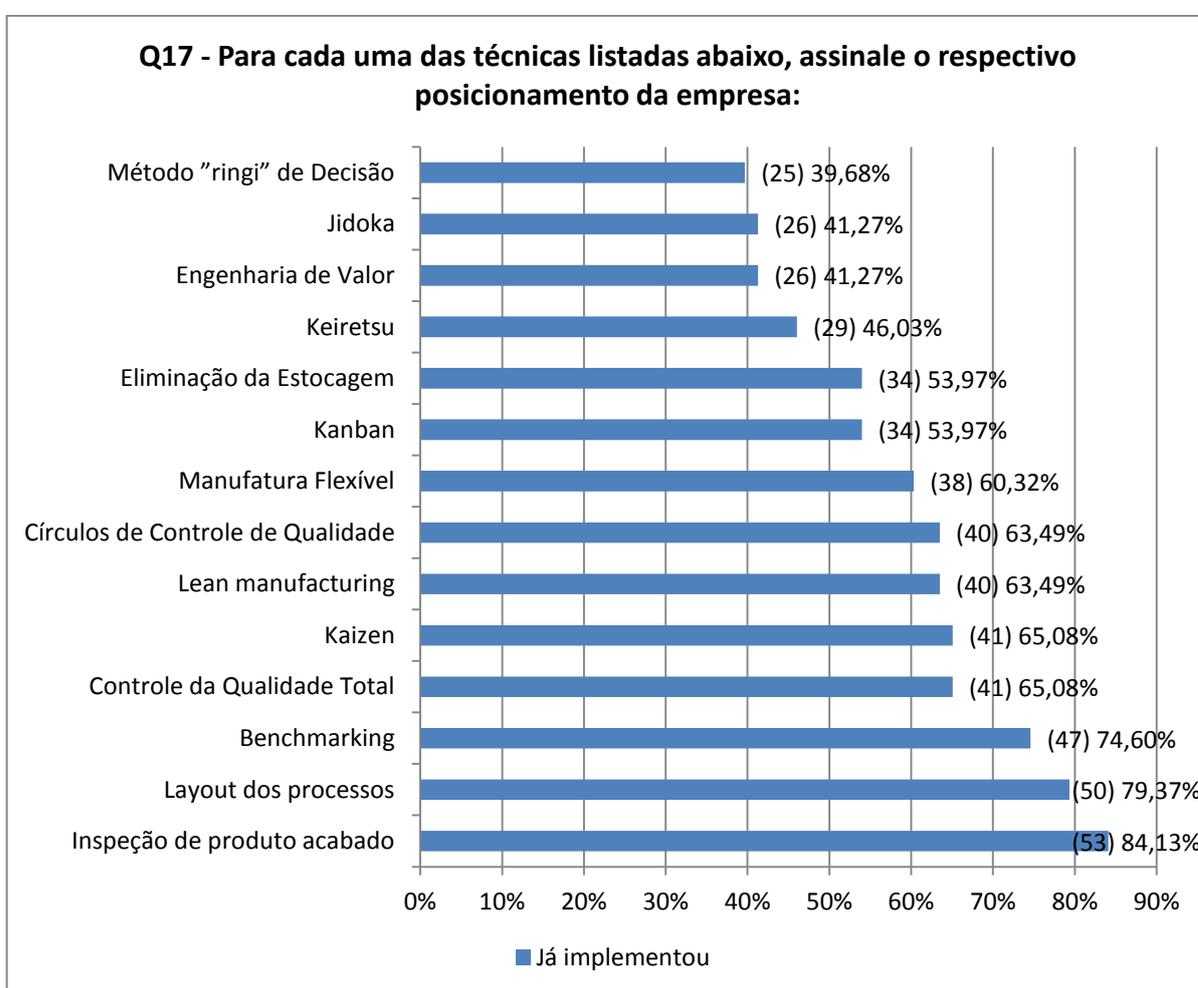


FIGURA 27 – TÉCNICAS IMPLEMENTADAS NO SETOR DE PRODUTOS QUÍMICOS.  
FONTE: O AUTOR.

No próximo tópico é apresentada análises referentes às técnicas implementadas pelas empresas do setor de produtos químicos.

#### 4.3.1 Técnicas para melhoria do processo

Conforme o QUADRO 14, a técnica de maior implementação é a inspeção de produto acabado com 84,13% de importância para os processos (julgamento e informativa, amostragem, cartas de controle, autoinspeção e sucessiva, autoinspeção reforçada na fonte, método *poka-yoke*).

Um dos respondentes (empresa A) relatou o risco para manter estável o produto cloro utilizado em sua empresa, pois se trata de um produto tóxico para o meio ambiente.

<b>TÉCNICAS</b>	<b>% DE TÉCNICAS IMPLEMENTADAS</b>
Inspeção de produto acabado	84,13%
<i>Layout</i> dos processos	79,37%
<i>Benchmarking</i>	74,60%
Controle da qualidade total	65,08%
<i>Kaizen</i>	65,08%
Círculos de controle de qualidade	63,49%
<i>Lean manufacturing</i>	63,49%
Manufatura flexível	60,32%

QUADRO 14 – PERCENTUAL DE TÉCNICAS MAIS IMPLEMENTADAS PELAS EMPRESAS.  
FONTE: O AUTOR.

A técnica *layout* dos processos apresenta 79,37% de implementação por parte das empresas respondentes, pois é uma das metas para aumentar a eficiência da produção. Aperfeiçoar o *layout* dos processos melhora a economia com o transporte, reduz custos de mão de obra relativos à espera e reduz estoques de produto acabado (SHINGO, 1996).

O *benchmarking*, a terceira técnica com 74,60% de implementação nas empresas pesquisadas, é usado para facilitar a aprendizagem e aumentar a vantagem da empresa se tornar inovadora (CARVALHO, REIS E CAVALCANTE, 2011). O *benchmarking* é usado para comparar como as diferentes empresas de um mesmo setor gerenciam os processos de desenvolvimento de produto (TIDD et al, 2008).

As técnicas controle da qualidade total e *kaizen* (65,08%); círculos de controle de qualidade (63,49%); manufatura flexível (60,32%) e *lean manufacturing* (63,49%) representam implementações recentes pelo setor de produtos químicos. Segundo uma das empresas respondentes (empresa A), a empresa em que atua investiu em inovações para melhoria contínua e otimização de processos unitários (transferência de massa; transporte de sólidos e líquidos; filtração, cristalização; secagem).

#### 4.3.2 Estratégias de negócios das empresas químicas

Os atributos apontados pelas empresas respondentes na questão 18 mostram as principais estratégias de negócios que suas empresas mais deram prioridade nos últimos dois anos (FIGURA 28). Observa-se no quesito de importância cinco estratégias que se alinham com o contexto desta pesquisa. A primeira, novos produtos/novas linhas de produtos com 50,79% de concordância mostra o empenho das empresas químicas pesquisadas em atender seu planejamento quanto ao foco inovação. Segundo um dos respondentes (empresa J), alguns projetos incluem produtos e serviços de soluções químicas para construção civil (aditivos industriais); solventes sustentáveis para adesivo e couro; biocombustível e bioquímico; produtos biodegradáveis; químicos e polímeros especiais.

A segunda maior concordância desta questão é referente aos novos modelos organizacionais (49,21%). De acordo com um dos respondentes (empresa I), um modelo organizacional deve ser definido pelo sistema de gestão e cultural da empresa. Para Loiola (2003), as organizações têm sido estimuladas a repensar suas práticas e modelos sistematicamente, contribuindo para o próprio processo de geração de novas práticas e modelos ou para a melhoria incremental dos modelos, práticas e teorias pré-existentes.

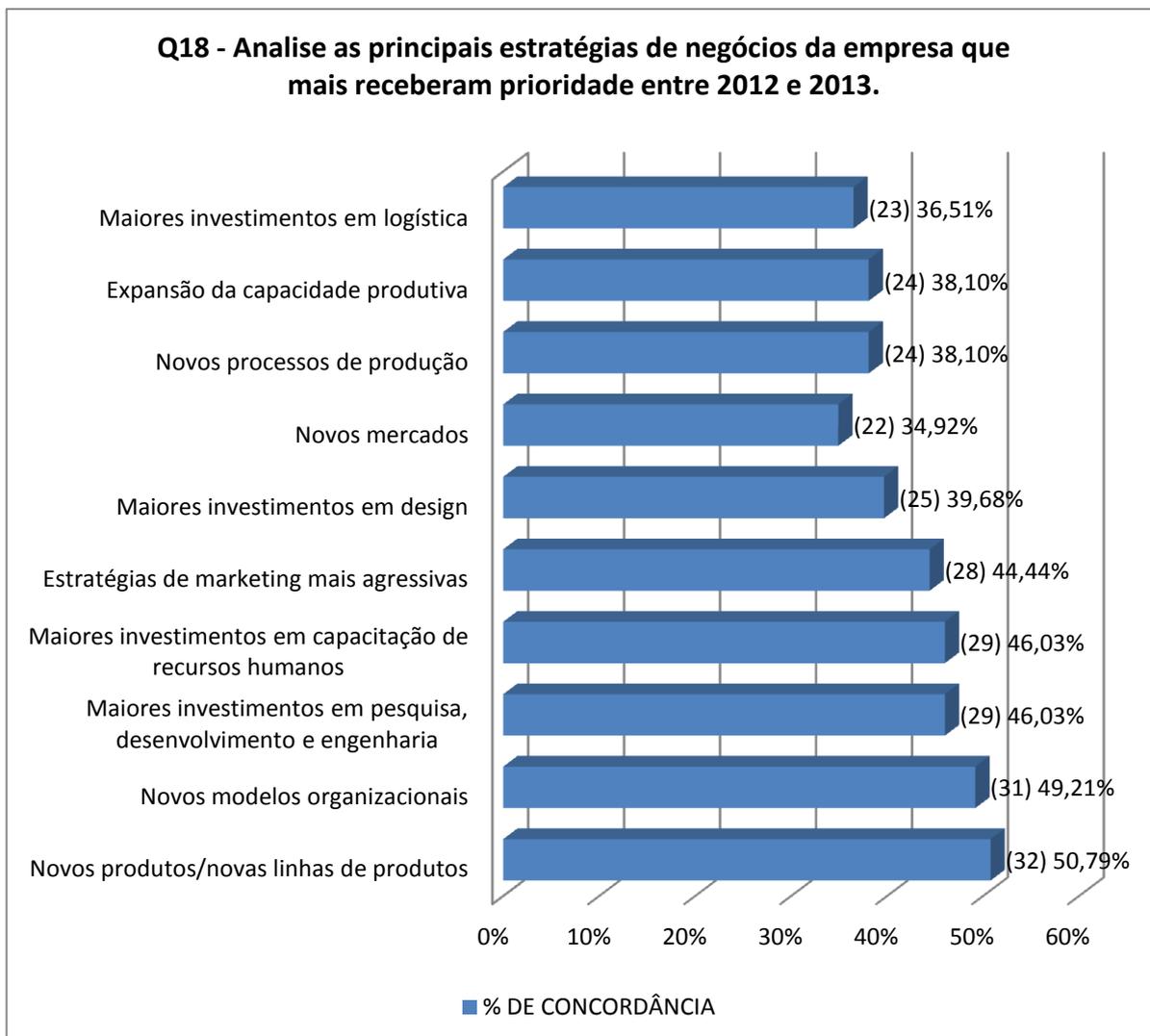


FIGURA 28 – ESTRATÉGIAS DE NEGÓCIOS QUE MAIS RECEBERAM INVESTIMENTOS.  
 FONTE: O AUTOR.

Maiores investimentos em pesquisa, desenvolvimento e engenharia tiveram 46,03% de concordância por parte das empresas respondentes e maiores investimentos em capacitação de recursos humanos também obtiveram o mesmo percentual. Estes resultados confrontam com a necessidade de investimentos do setor.

O item “estratégias de marketing mais agressivas” obteve um percentual de 44,44%. Segundo um dos respondentes (empresa J), as empresas devem aproveitar os investimentos em novos projetos para focar nas matérias-primas petroquímicas (gás natural) e na química renovável. O próximo tópico está alinhado com as percepções descritas anteriormente e reforçam a questão competitiva do setor de produtos químicos em Curitiba e Região Metropolitana.

