

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO

**ANTECEDENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* NO PROCESSO
DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP)**

ZAIDA CRISTIANE DOS REIS

Caxias do Sul

2014

ZAIDA CRISTIANE DOS REIS

**ANTECEDENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* NO PROCESSO
DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP)**

Tese submetida à Banca designada pelo Colegiado do Doutorado em Administração da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Universidade de Caxias do Sul, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Administração. Área de Concentração: Gestão da Inovação.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Costa.

Caxias do Sul

2014

ZAIDA CRISTIANE DOS REIS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

R277a Reis, Zaida Cristiane dos, 1971-
Antecedentes na implementação da filosofia *lean* no processo de desenvolvimento de produtos (PPP) / Zaida Cristiane dos Reis. - 2014.
177 f. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2014.
Apresenta bibliografia.
Orientação: Prof. Dr. Carlos Alberto Costa

1. Processos de fabricação. 2. Cultura organizacional. 3. Liderança. I. Título.

CDU 2.ed.: 005.4

Índice para o catálogo sistemático:

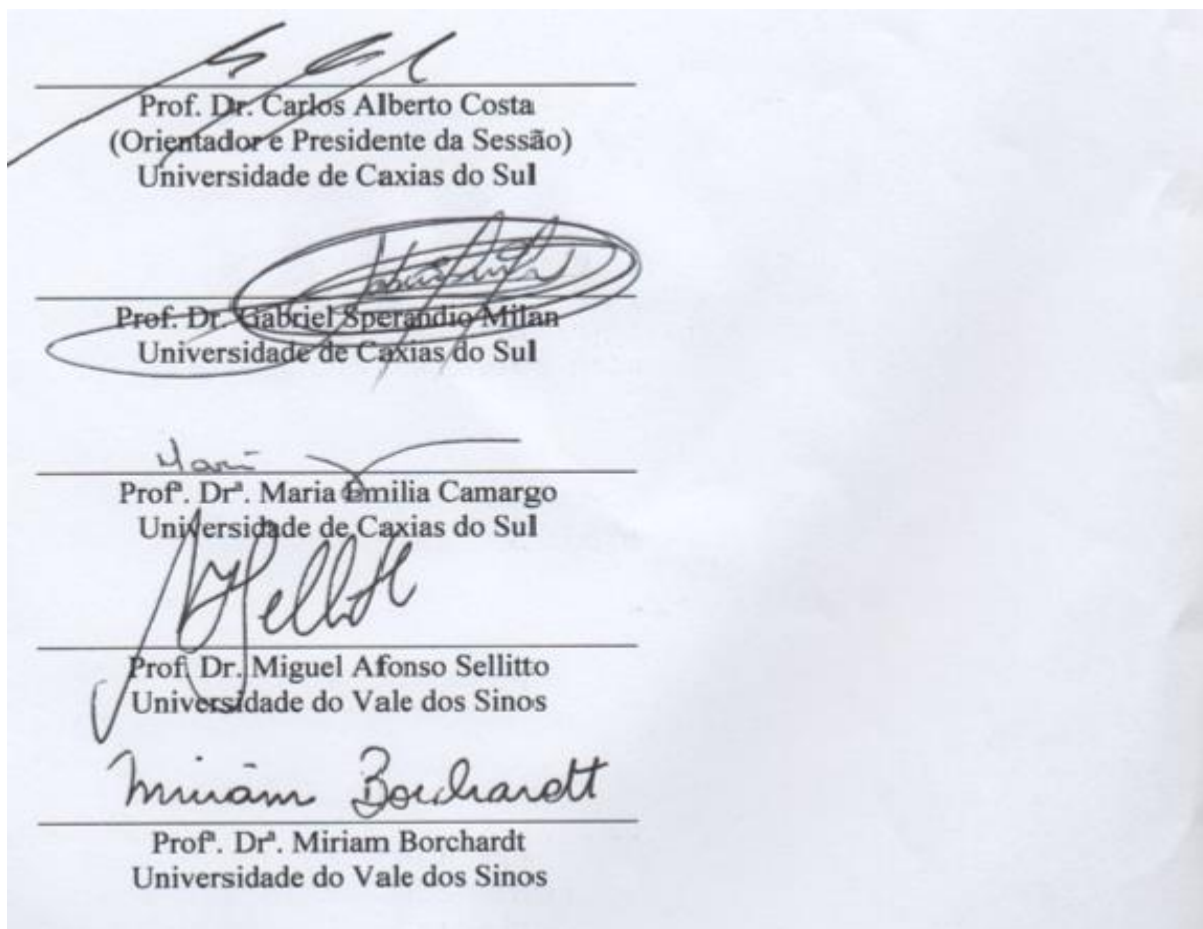
1. Processos de fabricação	005.4
2. Cultura organizacional	005.32
3. Liderança	005.58

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Carolina Meirelles Meroni – CRB 10/ 2187

**ANTECEDENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN* NO PROCESSO
DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP)**

Tese submetida à Banca designada pelo Colegiado do Doutorado em Administração da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Universidade de Caxias do Sul, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Administração: Área de Concentração: Gestão da Inovação.

Banca Examinadora



Dedicatória:

Dedico esta Tese a minha filha Isadora, que com seu sorriso sempre me fortalece e ao meu companheiro de caminhada Paulo (*in memoriam*), que fez parte desta conquista.

AGRADECIMENTOS

Seria difícil listar todos que de uma forma ou de outra sempre me apoiaram e me deram forças nesta caminhada, me auxiliando nas minhas dificuldades, no meu sofrimento, nos meus humores, na minha falta de tempo para atender a tudo e a todos, enfim, talvez não consiga elencar todos os nomes, mas tiveram alguns seres que foram de fato especiais nesta jornada.

Agradeço a minha filha Isadora Cristine dos Reis Ventura que mesmo reclamando da falta de tempo da Mamãe, amadureceu tão rapidamente, que talvez eu nem tenha me dado conta da companheira que tenho.

Agradeço a minha Mãe Maria Idalino dos Reis e ao meu Pai Pedro Paulo dos Reis Sobrinho (*in memorian*), que desde que eu nasci sempre recorro a sua ajuda quando realmente preciso e eles sempre estão ali, me apoiando e me incentivando, fazendo inúmeros sacrifícios, para o bem estar dos filhos.

Aos meus irmãos Mariane dos Reis Collatto e Vinícius Idalino dos Reis, parceiros inseparáveis, amigos, irmãos, sempre unidos pelo amor de irmão que temos um com o outro.

Ao meu companheiro Paulo Zanony Ventura (*in memorian*), partiste, mas me ajudaste muito nas dificuldades e sinto tua falta todos os dias.

Aos meus amigos, Elenice Cristina Petrin, Emerson Luis de Vargas, Cristine Nordari, pelo apoio de sempre.

A minha família (primos, tios, avós, sobrinhos, sogra, cunhados), pela família linda e unida que temos e que neste último ano entendi realmente o verdadeiro sentido da palavra “família” ...enfim...AMO VOCÊS!!!

Agradeço também de forma especial, meus amigos, orientadores e avaliadores de banca Carlos Alberto Costa, Maria Emília Camargo, Gabriel Sperandio Milan e Miguel Afonso Selitto, pessoas amigas, as quais admiro e preservo a amizade.

Da mesma forma importante, foi o apoio da FAPERGS, que auxiliou com equipamentos para dar sequência a pesquisa e da UCS, que proporcionou horas de qualificação a apoio financeiro.

E finalizando, agradeço as empresas participantes deste estudo, as quais se não me recebessem seria impossível realizar esta tese.

Enfim, agradeço a Deus por colocar todas estas pessoas no meu caminho, me ajudando a concluir esta etapa fundamental no meu processo de evolução profissional e pessoal!