### 4.3.3 Perspectivas da indústria química

Com uma perspectiva de evolução no crescimento do setor químico nas empresas pesquisadas, os dados apurados com a questão 19 demonstram a importância com as estratégias de negócios para o futuro (FIGURA 29).

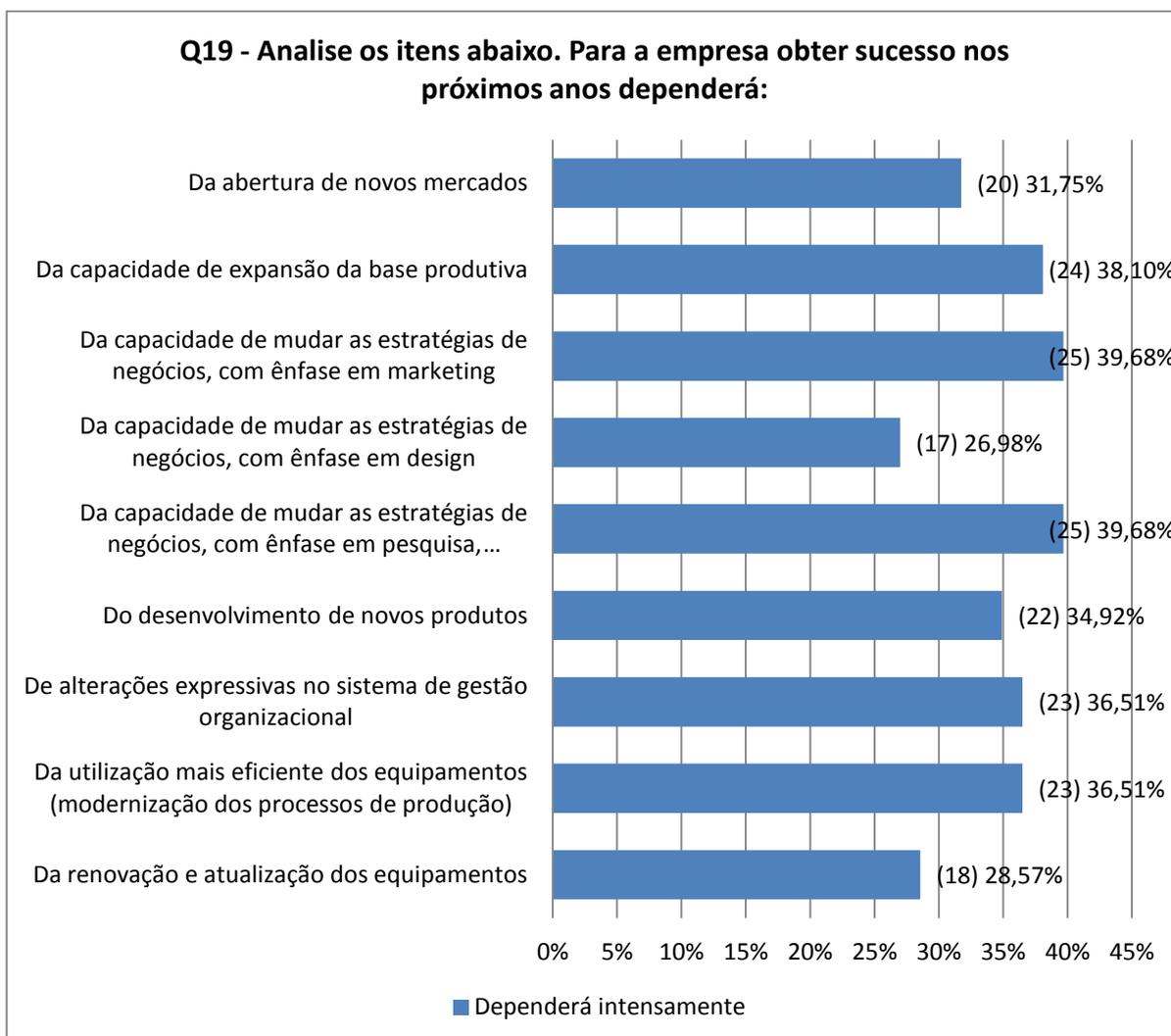


FIGURA 29 – AS PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS PARA O FUTURO DAS EMPRESAS.  
 FONTE: O AUTOR.

Segundo as estatísticas do IBGE, desde o mês de abril de 2013, os níveis da produção industrial do Paraná vêm apresentando um bom desempenho no setor de produtos químicos com destaque de 6,60% de contribuição (FIGURA 30).

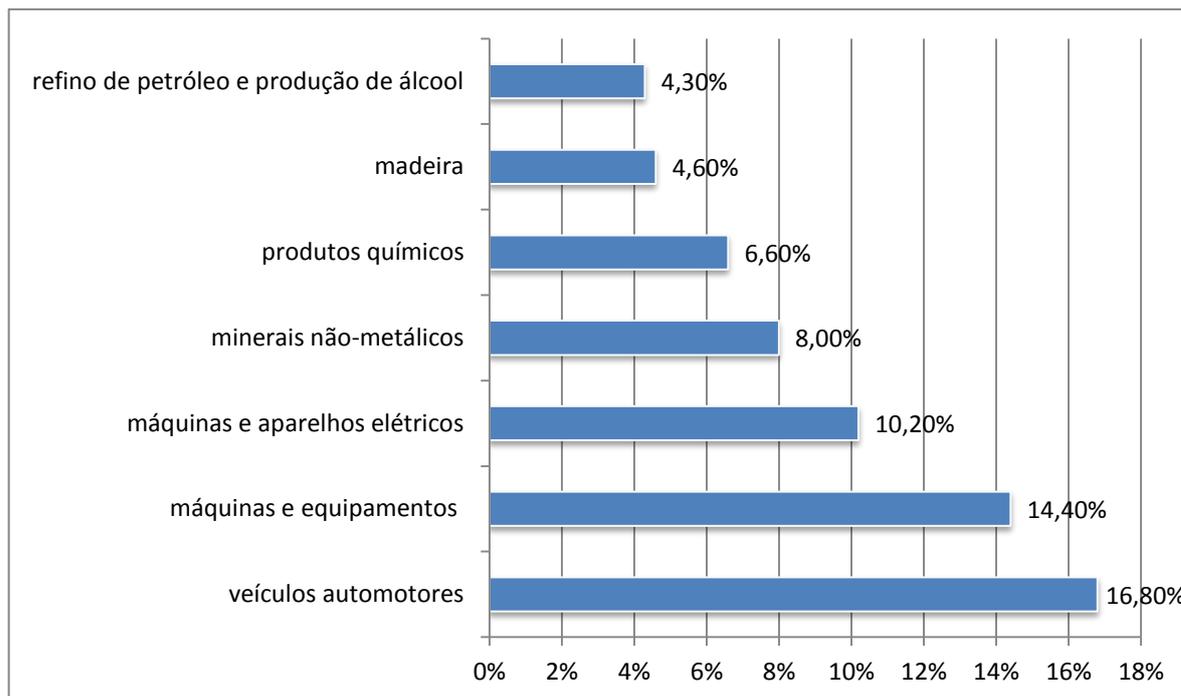


FIGURA 30 – SETORES QUE CONTRIBUÍRAM PARA O BOM DESEMPENHO DA INDÚSTRIA PARANAENSE EM 2013.

FONTE: IBGE/PIM-PF (2013).

De acordo com um dos respondentes (empresa A), estas estratégias posicionaram as indústrias de Curitiba e Região Metropolitana entre as mais competitivas do país elevando o crescimento econômico do estado. Para estas estratégias terem resultado positivo as empresas precisam estabelecer determinadas metas.

#### 4.3.4 Metas importantes para o setor químico

Com as perspectivas esperadas pelas empresas do setor de produtos químicos, há necessidade de alcançar algumas metas. A FIGURA 31 lista as que apresentam um nível de importância quanto ao contexto das metas estabelecidas pelas indústrias químicas observada na questão 20 do instrumento de coleta de dados.

Conforme o QUADRO 15 há uma preocupação das empresas do setor de produtos químicos em fabricar os produtos com o máximo de eficiência, as empresas respondentes atribuíram 60,32% de importância para esta meta. Em seguida com 36,51% a meta expandir o volume de produção reflete a demanda

crescente do setor e com 28,57% a meta investir em pesquisa, desenvolvimento e engenharia.

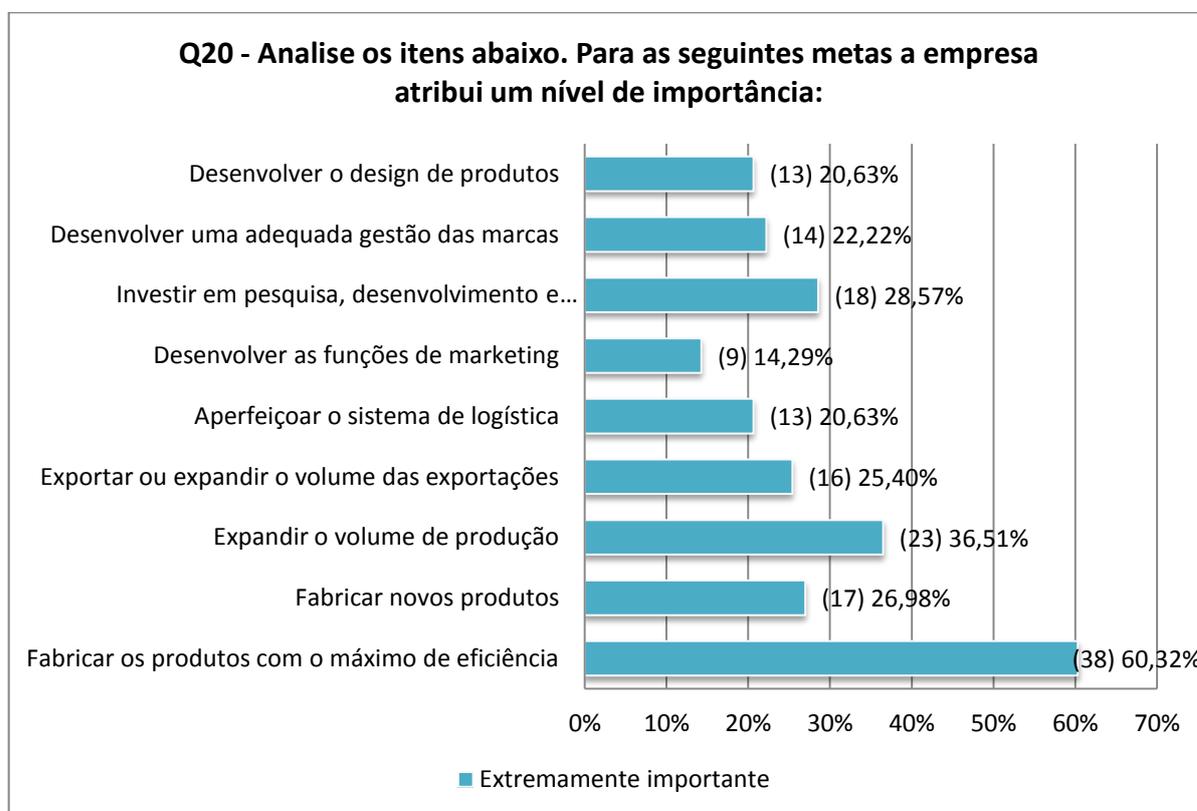


FIGURA 31 – METAS IMPORTANTES PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA.  
FONTE: O AUTOR.

A meta fabricar novos produtos com 26,98% foi o reflexo das empresas em buscar um crescimento em 2013. Segundo a ABIQUIM, em dezembro de 2013, o indicador de produção de itens químicos de uso industrial fechou o ano com expansão de 1,1% e o investimento previsto para fabricação de produtos químicos para os próximos três anos será de US\$ 10,9 bilhões.