*Sede como os pássaros que,
ao pousarem um instante sobre
ramos muito leves, sentem-nos
ceder, mas cantam! Eles sabem
que possuem asas.*

Vitor Hugo

RESUMO

As organizações como um todo, estão envolvidas em ambientes altamente dinâmicos e competitivos. A filosofia *Lean* adaptada ao Processo e Desenvolvimento de Produto (PDP) vem a contribuir com as estratégias competitivas para o desenvolvimento de produto visto que dentro das empresas o PDP é um dos mais expressivos processos, responsável pela agregação de valor ao negócio. A pesquisa que se configura como um estudo multicaso propõe uma avaliação de fatores considerados importantes para a implantação do *Lean* no PDP. Para tanto, analisou-se a implementação do *Lean* no PDP em cinco organizações, observando quatro elementos macro estruturantes: Liderança e Gestão, Cultura Organizacional, Ferramentas e Ambiente. Tais elementos foram desdobrados em categorias e variáveis relacionadas. Esta tese utilizou como instrumento de pesquisa, questionários semiestruturados e analisou junto aos informantes-chave os cenários anterior, posterior e atual relacionados a implementação da filosofia *Lean* no PDP. Os resultados encontrados apontam que a atuação constante dos elementos macro estruturantes Liderança e Gestão e a Cultura Organizacional, voltadas para o *Lean* são pilares fundamentais para fortalecer a implementação do *Lean* no PDP e as variáveis equipe selecionada e treinada, habilidade e competências foram vistas como importantes em todos os casos nos três cenários (anterior, posterior e atual).

Palavras – chave: liderança e gestão, cultura organizacional, PDP, *Lean*.

ABSTRACT

Organizations as a whole are involved in highly dynamic and competitive environments. The Lean philosophy and adapted to the Product Development Process (PDP) is to contribute to the competitive product development within companies since the PDP is one of the most important processes responsible for adding value to the business strategies. The research that is configured as a multi-case study proposes an evaluation of factors considered important for the implementation of Lean in PDP. To this end, we analyzed the implementation of Lean in PDP in five organizations, noting four macro structural elements: Leadership and Management, Organizational Culture, Tools and Environment. Such elements were broken down into categories and related variables. This thesis used as a research tool, semi-structured questionnaires and analyzed with the key informants anterior, posterior and current scenarios related to implementation of Lean philosophy in PDP. The results show that the constant presence of structural macro elements and Management Leadership and Organizational Culture, focused on Lean are fundamental pillars for strengthening the implementation of Lean in the PDP and the variables selected and trained staff, ability and skills were seen as important in all cases the three scenarios (anterior, posterior and current).

Keywords: leadership and management, organizational culture, PDP, Lean.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5S: *Seiri* (triagem), *Seiton* (arrumação), *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (normalizar) e *Shitsuke* (disciplina).

CCQ: Círculo de Controle de Qualidade

DMAIC: *Define, Measure, Analyze, Improve and Control*

EC: Estudo de Caso

ESBC: Engenharia Simultânea Baseada em Conjuntos

LESAT: *Lean Self Assessment*

MIT: *Massachusetts Institute of Technology*

PDCA: *Planejament, Do, Control and Action*

PDP: Processo e Desenvolvimento de Produto

PE: Planejamento Estratégico

SBCE: *Set Based Concurrent Engineering*

TI: Tecnologia de Informação

TPM: Total Productive Maintenance

TRF: Troca Rápida de Ferramentas

VA: Valor Agregado

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ideias Principais da Evolução da Filosofia <i>Lean</i>	25
Figura 2: Interpretação sobre a relação entre <i>Lean Manufacturing</i> , <i>Enterprise</i> e PDP.....	28
Figura 3: Fases de Desenvolvimento do Produto	32
Figura 4: Comparação entre Engenharia Simultânea e ESBC.	34
Figura 5: Níveis de Maturidade – MIT (2001)	37
Figura 6: Comparação entre os princípios <i>Lean</i> no ambiente de manufatura e no PDP	39
Figura 7: 13 Princípios do desenvolvimento <i>Lean no PDP</i>	40
Figura 8: Modelo de <i>Lean</i> no PDP da Toyota e os 13 Princípios	40
Figura 9: Detalhamento dos Níveis de Maturidade do MIT (2001)	41
Figura 10: Perspectivas para definir os indicadores qualitativos e quantitativos	42
Figura 11: <i>Lean</i> no PDP e níveis <i>SMART</i> para auto avaliação qualitativa de maturidade	43
Figura 12: Modelo Hominiss de Maturidade <i>Lean</i>	44
Figura 13: Modelo Hominiss de Maturidade Preenchido.....	45
Figura 14: Elementos de fatores críticos para uma implementação <i>Lean</i> bem sucedida	49
Figura 15: Análise da Implementação do <i>Lean no PDP</i>	52
Figura 16: Variáveis <i>Lean para o PDP</i>	53
Figura 17: Modelo da Pesquisa	57
Figura 18: Estruturação da Pesquisa.....	58
Figura 19: Elementos de Contexto Organizacional.....	59
Figura 20: Modelo do Roteiro de Entrevistas.....	61
Figura 21: Questões x Categorias x Variáveis x Cenário Posterior <i>Lean</i> no PDP	62
Figura 22: Representação Gráfica das Variáveis no Cenário Pós o <i>Lean no PDP</i>	63
Figura 23: Questões x Categorias x Variáveis x Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP.....	63
Figura 24: Modelo de Avaliação dos Elementos Macro Estruturantes	66
Figura 25: Registros das Datas dos Estudos de Casos.....	68
Figura 26: Informantes-chaves dos Estudos de Casos.....	68
Figura 27: Elementos do Contexto Organizacional e de Estrutura dos ECs	70
Figura 28: Avaliação <i>Lean</i> na Empresa ALPHA	72
Figura 29: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao <i>Lean</i> no PDP – no EC1.....	73
Figura 30: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC1.....	74
Figura 31: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC1	75
Figura 32: FERRAMENTAS – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC1.....	77

Figura 33: AMBIENTE – Análise Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC1	78
Figura 34: Cenário Pós – Implementação do <i>Lean</i> no PDP	79
Figura 35: Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP no EC1.....	81
Figura 36: EC1 – Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes.....	83
Figura 37: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC1.....	84
Figura 38: Avaliação <i>Lean</i> na Empresa BETA	86
Figura 39: LIDERANÇA E GESTÃO - Anterior ao <i>Lean</i> no PDP – no EC2.....	87
Figura 40: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior o <i>Lean</i> no PDP – no EC2	88
Figura 41: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP – no EC2.....	89
Figura 42: FERRAMENTAS – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP – no EC2.....	90
Figura 43: AMBIENTE – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP – no EC2	92
Figura 44: Cenário Pós Implementação do <i>Lean</i> no PDP – no EC2.	93
Figura 45: Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP no EC2.....	95
Figura 46: EC2 – Análise dos Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes.....	97
Figura 47: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC2.....	98
Figura 48: Avaliação <i>Lean</i> na Empresa DELTA.....	99
Figura 49: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC3.....	100
Figura 50: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior a o <i>Lean</i> no PDP no EC3.....	101
Figura 51: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior o <i>Lean</i> no PDP no EC3.....	102
Figura 52: FERRAMENTAS – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC3.....	103
Figura 53: AMBIENTE – Anterior a o <i>Lean</i> no PDP no EC3	104
Figura 54: Cenário Pós Implementação do <i>Lean</i> no PDP no EC3	106
Figura 55: Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP no EC3.....	107
Figura 56: EC3 - Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes.....	108
Figura 57: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC3.....	109
Figura 58: Avaliação <i>Lean</i> na Empresa ZETA	111
Figura 59: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC4.....	112
Figura 60: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC4.....	113
Figura 61: CULTURA ORGANIZACIONAL –Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC4.....	114
Figura 62: FERRAMENTAS – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC4.....	115
Figura 63: AMBIENTE –Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC4	116