METAS DAS EMPRESAS	% DE IMPORTÂNCIA
Fabricar os produtos com o máximo de eficiência	60,32%
Expandir o volume de produção	36,51%
Investir em pesquisa, desenvolvimento e engenharia	28,57%
Fabricar novos produtos	26,98%
Exportar ou expandir o volume das exportações	25,40%
Desenvolver uma adequada gestão das marcas	22,22%
Aperfeiçoar o sistema de logística	20,63%
Desenvolver o design de produtos	20,63%
Desenvolver as funções de marketing	14,29%

QUADRO 15 – CLASSIFICAÇÃO DAS METAS POR IMPORTÂNCIA.  
FONTE: O AUTOR.

Para alcançar tais metas importantes para o setor de produtos químicos a posição tecnológica das empresas deve atender a expectativa do novo mercado em que o país se encontra. O próximo tópico, referente às questões do bloco IV, trata das análises das questões referentes à posição tecnológica das empresas químicas.

#### 4.4 INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

As empresas que atuam no setor de produtos químicos têm grande impacto na sociedade quanto no meio ambiente. A diversidade entre elas está na utilização dos seus produtos e seus processos de produção. A tecnologia e a inovação auxiliam o setor industrial químico de forma mais eficiente a buscar soluções de melhoria para a produção.

##### 4.4.1 Posição tecnológica das empresas

A questão 21, a posição tecnológica da empresa nos últimos cinco anos tornou-se muito mais avançada (FIGURA 32) representa positivamente que 38,10% das empresas respondentes concordam com os avanços tecnológicos das empresas em que atuam. Segundo um dos respondentes (empresa E), as novas tecnologias podem aumentar a disponibilidade de matérias-primas de base renovável para a indústria química.

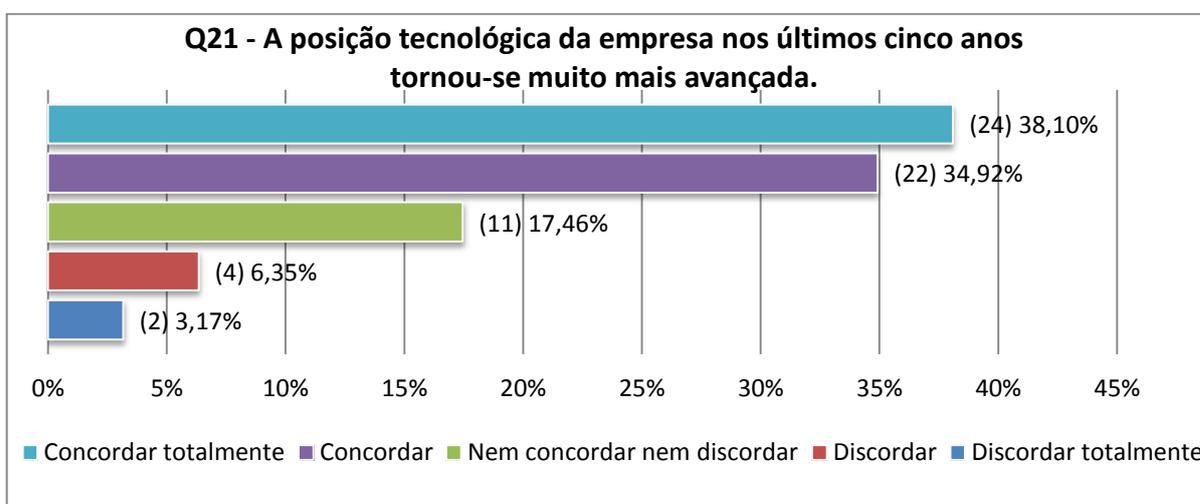


FIGURA 32 – AVANÇO DA TECNOLOGIA NAS EMPRESAS QUÍMICAS.  
FONTE: O AUTOR

As empresas estão buscando ações que auxiliam o desenvolvimento tecnológico e o aprimoramento dos processos produtivos químicos através de eventos técnicos e formações em cursos específicos (competências técnicas para cada finalidade de processo).

#### 4.4.2 Importância da inovação e tecnologia

A questão 22 (Qual a situação que melhor descreveria a sua empresa e o mercado em que atua, em termos de inovação e tecnologia?) no contexto geral, apresenta a situação das empresas do setor de produtos químicos quanto à inovação e tecnologia (QUADRO 16).

ITEM	SITUAÇÃO
22.a	A empresa precisa investir em inovação, com capacitação de recursos humanos, processo de decisão, comprometimento e atitude.
22.b	A empresa precisa investir em inovação, procurando aplicar as práticas que apoiam o processo de transformação.
22.c	A empresa precisa investir em inovação e tem capacidade para gerenciar um processo contínuo de inovação, adaptando-se a um ambiente em constante mutação.
22.d	A empresa precisa investir em inovação, embora não tenha capacidade (técnica, financeira, recursos humanos, etc.)
22.e	A empresa não precisa investir em inovação

QUADRO 16 – SITUAÇÃO DA EMPRESA EM RELAÇÃO À INOVAÇÃO E TECNOLOGIA CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO).  
FONTE: O AUTOR.

A FIGURA 33, apresenta o percentual de concordância e discordância no ponto de vista das empresas respondentes.

No item 22.a, as empresas concordam em 84,13% que os investimentos das suas empresas em inovação melhoraram o desempenho organizacional (capacitação de recursos humanos; processos de decisão; comprometimento e atitude).

No item 22.b, as empresas reconhecem em 79,37% a importância dos investimentos em inovação com aplicação de práticas de apoio ao processo de transformação.

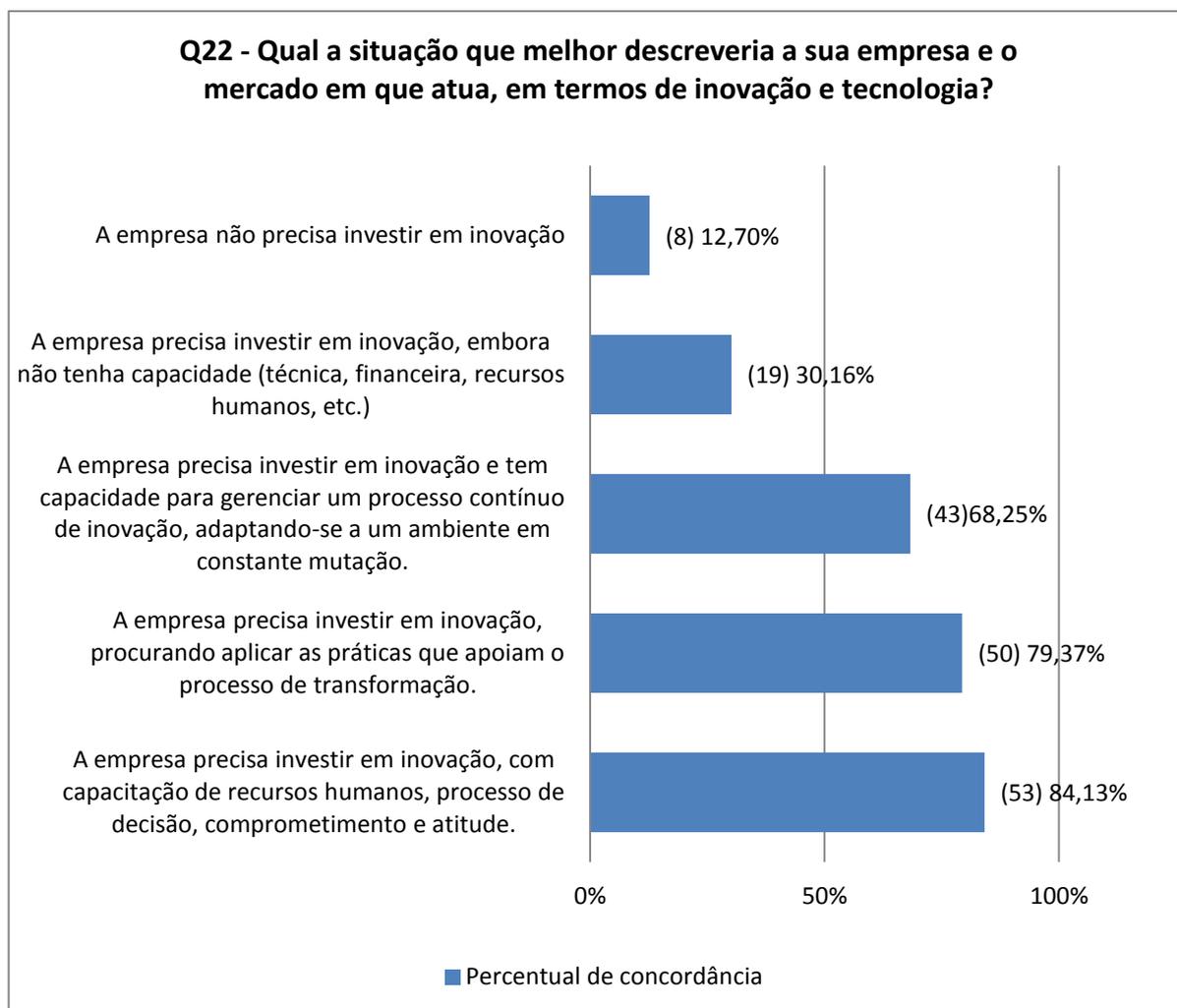


FIGURA 33 – PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA PARA IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA.

FONTE: O AUTOR.

No item 22.c, 68,25% das empresas observam que atualmente suas empresas têm capacidade em gerenciar um processo contínuo de inovação e de adaptar-se às mudanças do mercado.

Nos itens 22.d e 22.e, respectivamente, 30,16% e 12,17% das empresas concordam quanto ao contexto da pergunta.

#### 4.4.3 Importância das estratégias de inovação e tecnologia

A questão 23, “Na sua visão, qual o grau de importância dos itens listados abaixo nas estratégias de inovação e tecnologia em sua empresa?”, para as empresas respondentes, a capacitação de recursos humanos para a inovação apresenta um grau de maior importância para as estratégias de inovação e tecnologia (QUADRO 17).

ITEM	SITUAÇÃO
23.a	Capacitação de Recursos Humanos para a inovação
23.b	Inovação de produtos
23.c	Inovação de processos
23.d	Marketing
23.e	Incorporação de sistemas de controle
23.f	Intercâmbio/parcerias com outras empresas e instituições produtoras de conhecimento
23.g	Mudanças organizacionais/adoção de novas práticas gerenciais
23.h	Gestão da propriedade intelectual
23.i	Automatização dos processos
23.j	Absorção de pesquisadores nos quadros da empresa

QUADRO 17 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO).  
 FONTE: O AUTOR.

A FIGURA 34, apresenta o percentual de importância entre todos os itens.

No item 23.a, a capacitação de recursos humanos para a inovação alcançou um grau de importância para as empresas respondentes em 90,48% com foco para o desenvolvimento tecnológico das empresas. Segundo uma das empresas respondentes (empresa H), a captação e capacitação continuada alinhada ao conhecimento de cada colaborador ajudam a buscar melhorias contínuas aos processos industriais. Capacitação de recursos humanos é uma das práticas empresariais de apoio à implantação do processo de inovação (CAVALCANTE, 2010).

No item 23.b, a inovação de produtos é um dos pontos reforçados pelo setor químico na diferenciação e competitividade de mercado, no ponto de vista das empresas respondentes é percebido um grau de importância de 85,71%. No item 23.c, inovação de processos, os respondentes consideram 85,71% muito importante, sendo que a inovação de processos é uma das metas principais das indústrias de produtos químicos para alinhar a inovação e a tecnologia. Um processo novo no ambiente interno da empresa é inovação de processo que leva a uma aprendizagem na gestão da inovação contínua e sistemática (CARVALHO, REIS, CAVALCANTE, 2011).



FIGURA 34 – PERCENTUAL DE IMPORTÂNCIA PARA AS ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA.  
FONTE: O AUTOR.

No item 23.d, o marketing como inovação consiste em novos conceitos e mudanças, observadas pelos 71,43% das empresas respondentes como ponto muito importante em qualidade, preço e logística com auxílio da comunicação direta (fornecedor-cliente). Implementar novas estratégias, novos conceitos e mudanças significativas na estética, sem modificar suas características funcionais e de uso é inovação de marketing (IBGE, 2011).

No item 23.e (incorporação de sistemas de controle) tem importância para o setor de produtos químicos, principalmente, na redução do consumo energético. Apontado pelos 79,37% das empresas respondentes como um dos meios mais importantes para manter ganhos de melhoria de desempenho.

No item 23.f (intercâmbio/parcerias com outras empresas e instituições produtoras de conhecimento), 74,60% apontam a importância das indústrias de

produtos químicos estabelecerem parcerias com outras empresas, provocando mudanças através da inovação. Reforçando com 76,19% de importância nos resultados do item 23.g (mudanças organizacionais/adoção de novas práticas gerenciais) que a questão das práticas de apoio auxilia para as mudanças organizacionais.

Nos itens seguintes 23.h (gestão da propriedade intelectual) e 23.i (automatização dos processos); pactuam na importância da prática de apoio para vantagem da empresa se tornar inovadora em 74,60% e da utilização de *hardwares* ou *softwares* específicos em 74,60% no ponto de vista das empresas respondentes. O item 23.j (absorção de pesquisadores nos quadros da empresa) revela o interesse em 66,67% pelos respondentes quanto a inserir pesquisadores com foco na inventividade e criatividade.

#### 4.4.4 Objetivos das estratégias de desenvolvimento de inovação e tecnologia

A questão 24 (os itens abaixo são principais objetivos das estratégias de desenvolvimento de inovação e tecnologia da empresa?) no contexto geral, apresenta os principais objetivos estratégicos de inovação e tecnologia praticados pelas empresas do setor de produtos químicos (QUADRO 18).

ITEM	SITUAÇÃO
24.a	Melhorias no Planejamento e Controle da Produção
24.b	Aumentar a flexibilidade da produção
24.c	Reduzir danos ambientais
24.d	Melhorar a qualidade dos produtos
24.e	Reduzir o consumo de energia
24.f	Ampliar a gama de produtos
24.g	Reduzir o consumo de insumos
24.h	Adequar a empresa a normas, padrões e regulamentações técnicas.
24.i	Reduzir custos da mão de obra
24.j	Substituir produtos

QUADRO 18 – PRINCIPAIS OBJETIVOS DAS ESTRATÉGIAS CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO).  
FONTE: O AUTOR.

A FIGURA 35, apresenta o percentual de concordância e discordância no ponto de vista das empresas respondentes.

Conforme o item 24.a, há um interesse do setor de produtos químicos na melhoria do planejamento e controle da produção. Para 84,13% dos respondentes este objetivo é importante quanto ao contexto da facilitação em seus processos. O propósito do planejamento e controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente (SLACK, 2006).

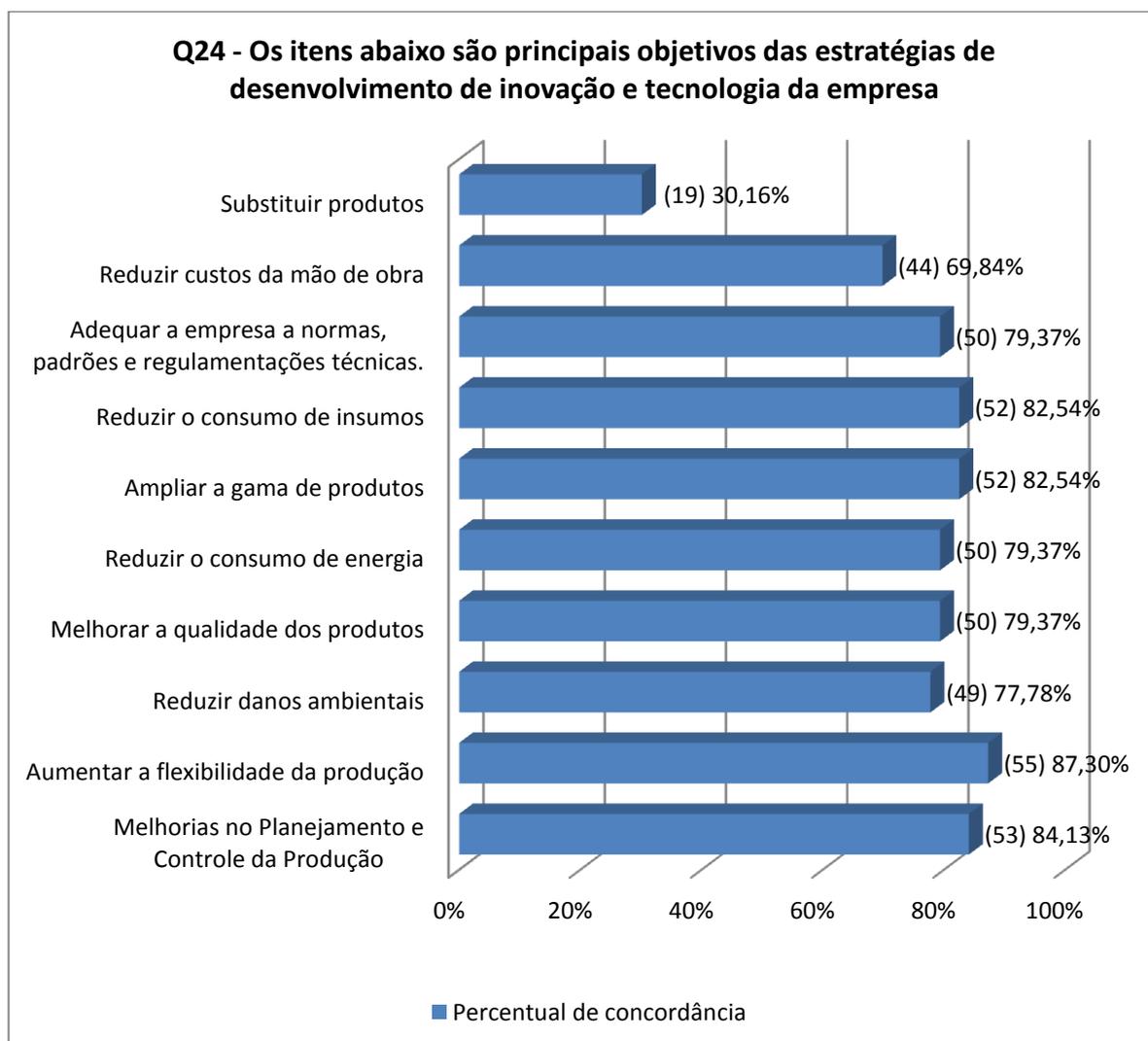


FIGURA 35 – PRINCIPAIS OBJETIVOS DAS ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA.  
 FONTE: O AUTOR.

O item 24.b, demonstra a consideração do objetivo em aumentar a flexibilidade da produção. Os 87,30% das empresas respondentes acreditam que avanços na tecnologia elevarão a eficiência das linhas de produção. No item 24.c, 77,78% concordam na caracterização da redução dos riscos ambientais pelo desenvolvimento de inovação. De acordo com um respondente (empresa E), um

exemplo é a utilização da tecnologia de extrusão reativa que garante a eficiência do processo de produtos químicos quanto ao risco de explosão e combustão.

No item 24.d, a melhoria da qualidade dos produtos é um dos objetivos das indústrias químicas para a competitividade e crescimento através da inovação de seus produtos, de seus processos e de seus serviços para 79,37% das empresas respondentes. O item 24.e deixa claro para 79,37% que a implantação da inovação e da tecnologia no setor químico tem como foco principal a redução do consumo de energia. Para a ABIQUIM, a eficiência energética é uma das implantações técnicas mais procuradas pelas indústrias químicas para seus processos.

No item 24.f e no item 24.g; respectivamente, representado por 82,54% de concordância para os respondentes em ampliar a gama de produtos e 82,54% de concordância para os respondentes em reduzir os insumos. De acordo com um dos respondentes (empresa D), da transformação da biomassa podem ser adquiridos outros produtos como matéria-prima para as indústrias e minimizaria os custos com uso de insumos.

No item 24.h, as normas, os padrões e a regulamentação técnica para 79,37% das empresas respondentes são considerados como objetivo estratégico para o desenvolvimento da inovação e tecnologia das empresas. Para um dos respondentes (empresa H), implantar normas e padrões melhoram os processos de pesagem e coloca a empresa no mercado de exportação.

No item 24.i e no item 24.j, respectivamente, 69,84% dos respondentes concordam com a redução dos custos da mão de obra e 30,16% concordam com a substituição de seus produtos, pois o objetivo é qualificação da mão da obra e procurar inovar os seus produtos e processos.

#### 4.4.5 Dificuldades que a empresa comumente enfrenta em suas estratégias

A questão 25 (os itens abaixo são tipos de dificuldades principais que a empresa comumente enfrenta em suas estratégias regulares de desenvolvimento de inovação e tecnologia) no contexto geral, apresenta as principais dificuldades que a empresa enfrenta em suas estratégias regulares (QUADRO 19).

ITEM	SITUAÇÃO
25.a	Dificuldade de mudar a cultura da empresa
25.b	Falta de pessoal qualificado
25.c	Falta de apoio governamental
25.d	Escassez de recursos financeiros próprios
25.e	Dificuldade de formar parcerias
25.f	A empresa não possui estratégias regulares
25.g	Falta de informações sobre tecnologias
25.h	Dificuldade de acesso a financiamento

QUADRO 19 – DIFICULDADES PRINCIPAIS CLASSIFICADAS POR AVALIAÇÃO MÉDIA (PESO).  
 FONTE: O AUTOR.

A FIGURA 36, apresenta o percentual de concordância e discordância no ponto de vista das empresas respondentes.

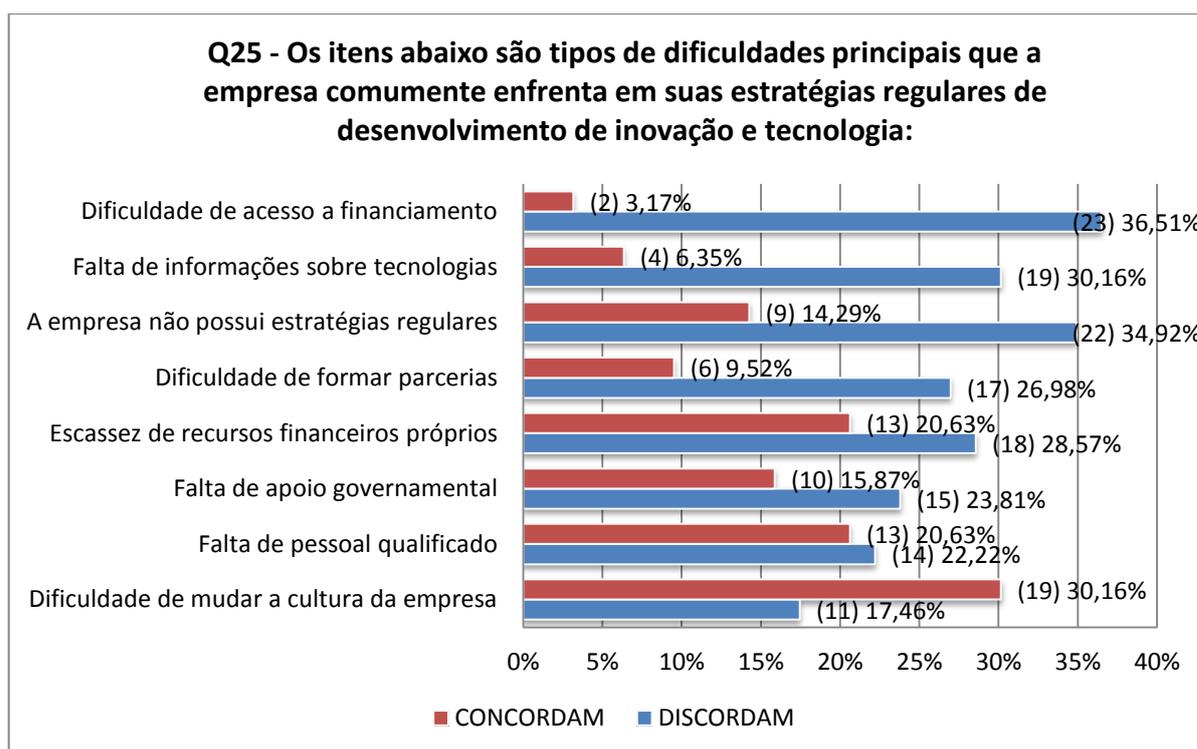


FIGURA 36 – DIFICULDADES PRINCIPAIS QUE A EMPRESA ENFRENTA EM SUAS ESTRATÉGIAS.  
 FONTE: O AUTOR.