Figura 64: Cenário Pós Implementação do <i>Lean</i> no PDP no EC4	117
Figura 65: Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP no EC4.....	118
Figura 66: EC4 - Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes.....	120
Figura 67: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC4.....	121
Figura 68: Avaliação <i>Lean</i> na Empresa ETA.....	123
Figura 69: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC5.....	124
Figura 70: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC5.....	125
Figura 71: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC5	126
Figura 72: FERRAMENTAS – Anterior a o <i>Lean</i> no PDP no EC5.....	127
Figura 73: AMBIENTE – Anterior ao <i>Lean</i> no PDP no EC5	128
Figura 74: Cenário Pós Implementação do <i>Lean</i> no PDP no EC5	129
Figura 75: Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP no EC5.....	130
Figura 76: EC5 - Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes.....	132
Figura 77: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC5.....	133
Figura 78: Pontos Importantes do Contexto Organizacional dos ECs	135
Figura 79: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao <i>Lean</i> no PDP.....	136
Figura 80: LIDERANÇA E GESTÃO –Anterior ao <i>Lean</i> no PDP.....	137
Figura 82: CULTURA ORGANIZACIONAL –Anterior ao <i>Lean</i> no PDP	138
Figura 82: FERRAMENTAS –Anterior ao <i>Lean</i> no PDP.....	139
Figura 83: AMBIENTE –Anterior ao <i>Lean</i> no PDP	140
Figura 84: Cenário Pós Implementação do <i>Lean</i> no PDP	141
Figura 85 : Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP.....	142
Figura 86: ECs – Cenário Anterior - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis	145
Figura 87: ECs – Cenário Posterior - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis.....	146
Figura 88: ECs – Cenário Atual - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis	146

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	JUSTIFICATIVA.....	17
1.2	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA	20
1.3.1	Objetivo Geral	20
1.3.2	Objetivos Específicos	20
1.4	ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1	INTRODUÇÃO	23
2.2	REFLEXÕES SOBRE A EVOLUÇÃO DA FILOSOFIA LEAN.....	23
2.3	CONCEITOS LEAN.....	26
2.4	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – PDP	29
2.4.1	PDP como Estratégia	30
2.4.2	Sistema Toyota de Desenvolvimento de Produto	33
2.5	MATURIDADE LEAN	36
2.5.1	Maturidade Lean no Ambiente de PDP	38
2.5.2	Modelo Hominiss de Maturidade Lean.....	43
2.6	ANTECEDENTES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN NO PDP	45
2.7	FATORES DE SUCESSO PARA A IMPLEMENTAÇÃO LEAN	48
2.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN NO PDP	51
3	MÉTODO DE PESQUISA	55
3.1	DESENHO DE PESQUISA	56
3.2	INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS FATORES ANTECEDENTES	59
3.2.1	Avaliação dos Cenários Posterior e Atual do Lean no PDP	62
3.3	FORMA DE INTERPRETAÇÃO DE DADOS	64
3.4	FORMA DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	65
3.5	INFORMANTES-CHAVE DO ESTUDO	67
3.6	CONSIDERAÇÕES SOBRE VALIDADE DA PESQUISA	69
4	RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS	70
4.1	DESCRIÇÃO DOS CASOS ESTUDOS.....	70