Conforme o item 25.a (dificuldade de mudar a cultura da empresa), 30,16% das empresas respondentes discorda que a indústria química apresenta dificuldades no desenvolvimento de inovação e tecnologia quanto a mudar a cultura. As práticas de inovação provocam mudanças nas organizações em determinados focos e a cultura da empresa deve ser clara.

No item 25.b (falta de pessoal qualificado), 22,22% das empresas respondentes concordam que é uma das dificuldades que a empresa apresenta atualmente. Para 20,63% isto está se modificando com os novos cursos que estão sendo ofertados. O que corrobora a afirmação de que a qualificação técnica é imprescindível ao processamento contínuo de uma organização (PARANHOS FILHO, 2007).

No item 25.c (falta de apoio governamental), 23,81% acreditam que o governo propõe ações estratégicas (financiamento e tributária) à inovação para projetos de grande porte e 15,87% ainda esperam por novos mecanismos de apoio. O governo reconhece que a competitividade está integrada ao fomento quanto ao aumento da produtividade por meio da inovação industrial e quem investe em geração de conhecimento tende a um crescimento em tecnologia e inovação (FINEP, 2012).

No item 25.d (escassez de recursos financeiros próprios), 28,57% das empresas respondentes discordam que a empresa química enfrenta dificuldades para o desenvolvimento de inovação e tecnologia quanto à falta de recursos financeiros próprios, no entanto 20,63% concordam que a empresa usa suas fontes próprias de maneira razoável.

No item 25.e (dificuldade de formar parcerias), 26,98% discordam que a empresa tenha dificuldades para encontrar novos parceiros. As parcerias são formadas por alianças e cooperações (ENKEL et al., 2009). E uma das práticas que mais influenciam o processo de inovação é a parceria na cadeia de suprimentos (ARAÚJO, 2001), (BASTOS *et al.*, 2003), (BOLDEN *et al.*, 1997), (PEIXOTO, 2004). A parceria num sistema empresarial (*keiretsu*) através de redes verticais e horizontais é a principal prática na administração japonesa (SANTOS *et al.*, 2001). Apenas 9,52% sentem que as estratégias da empresa causam problemas de firmar novas parcerias.

No item 25.f (a empresa não possui estratégias regulares), 34,92% não acreditam que a empresa esta preparada para atender o desenvolvimento de inovação e tecnologia de forma constante e regular. Mas 14,29% concordam que a empresas têm estratégias para atender as novas demandas, principalmente, ao desenvolvimento sustentável como exemplo de alguns respondentes.

No item 25.g (falta de informações sobre tecnologias), 30,16% das empresas respondentes não concordam que as empresas não tenham acesso às informações

e que isto seja uma das dificuldades principais. Pois o setor está preocupado com o crescimento e exigências do mercado, principalmente, por novos produtos. Mas 6,35% concordam que a dificuldade está mais na falta de apoio de especialistas no setor.

No item 25.h (dificuldade de acesso a financiamento), 36,51% não concordam que as empresas não tenham apoio financeiro. Para 3,17% das empresas respondentes, têm problemas com apoio à inovação para suas estratégias em aumentar a capacidade produtiva.

#### 4.4.6 Grau de importância das fontes de informação e conhecimento

A questão 26 (Nos itens abaixo, qual o grau de importância das seguintes fontes de informação e conhecimento para o desenvolvimento da inovação e tecnologia da empresa?) no contexto geral, apresenta a importância das fontes de informação e conhecimento para o setor de produtos químicos (QUADRO 20).

ITEM	SITUAÇÃO
26.a	Clientes
26.b	Fornecedores
26.c	Feiras e exposições
26.d	Fontes internas à própria empresa
26.e	Empresas de consultoria
26.f	Empresas do mesmo setor
26.g	Outras empresas do mesmo grupo
26.h	Conferências, encontros profissionais e publicações especializadas.
26.i	Universidades
26.j	Pesquisa pela Internet
26.k	Documentos de patentes
26.l	Institutos de pesquisa públicos ou privados

QUADRO 20 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO.  
FONTE: O AUTOR

A FIGURA 37, apresenta a percepção quanto a concordância e discordância sobre fontes de informação e conhecimento para o desenvolvimento da inovação e da tecnologia no ponto de vista das empresas respondentes.

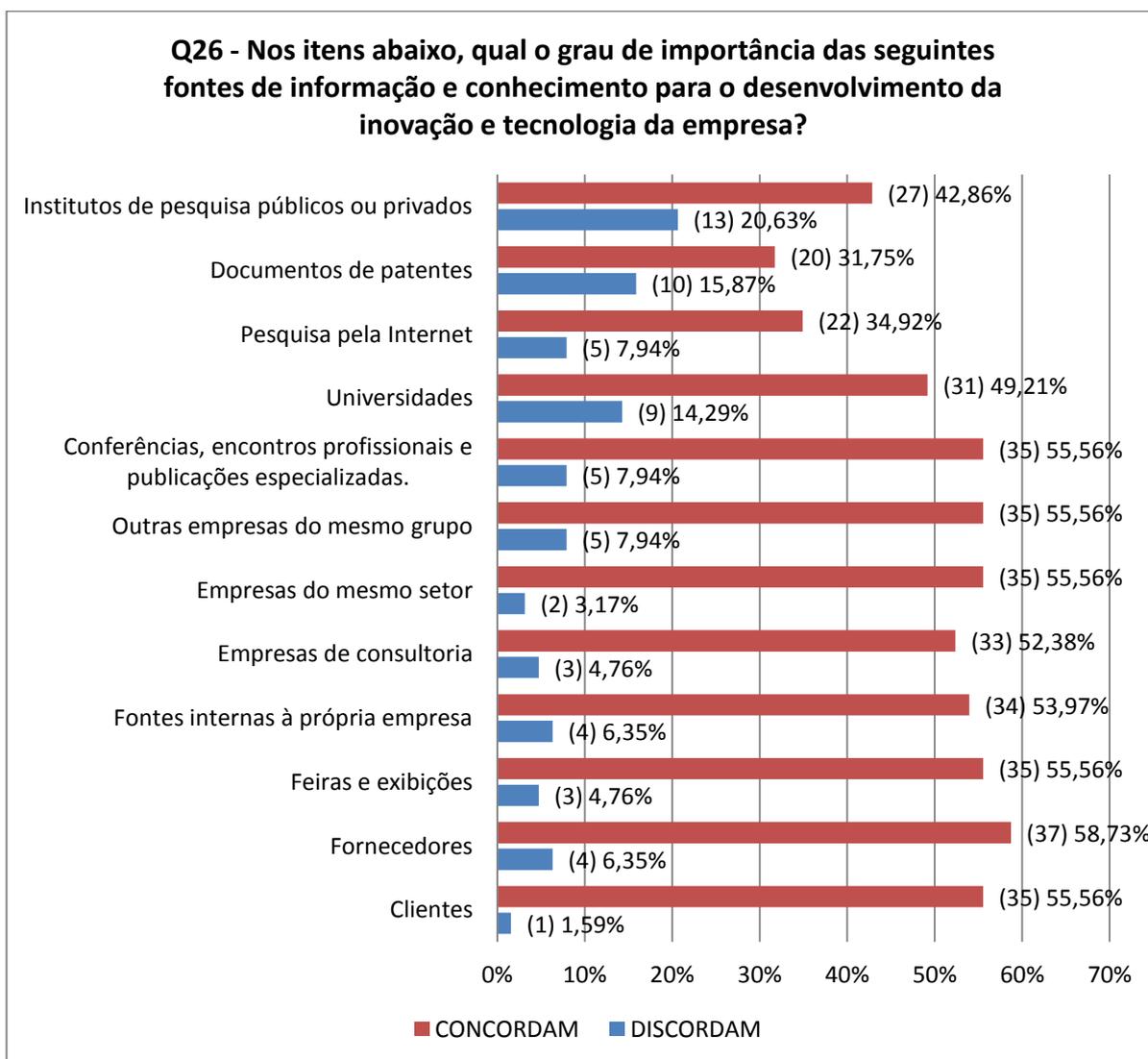


FIGURA 37 – GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA INOVAÇÃO E DA TECNOLOGIA. FONTE: O AUTOR.

Conforme o item 26.b (Fornecedores), as empresas concordam com 58,73% que são potenciais fontes de informação para inovação. Seguido pelos itens: 26.a (Clientes); 26.c (feiras e exposições), 26.f (empresas do mesmo setor), 26.g (outras empresas do mesmo grupo) e 26.h (conferências, encontros profissionais e publicações especializadas) demonstraram uma concordância de 55,56% no grau de importância como fontes de informação e conhecimento para o desenvolvimento da inovação e da tecnologia.

O item 26.d (Fontes internas à própria empresa) apresentou uma concordância das empresas em 53,97%. O item 26.e (Empresas de consultoria) as empresas concordam em 52,38%.

Para o item 26.i, (universidades) as empresas concordam em 49,21%; para o item 26.j (pesquisa pela internet) as empresas concordam em 34,92%; para o item 26.k (documentos de patentes) as empresas concordam em 31,75% e para o item 26.l (Institutos de pesquisa públicos ou privados) as empresas concordam em

Verifica-se que os resultados do grau de importância das fontes de informação refletem o processo de transformação que o setor de produtos químicos está passando e demonstra relevância quanto à estrutura de mobilização das empresas em se adequarem as novas demandas.

## 5 CONCLUSÕES E RESULTADOS ALCANÇADOS

Para o crescimento de toda organização é necessário que se faça um planejamento focado em ações que devem ser seguidas e este processo deve determinar o propósito organizacional. Neste plano o ambiente produtivo deve ter viabilidade para provocar um impulso e realizar o planejamento do processo de inovação nas indústrias do setor de produtos químicos.

A reestruturação dos processos produtivos é fundamental para as empresas atuarem com uma construção vinculada ao aumento da produtividade e ampliação das inovações, pois as áreas estão exigindo novas pesquisas que visam o desenvolvimento de tecnologias para o setor produtivo; para ocorrer este crescimento, as empresas precisam de práticas de apoio à inovação e recursos humanos qualificados.

As empresas que investem em treinamentos para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus colaboradores com a necessidade de qualificação de mão de obra para o setor de produtos químicos têm uma meta de médio prazo a ser alcançada. Com novas competências colaboradores são valorizados por suas novas ideias e são incentivados para transformá-las em realidade.

Ao longo do tempo, com o conhecimento adquirido através da implantação das novas ideias, as práticas de inovação mostram para as empresas do setor de produtos químicos que elas estão preparadas e adequadas para atender as atividades de trabalho e geração de oportunidades em suas áreas industriais. Através destas atividades principais necessárias, como a utilização dos canais internos de comunicação, as empresas incentivam equipes técnicas de engenharia a identificar novos meios tecnológicos e novas práticas de apoio à inovação.

### 5.1 DO OBJETO DA PESQUISA

Para o primeiro objetivo específico, estabelecer a relevância do setor industrial de produtos químicos e sua importância no contexto inovação e tecnologia, a indústria química está marcada pelos altos preços de sua matéria-prima e que a competitividade do setor está em alta. Para recuperar a relevância em curto e médio prazo, as empresas devem ter ajuda do governo e incluir inovação na missão e

visão como referência (escala intervalar de 0,7857). A identificação desse fator pode colaborar para os processos produtivos, estimular a inovação para melhor servir a sociedade e buscar flexibilidade alternativa em termos de produtos, processos ou serviços a partir de melhores práticas em processos e sistemas, como observado na percepção das empresas respondentes quanto ao avanço tecnológico do setor nos últimos cinco anos (escala intervalar de 0,7460) e quanto ao orçamento e objetivos específicos para a inovação e investigação para novas soluções (escala intervalar de 0,7421); fica clara a importância das empresas buscarem o desenvolvimento da inovação e tecnologia com capacidade de oferecer estrutura necessária para competir em mercados atrativos através da diferenciação empresarial. As práticas de apoio à inovação como diferenciação mantêm empresas do setor de produtos químicos fortes na concorrência por custo da matéria-prima, autonomia tecnológica, fontes renováveis e sustentabilidade.

Para o segundo objetivo específico da pesquisa, identificar a partir do referencial teórico os tipos de inovações que possibilitam a inovação de processo em indústrias, os elementos que gerenciam os processos como: a gestão de pessoas por competências (escala intervalar de 0,7381) com formação acadêmica e a base da Engenharia (processo, tecnologia e pessoas) que enriquece as estratégias para desenvolver inovação e tecnologias (escala intervalar de 0,7373), processos e profissionais qualificados (escala intervalar de 0,7345) se utiliza do conhecimento, da competência e da inovação para melhorar o potencial das áreas industriais. Os investimentos em treinamentos para o desenvolvimento pessoal e profissional (escala intervalar de 0,7103) são reflexos das ideias valorizadas pelas empresas do setor químico (escala intervalar de 0,6905) através das reuniões entre setores e valorização dos colaboradores (escala intervalar de 0,6786), pois os melhores negócios para as empresas atendem a questão da inovação e do aumento do desempenho produtivo (pessoas criativas, preparadas e estimuladas a inovar). Somada com as práticas de inovação e conhecimentos que são avaliadas pelas lideranças da organização (escala intervalar de 0,6706); nos meios internos de comunicação que favorecem a interação entre todos os níveis da organização (escala intervalar de 0,6627) e adequação da infraestrutura do ambiente físico de trabalho (escala intervalar de 0,6667). As fontes de informação e conhecimento para o desenvolvimento da inovação e tecnologia (escala intervalar de 0,6637) auxiliam na percepção das empresas químicas, os meios internos de comunicação entre

todos os níveis (escala intervalar de 0,6627). Assim a necessidade de estimular a inovação mostra a importância das empresas em manter um processo contínuo e sistemático (escala intervalar de 0,6587) que visa o aumento da competência para inovar com a prática de inovação em produtos e serviços (escala intervalar de 0,6341), para maior flexibilidade, volume de conhecimento e atitude em relação à inovação. Buscar novos conhecimentos, gerar ideias com experiências relevantes e valorizar a execução de projetos de inovação estão refletidos nos programas e mecanismos existentes nas empresas (escala intervalar de 0,6151) que permitem diferenciação nos processos, nas novas oportunidades de crescimento (escala intervalar de 0,6021) e nos benefícios por reconhecimento (escala intervalar de 0,5460) e sucesso (escala intervalar de 0,5317). As empresas químicas cumprem com importantes metas (escala intervalar de 0,5277) e reconhecem principais dificuldades em suas estratégias para desenvolver inovação e tecnologia (escala intervalar de 0,3651). Os cinco tipos de inovação foram observados nas empresas, são eles: inovação de produto, inovação de serviços, inovação de processo, inovação de marketing e inovação organizacional.

Para o terceiro objetivo específico, identificar as percepções que possibilitam um ambiente organizacional propício às inovações tecnológicas, os resultados quanto à percepção das empresas respondentes apontaram para técnicas e ações (práticas de produção enxuta) que mais influenciam o processo de inovação, são elas: automação (detecção de anormalidade); equipes multifuncionais (trabalho padronizado); fluxo unitário (redução de tempo, estoque e custo); zero defeito (eliminação de desperdícios); trabalho padronizado (balanceamento da produção); troca rápida de ferramentas (variações de demanda); manutenção produtiva total (limitação de estoque); produção puxada (nivelamento) e gestão visual de informação (desvio no padrão). Seguido por práticas empresariais como: reconhecimento pela criatividade; capacitação de recursos humanos; prospecção tecnológica, *benchmarking*; trabalho em rede; trabalho em equipe; gestão de mudanças; análise de valor; melhoria contínua; gestão do conhecimento e práticas de sustentabilidade e responsabilidade social.

Para a análise descritiva, constatou-se que as empresas de pequeno porte, obtiveram maior número de participação devido ao interesse em buscarem crescimento e desenvolvimento com foco em inovação e tecnologia. No entanto, os dados demonstraram que as empresas de porte médio têm definidos seus planos

para os programas de incentivo à inovação e tecnologia com apoio de cursos profissionalizantes e grandes investimentos para projetos de médio e curto prazo. As empresas de micro porte têm objetivos estratégicos para seus funcionários quanto a formações em cursos de qualificação.

Por fim, respondendo ao objetivo geral da pesquisa, investigar a percepção sobre inovação no processo produtivo no setor industrial de produtos químicos, de Curitiba e Região Metropolitana foram identificadas: melhoria da gestão; eliminação de desperdícios e busca por fontes de informação; prospecção tecnológica (inovações incrementais); benchmarking (compreensão dos próprios processos); gestão de mudanças (valorização das pessoas); produção enxuta (qualidade total); melhoria contínua (engenharia de processo e produto); gestão do conhecimento (uso dos recursos da organização); práticas de sustentabilidade (gestão de resíduos e manejo sustentável dos recursos naturais). Os resultados mostraram que as empresas pesquisadas: micro, pequena e média; fazem produtos químicos orgânicos e inorgânicos; apresentam algum tipo de inovação tecnológica e que a própria empresa é responsável pela atividade de inovação, ou seja, algumas não dependem de nenhuma outra empresa para inovar.

## 5.2 AGRADECIMENTOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os resultados obtidos na pesquisa e apresentados no capítulo 4, ficam evidenciados fatores, apontados pelas empresas, de importância para o setor de produtos químicos tais como: disponibilidade de matérias-primas através de uma combinação de processos químicos e biotecnológicos; ações de sustentabilidade; o risco de manter estável o produto cloro utilizado em sua empresa; projeto para entregar enzimas industriais; projeto para redução do consumo de energia; produtos e serviços de soluções químicas para construção civil; solventes sustentáveis; biocombustível e bioquímico; produtos biodegradáveis e polímeros especiais; disponibilidade de matérias-primas de base renovável; utilização da tecnologia de extrusão reativa; transformação da biomassa para obter matéria-prima e minimizar custos. Certamente, todos estes fatores podem contribuir para manter um fluxo constante de pesquisas futuras em novos processos e produtos.

Ao longo desta pesquisa, algumas contribuições quanto ao tema apresentam validade científica na medida em que permite o aprofundamento na coleta de dados dos principais fatores analisados. O tratamento dado ao uso do questionário foi atendido com sua utilização necessária quanto à temática em questão para obtenção de mais informações com variáveis específicas. A intenção é ampliar o tratamento da literatura com informações atualizadas para oferecer melhorias contínuas ao processo produtivo da indústria química. Dessa maneira, cabe às empresas a decisão de aplicar o instrumento ou utilizar os resultados desta pesquisa, que pode ser estendida na forma da empresa saber como está e saber planejar sua evolução.

Agradecimentos a todos aqueles que colaboraram de alguma forma com esta pesquisa, preenchendo o questionário, fornecendo informações e contribuindo com as análises, principalmente, às empresas pesquisadas por colaborarem em responder os questionários. Um agradecimento especial a Universidade Federal do Paraná e ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção pela oportunidade e estimável orientação para desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, M. J.; YEN, W. M. *Introduction to measurement theory*. WaveLand Press, 2003.

ARAÚJO, C. G. **Organização, sistemas e métodos e as modernas ferramentas de gestão organizacional**. São Paulo: Atlas, 2001.

AUDY, J. L. N.; MOROSINI, Marília C. (Org.). **Inovação e empreendedorismo na universidade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

BARROS, O.; GIAMBIAGI, F. **Brasil globalizado: o Brasil em um mundo surpreendente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BASTOS, A. V. B.; LOIOLA, E.; TEIXEIRA, J. C. A. **A adoção de práticas inovadoras de organização e produção no Brasil**. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10, 2003, Bauru, Anais...Bauru: FEB-UNESP, 2003.

BERTRAM, D. *Likert scales: are the meaning of life*. Alberta: University of Calgary, 2007.

BORGES, F. H.; DOLCOL, P. R. T. **Indústrias de processo: comparações e caracterizações**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba: 2002.

BRASIL. LEI DE INOVAÇÃO. Lei nº 10.973, de 2 dezembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm)>. Acesso em: 12/07/2013.

BOLDEN, R. *et al.* **A new taxonomy of modern manufacturing practices**. *International Journal of Operations & Production Management*. Bradford, v. 17, n. 11, p. 1112-1130, 1997.

BROWN, J. D. **The Cronbach alpha reliability estimate**. *Shiken: JALT Testing & Evaluation Sig Newsletter*, ISSN 1881-5537, v.6, n.1, p.17-18, Fev. 2002. Disponível em: <[HTTP://www.jalt.org/test/bro\\_13.htm](http://www.jalt.org/test/bro_13.htm)>. Acesso em: 28 dez. 2013.

CARVALHO, H. G.; REIS, D. R.; CAVALCANTE, M. B. **Gestão da inovação**. Curitiba: Aymará Educação, 2011.

CAVALCANTE, M. B. Gestão da inovação. In: FAYET, E. A. **Gerenciar a inovação: um desafio para as empresas**. Curitiba: IEL/PR, 2010. p. 53-63.

CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Ed.). **Open Innovation: Researching a New Paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

CROCKER, L., ALGINA, J. **Introduction to classical & modern test theory**. Florida: Ed. Thonson, 2006.

CRONBACH, J. L. **Coefficient alpha and the internal structure of tests**. Psychometrik, v. 16, n. 3, p. 297-334, set., 1951.

\_\_\_\_\_, J. L. **Test "reliability": Its meaning and determination**. Psychometrika, v. 12, n. 1, p. 1-16, mar., 1947.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos de administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ENKEL, E.; GASSMANN, O.; CHESBROUGH, H. W. 2009. **R&D and open innovation: exploring the phenomenon**. R&D Management, v. 39, n. 4, p. 311-316.

FAYET, E. A. Inovação – conceitos e teorias. In: Fayet, E. A. (Org.). **Gerenciar a inovação: um desafio para as empresas**. p. 37-51. Curitiba: IEL/PR, 2010.

FERNANDES, E.; VALENÇA, M. M. **Brasil urbano**. Rio de Janeiro: Mauad, 2004.

FERNANDES, R. **Tecnologia: aquisição, desenvolvimento, proteção, transferência e comercialização**. Rio de Janeiro: Quadratim, 1998.

FERREIRA, A. A.; PEREIRA, M. I.; REIS, A. C. F. **Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias evolução e tendências da moderna administração de empresas**. São Paulo: Thomson Learning, 2002.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. **A avaliação da confiabilidade de questionários: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach**. In: SIMPEP, v. 12, Nov, Bauru, 2005.

FREITAS, H. *et al.* **O método de pesquisa survey**. Revista de Administração. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, jul-set, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONDIM, S. M. G. *et al.* Práticas inovadoras em gestão de produção e de pessoas e TD&E. p. 65-84. In: BORGES-ANDRADE, J. E.; *et al.* **Treinamento, desenvolvimento e educação em organizações e trabalho**: fundamentos para a gestão de pessoas. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GUIMARÃES; R. F. N.; VIANNA, C. M. de; **Tendências Mundiais**. Diagnóstico Global e Estado da Arte no Brasil. 2007. Disponível em: [http://<dtr2001.saude.gov.br/sctie/decit/2conferencia\\_ct/anais\\_conferencia\\_nacional%20-%202parte.pdf>](http://<dtr2001.saude.gov.br/sctie/decit/2conferencia_ct/anais_conferencia_nacional%20-%202parte.pdf>) Acesso em: 19/01/2013.

GÜNTER, H. **Como elaborar um questionário**. Brasília: Unb, 2003.

GRIZENDI, E. **Manual de orientações gerais sobre inovação**. Ministério das Relações Exteriores Departamento de Promoção Comercial e Investimentos Divisão de Programas de Promoção Comercial: 2011.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HART, S. L. **O capitalismo na encruzilhada**: as inúmeras oportunidades de negócios na solução dos problemas mais difíceis do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. **Produção, estratégia e tecnologia**: em busca da vantagem competitiva. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAYES, B. E. **Medindo a satisfação do cliente**: desenvolvimento e uso de questionários. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1995.

HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. **Confiabilidade em questionários para qualidade**: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. Produto & Produção, v. 11, n. 2, p. 85-103, jun, 2010.

ISENMANN, A. F. **Operações unitárias na indústria química**. Minas Gerais: Campus Timóteo, 2012.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A execução premium**: a obtenção de vantagem competitiva através do vínculo da estratégia com as operações do negócio. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

KLINE, S.; ROSENBERG, N. *An overview of innovation*. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Ed.). **The positive sum strategy**. Washington, DC: National Academy of Press, 1986.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

\_\_\_\_\_; FRANZ, J. K. **O modelo Toyota** de melhoria contínua: estratégia + experiência operacional = desempenho. Porto Alegre: Bookman, 2013.

\_\_\_\_\_; MEIER, D. **O modelo Toyota**: manual de aplicação. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIKERT, Rensis . **A technique for the measurement of attitudes**. *Archives of Psychology*. p. 1-55, 1932.

LIMA, S. M. V. *et al.* **Inovação e gestão tecnológica em organizações de P&D**: um modelo integrador. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 83-103, jan./abr. 2004.

LOIOLA, E.; Teixeira, J. C. A.; NERIS, J. S.; RIOS, M. C. **Padrões de Adoção de Práticas Inovadoras de Produção e Organização no Brasil**. 2003. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_2003/GOL/GOL1760.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2003/GOL/GOL1760.pdf)>. Acesso em: 04/07/2013.

MAÇANEIRO, M. B.; OGASSAWARA, C. H. T.; VIGORENA, D. A. L. **Adoção de Novas Tecnologias e os Determinantes do Processo Inovativo**: o caso da Indústria Alimentícia no Estado do Paraná. *Espacios*. v. 30. 2009.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MILONE, Giuseppe. **Estatística geral e aplicada**. São Paulo: Centage Learning, 2009.

MARQUES, A.; ABRUNHOSA, A. **Do modelo linear de inovação à abordagem sistêmica**: Aspectos teóricos e de política econômica. COIMBRA: FEUC, 2005.

MARQUES, W. L. **Diário de um empreendedor**: a real informação para os gestores de sucesso. Cianorte: FBN, 2009.

MENEZES, U. G.; GOMES, C. M. **Práticas de inovação tecnológica orientadas para o desenvolvimento sustentável e seus impactos na performance empresarial**. Revista Espacios, Rio Grande do Sul, v. 33, n. 9, p. 9, 2012.

MIRON, M. V. G.; CAVALCANTI, F. C. B.; WONGTSCHOWSKI, P. **Inovação tecnológica e produção no setor químico**. Quim. Nova, v. 28, Suplemento, p. 86-90, São Paulo, 2005.

NEUMANN, C. **Gestão de Sistemas de Produção e Operações - Produtividade, Lucratividade e Competitividade**. Elsevier Brasil, 2013.

NICHOLS, D. P. **My Coefficient  $\alpha$  is Negative: SPSS keywords**. n. 68, 1999. Disponível em <<http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/library/negalpha.htm>> Acessado em: 08/04/2013.

OCDE; FINEP. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3 ed., 2005. Disponível em: <[http://download.finep.gov.br/dcom/brasil\\_inovador/arquivos/manual\\_de\\_oslo/prefacio.html](http://download.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/arquivos/manual_de_oslo/prefacio.html)>. Acesso em: 12/02/2013.

PALADINO, G. G. **Gerenciar a inovação**: um desafio para as empresas. FAYET, E. A (org.). Curitiba: IEL/PR, 2010.

PAIVA, E. L.; CARVALHO Jr., J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. **Estratégia de produção e de operações**: conceitos, melhores práticas, visão de futuro. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PAVANI, C. **O capital de risco no Brasil**: conceito, evolução e perspectivas. Rio de Janeiro: E-papers, 2003.

PARANHOS FILHO, M. **Gestão da produção industrial**. Curitiba: IBPEX, 2007.

PEIXOTO, A. I. A. O uso e a efetividade de modernas práticas de gestão do trabalho e da produção: um *survey* compreensivo da indústria brasileira. **Dissertação** (Mestrado em Administração) – Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

PENTEADO, R. F. S. Programas de sugestões: elementos que estimulam a geração de ideias para a gestão da inovação nas organizações. 154 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Gestão Industrial, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013.

RAZZOLINI FILHO, E. **Administração da pequena e média empresa**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012.

REIS, E. P.; ARMOND, A. C. **Empreendedorismo**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

SCHILLER, M. C. O. S. **Inovação, redes, espaço e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

SCHREIBER, D.; PUFFAL, D. P. BESSI, V.G; TONDOLO, V. A. G. **Análise compreensiva da influência da liderança sobre a adoção de práticas inovadoras no ambiente organizacional**. p. 53-79. In: SCHEREIBER, D. (Org.). Inovação e desenvolvimento organizacional. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2012.

SCHOLTISSEK, S. **Excelência em inovação**: como criar mercados promissores nas áreas energéticas e de recursos naturais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Editora Abril, 1982.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção**: do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SILVA, J. C. T. **Novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão da tecnologia de produtos e processos**. p. 57-84. In: Fusco, J. P. A. (Org.). Tópicos emergentes em engenharia de produção. São Paulo: Arte&Ciência, 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. **Gerenciamento de operações e de processos: princípios e prática de impacto estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

TABOADA, C. **Gestão da tecnologia e inovação na logística**. Curitiba: IESDE, 2009.

TENÓRIO, F. G. **Tecnologia da informação transformando as organizações e o trabalho**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

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

TIRONI, L. F.; CRUZ, B. O. **Inovação incremental ou radical: há motivos para diferenciar? uma abordagem com dados da Pintec**. Rio de Janeiro: Pintec, 2008

TRIOLA, Mario F. 2008. **“Introdução à estatística”**. 10<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC. Capítulo 7 (pp.250-303).

WONGTSCHOWSKI, P. **A indústria química brasileira: desafios e oportunidades**. J. Braz. Chem. Soc., v. 22, n. 4, 605, 2011.

## APÊNDICES

APÊNDICE A – TÓPICOS SUGERIDOS PARA A CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	111
APÊNDICE B – OBSERVAÇÕES OUTLIERS DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS.....	113
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO. .....	114

## APÊNDICE A – TÓPICOS SUGERIDOS PARA A CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO.

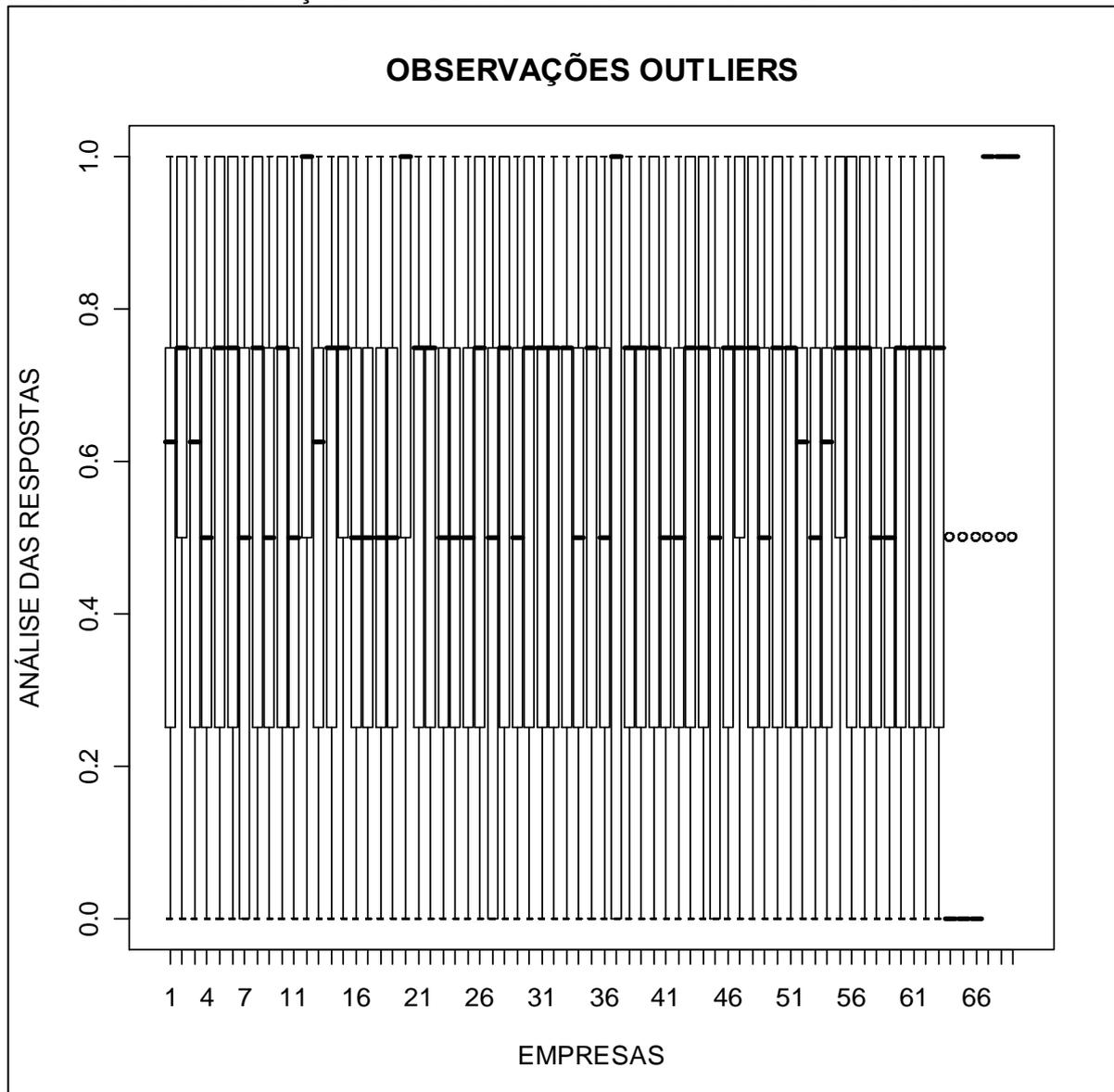
<b>QUANTO A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO</b>
<p>Identificação de introdução de inovações, aperfeiçoamento, melhorias ou novidades nos negócios.</p> <p>Identificar iniciativas de inovação com os investimentos em qualidade, produtividade e em inovações.</p> <p>Identificar benefícios e incentivos para a inovação.</p> <p>Identificar a compreensão dos envolvidos com a necessidade de inovação.</p> <p>Identificar o foco da empresa quanto ao crescimento por meio da inovação.</p> <p>Identificar as iniciativas e atividades de inovação que a empresa definiu.</p> <p>Identificar o posicionamento da alta administração quanto ao conceito e importância da inovação.</p> <p>Identificar a implantação de novas ideias com o desempenho da empresa.</p> <p>Identificar avaliação dos líderes quanto ao processo inovador.</p> <p>Identificar conhecimentos e ferramentas para buscar inovação.</p> <p>Identificar estrutura de processo para acompanhar mudanças do mercado.</p> <p>Identificar conhecimentos, valores, carreiras e interesses.</p>
<p>FONTE: BASEADO EM CARVALHO, REIS e CAVALCANTE (2011); PALADINO (2010); HART (2006); SLACK et al. (2006); REIS e ARMOND (2012); KAPLAN e NORTON (2008).</p>
<b>QUANTO AO TIPO DE INOVAÇÃO</b>
<p>Identificar a compreensão do conceito de tipo de inovação praticado pela empresa.</p> <p>Identificar o tipo de inovação implementado pela empresa quanto à inovação de processo.</p>
<p>FONTE: BASEADO EM SCHUMPETER (1982); CARVALHO, REIS e CAVALCANTE (2011); SCHOLTISSEK (2012); TIRONI e CRUZ (2008), OCDE (2005); IBGE (2011).</p>
<b>QUANTO AO MODELO DE INOVAÇÃO</b>
<p>Identificar a importância da empresa na busca por novos processos de produção.</p> <p>Identificar a inovação de processo quanto à implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado com mudanças significativas em técnicas.</p> <p>Identificar a introdução na empresa de um processo que seja novo ou substancialmente aprimorado pelo menos para a empresa quanto à inovação tecnológica.</p> <p>Identificar esforços empreendidos pela empresa no desenvolvimento e implementação de processos novos ou aperfeiçoados quanto a atividades inovativas.</p> <p>Identificar os tipos de inovação radical ou incremental quanto à redução de custos/melhoria de qualidade ou apenas melhoria de processo sem alterar sua estrutura física.</p> <p>Identificar na empresa o modelo de busca de ideias quanto ao processo de inovação.</p>
<p>FONTE: BASEADO EM CARVALHO, REIS e CAVALCANTE (2011); TIDD et al. (2008); KLINE E ROSENBERG (1986).</p>

## APÊNDICE A - TÓPICOS SUGERIDOS PARA A CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO.

(conclusão)

<b>QUANTO ÀS PRÁTICAS DE APOIO À INOVAÇÃO</b>
Identificar as práticas que influenciam o processo de inovação (capacitação de recursos humanos, processo de decisão, comprometimento e atitude).
Identificar práticas que apoiam a inovação (benchmarking, produção enxuta, melhoria contínua).
Identificar práticas inovadoras quanto à engenharia de produção (organização da manufatura: produção enxuta).
FONTE: BASEADO EM CARVALHO, REIS E CAVALCANTE (2011); LIKER e FRANZ (2013); LIKER (2005); SHINGO (1996); BOLDEN <i>et al.</i> (1997); GONDIM <i>et al.</i> (2007); ARAÚJO (2001), BASTOS <i>et al.</i> (2003); PEIXOTO (2004); LOIOLA <i>et al.</i> (2003).
<b>QUANTO AOS PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO</b>
Identificar o tipo de processo quanto às tarefas executadas para resolução de problemas, resposta rápida ao mercado e aumento de produtividade.
Identificar tipos de tecnologias de processo quanto a grau de automatização dos processos, aperfeiçoamento, incorporação de novas máquinas e equipamentos, modernização em estrutura física, incorporação de sistemas de controle, melhorias no PCP.
Identificar os tipos de processos químicos em relação à tecnologia de processo quanto à qualificação técnica, automação e manutenção complexa.
FONTE: BASEADO EM SLACK <i>et al.</i> (2006); PARANHOS FILHO (2007); HAYES <i>et al.</i> (2005); ISENMANN (2012); IBGE (2011); OCDE(2005).
<b>QUANTO AO ESTÁGIO INOVADOR DAS EMPRESAS</b>
Identificar a importância da inovação na cadeia produtiva da empresa para o desempenho econômico e aumento da capacidade produtiva.
Identificar no setor de produtos químicos a importância da inovação de processo quanto ao aumento da capacidade da indústria no mercado atual.
Identificar a importância do mercado competitivo, infraestrutura socioeconômica e tecnológica, capacidade produtiva quanto ao fator inovação como vantagem competitiva.
FONTE: BASEADO EM WONGTSCHOWSKI (2011); IBGE (2013), MIRON <i>et al.</i> (2005).

## APÊNDICE B – OBSERVAÇÕES OUTLIERS DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS.



## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

## 1 – Introdução ao instrumento de pesquisa:

Este instrumento de pesquisa é parte integrante de trabalho acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná – UFPR (Mestrado em Engenharia de Produção: Conhecimento e Inovação). As informações aqui contidas são de caráter estritamente confidencial, sendo vedados a divulgação ou o acesso aos dados individuais da fonte informante para qualquer órgão público ou pessoa física ou jurídica de qualquer natureza.

## 2 – Propósito do Instrumento:

Esse instrumento de pesquisa visa investigar as percepções em Inovação de processos produtivos que promovem e asseguram a sobrevivência das empresas focadas no segmento de produtos químicos.

## 3 - Instruções:

Preencha os campos das questões em cada uma das declarações de acordo com sua percepção. A duração do preenchimento leva, em média 20 minutos. Suas respostas serão mantidas na confidencialidade. O nome do respondente não será divulgado. Os nomes das organizações receberão o tratamento através de letras alfabéticas como organização A, B, C, assim por diante. No momento em que você estiver preenchendo este questionário, pense sobre seu ambiente de trabalho em particular e responda honestamente às declarações desta pesquisa. **O termo “Inovação” deve ser interpretado como uma implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou 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.**

## 4 - Critérios para Preencher os Campos:

Para cada questão, deve ser marcado apenas o campo que melhor representa a situação na sua organização. Esse instrumento foi construído em quatro blocos de questões: Bloco I - RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO; Bloco II – IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO COMPETITIVA; Bloco III – PRÁTICAS DE INOVAÇÃO; Bloco IV – INOVAÇÃO E TECNOLOGIA.

Entendemos que a sua participação é fundamental na obtenção dos dados que irão contribuir para responder ao problema dessa pesquisa e desde já agradecemos a sua atenção e colaboração.

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

(continuação)

Bloco I – RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO  
(questões abertas de 01 à 03 e questão 04 com três respostas, marque apenas 1 opção)

**01. Nome:****02. Cargo funcional:****03. Nome da empresa:****04. Porte da empresa:**

- Micro
- Pequena
- Média
- Grande

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

(continuação)

**Bloco II – IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO COMPETITIVA**  
(questões 05 a 16 com cinco escalas de resposta, marque apenas 1 opção)

**05. A missão e visão da sua empresa inclui referência a “inovação” e/ou “criatividade” e estão claramente formulados.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**06. A empresa tem um orçamento e objetivos específicos para a inovação e investigação para buscar novas soluções.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**07. A maioria dos colaboradores de nível hierárquico alto e médio possui formação acadêmica superior em áreas técnicas.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**08. Os funcionários são valorizados pela empresa quando: buscam aperfeiçoamento, fazem melhorias nos negócios e têm experiência internacional.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**09. A necessidade de inovação é incentivada e percebida por todos na organização.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**10. Todos estão atentos à apresentação de programas e mecanismos de incentivo de apoio à inovação.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

(continuação)

**11. Os responsáveis dos diferentes setores/departamentos encontram-se regularmente e trabalham em conjunto para implantação de novas ideias.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**12. Novas ideias sempre são valorizadas pela empresa.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**13. A infraestrutura do ambiente físico de trabalho está adequada ao desenvolvimento das atividades de trabalho e geração de ideias.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**14. As práticas de inovação e conhecimentos são avaliadas pelas lideranças da organização.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**15. A organização investe em treinamentos para o desenvolvimento pessoal e profissional dos seus colaboradores.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

**16. Os meios internos de comunicação favorecem a interação entre todos os níveis da organização.**

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem concordo nem discordo
- Concordo
- Concordo totalmente

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

(continuação)

**Bloco III – PRÁTICAS DE INOVAÇÃO**  
 (questões 17 à 20 com cinco escalas de resposta, marque apenas 1 opção)

**17. Para cada uma das técnicas listadas abaixo, assinale o respectivo posicionamento da empresa:**

	Não conhece a técnica	Já implementou	Implementará nos próximos anos	Não pretende implementar	Não se aplica
Controle da Qualidade Total (TQC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Círculos de Controle de Qualidade (CQC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Just in Time	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Método "ringi" de Decisão (comprometimento individual com o resultado)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Benchmarking (processo de comparação de produtos, serviços e práticas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kanban	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kaizen (melhoria contínua)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manufatura Flexível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keiretsu (integração de fornecedores)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenharia de Valor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jidoka (autonomia)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Engenharia de Produção (tecnologia para melhorar métodos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inspeção de produto acabado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Layout dos processos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eliminação da Estocagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lean manufacturing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**18. Analise as principais estratégias de negócios da empresa que mais receberam prioridade entre 2012 e 2013.**

	Discordo totalmente	Discordo	Nem Concordo nem Discordo	Concordo	Concordo totalmente
Novos produtos/novas linhas de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Novos processos de produção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Novos modelos organizacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estratégias de marketing mais agressivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maiores investimentos em design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maiores investimentos em logística	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maiores investimentos em pesquisa, desenvolvimento e engenharia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maiores investimentos em capacitação de recursos humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expansão da capacidade produtiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Novos mercados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

(continuação)

<b>19. Analise os itens abaixo. Para a empresa obter sucesso nos próximos anos dependerá:</b>					
	Não dependerá	Dependerá pouco intensamente	Dependerá intensamente	Dependerá muito intensamente	Não se aplica
Da renovação e atualização dos equipamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Da utilização mais eficiente dos equipamentos (modernização dos processos de produção)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De alterações expressivas no sistema de gestão organizacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Do desenvolvimento de novos produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Da capacidade de mudar as estratégias de negócios, com ênfase em pesquisa, desenvolvimento e engenharia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Da capacidade de mudar as estratégias de negócios, com ênfase em design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Da capacidade de mudar as estratégias de negócios, com ênfase em marketing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Da capacidade de expansão da base produtiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Da abertura de novos mercados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>20. Analise os itens abaixo. Para as seguintes metas a empresa atribui um nível de importância:</b>					
	Sem qualquer importância	Muito sem importância	Nem importante nem sem importância	Muito importante	Extremamente importante
Fabricar os produtos com o máximo de eficiência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricar novos produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expandir o volume de produção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exportar ou expandir o volume das exportações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aperfeiçoar o sistema de logística	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolver as funções de marketing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investir em pesquisa, desenvolvimento e engenharia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolver uma adequada gestão das marcas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolver o design de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

(continuação)

**Bloco IV – INOVAÇÃO E TECNOLOGIA**  
(questões 21 à 26 com cinco escalas de resposta, marque apenas 1 opção)

**21. A posição tecnológica da empresa nos últimos cinco anos tornou-se muito mais avançada.**

- Discordo totalmente  
 Discordo  
 Nem concordo nem discordo  
 Concordo  
 Concordo totalmente

**22. Qual a situação que melhor descreveria a sua empresa e o mercado em que atua, em termos de inovação e tecnologia?**

	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
A empresa não precisa investir em inovação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa precisa investir em inovação, embora não tenha capacidade (técnica, financeira, recursos humanos, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa precisa investir em inovação e tem capacidade para gerenciar um processo contínuo de inovação, adaptando-se a um ambiente em constante mutação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa precisa investir em inovação, com capacitação de recursos humanos, processo de decisão, comprometimento e atitude.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa precisa investir em inovação, procurando aplicar as práticas que apoiam o processo de transformação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**23. Na sua visão, qual o grau de importância dos itens listados abaixo nas estratégias de inovação e tecnologia em sua empresa?**

	Sem qualquer importância	Muito sem importância	Nem importante nem sem importância	Muito importante	Extremamente importante
Mudanças organizacionais/adoção de novas práticas gerenciais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inovação de processos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inovação de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incorporação de sistemas de controle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestão da propriedade intelectual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marketing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intercâmbio/parcerias com outras empresas e instituições produtoras de conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacitação de Recursos Humanos para a inovação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automatização dos processos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Absorção de pesquisadores nos quadros da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÕES COM RELAÇÃO À INOVAÇÃO.

(conclusão)

**24. Os itens abaixo são principais objetivos das estratégias de desenvolvimento de inovação e tecnologia da empresa:**

	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Substituir produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhorar a qualidade dos produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ampliar a gama de produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzir custos da mão de obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzir o consumo de insumos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzir o consumo de energia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzir danos ambientais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhorias no Planejamento e Controle da Produção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adequar a empresa a normas, padrões e regulamentações técnicas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumentar a flexibilidade da produção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**25. Os itens abaixo são tipos de dificuldades principais que a empresa comumente enfrenta em suas estratégias regulares de desenvolvimento de inovação e tecnologia:**

	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Escassez de recursos financeiros próprios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de acesso a financiamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de pessoal qualificado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de formar parcerias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de mudar a cultura da empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de apoio governamental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de informações sobre tecnologias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A empresa não possui estratégias regulares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**26. Nos itens abaixo, qual o grau de importância das seguintes fontes de informação e conhecimento para o desenvolvimento da inovação e tecnologia da empresa?**

	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Fontes internas à própria empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outras empresas do mesmo grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empresas do mesmo setor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empresas de consultoria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fornecedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Universidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Institutos de pesquisa públicos ou privados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Documentos de patentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conferências, encontros profissionais e publicações especializadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pesquisa pela Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Feiras e exposições	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>