4.2	ESTUDO DE CASO 1 (EC1) – EMPRESA ALPHA.....	71
4.2.1	Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC1.....	71
4.2.2	Elementos Macro Estruturantes Antes do Lean no PDP no EC1	73
4.2.3	Análise do Cenário Pós Implementação do Lean no PDP no EC1	78
4.2.4	Análise do Cenário Atual do Lean no PDP no EC1.....	80
4.2.5	Discussão dos Resultados no EC1.....	82
4.3	ESTUDO DE CASO 2 (EC2) – EMPRESA BETA.....	85
4.3.1	Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC2.....	85
4.3.2	Elementos Macro Estruturantes Antes do Lean no PDP no EC2	87
4.3.3	Análise do Cenário Pós Implementação do Lean no PDP no EC2.....	93
4.3.4	Análise do Cenário Atual do Lean no PDP no EC2.....	94
4.3.5	Discussão dos Resultados no EC2.....	96
4.4	ESTUDO DE CASO 3 (EC3) – EMPRESA DELTA	98
4.4.1	Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC3.....	98
4.4.2	Elementos Macro Estruturantes Antes do Lean no PDP no EC3	100
4.4.3	Análise do Cenário Pós Implementação do Lean no PDP no EC3	105
4.4.4	Análise do Cenário Atual do Lean no PDP.....	106
4.4.5	Discussão dos Resultados no EC3.....	108
4.5	O ESTUDO DE CASO 4 (EC4) – EMPRESA ZETA	109
4.5.1	Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC4	109
4.5.2	Elementos Macro Estruturantes Antes do Lean no PDP no EC4.....	111
4.5.3	Análise do Cenário Pós Implementação do Lean no PDP no EC4.....	117
4.5.4	Análise do Cenário Atual do Lean no PDP no EC4	118
4.5.5	Discussão dos Resultados no EC4	119
4.6	ESTUDO DE CASO 5 (EC5) – EMPRESA ETA	121
4.6.1	Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC5	122
4.6.2	Elementos Macro Estruturantes Antes do Lean no PDP no EC5	124
4.6.3	Análise do Cenário Pós Implementação do Lean no PDP no EC5.....	129
4.6.4	Análise do Cenário Atual do Lean no PDP no EC5	130
4.6.5	Discussão dos Resultados no EC5	131
5	RELAÇÕES ENTRE OS FATORES ANTECEDENTES E A IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN NO PDP	135
5.1	ELEMENTOS DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL	135

5.2	ELEMENTOS MACRO ESTRUTURANTES	136
5.2.1	Liderança e Gestão.....	136
5.2.2	Cultura Organizacional.....	138
5.2.3	Ferramentas.....	139
5.2.4	Ambiente	140
5.3	CENÁRIO POSTERIOR	141
5.4	CENÁRIO ATUAL.....	142
5.5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS NOS ECS	143
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
6.1	CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA.....	149
6.2	CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS DA PESQUISA	150
6.3	INDICAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	153
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154
	ANEXO A.....	165
	ANEXO B	166
	APÊNDICE I.....	168
	APÊNDICE II	169
	APÊNDICE III.....	170
	APÊNDICE IV	174
	APÊNDICE V	175
	APÊNDICE VI.....	176

1 INTRODUÇÃO

Na literatura pesquisada sobre os benefícios e os desafios da adoção da Filosofia *Lean* aplicados a processos de manufatura autores como Zolkos (2007) e Bargerstock e Manjunath (2011) salientam que a Filosofia *Lean* foca em uma aproximação centrada na redução de vários desperdícios para melhorar o valor agregado ao cliente. Com destaque, estes autores discorrem ainda que a tal filosofia, inicialmente foi aplicada em operações de fabricação e atualmente se expande para outras áreas.

Bargerstock e Manjunath (2011) observam que as organizações movem-se rapidamente para adotar sistemas de gestão *Lean*, porém, evidenciam-se conflitos organizacionais na adaptação dos modelos tradicionais na execução da Filosofia *Lean*.

Para aprimorar os procedimentos que envolvam as dinâmicas do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) estão presentes alguns aspectos que podem ser determinantes para melhorar a competitividade em uma organização. Dentre os quais, se destacam itens como utilização de processos formais no PDP, orientação para aprendizagem, uso de equipes multifuncionais, entre outros. Esse trabalho parte do princípio que esses aspectos se tornam norteadores para proporcionar uma maturidade maior para empresas que desejam implantar e fazer uso do *Lean* no PDP (Processo de Desenvolvimento de Produto).

Ettlie e Elsenbach (2007), Krishnan e Ulrich (2001) salientam que o PDP, de modo geral, desenvolve uma série de procedimentos para transformar as necessidades e possibilidades de mercado em especificações que possam ser convertidas em um produto. Assim, a habilidade de converter rapidamente as especificações definidas em produtos que agreguem valor ao cliente, e poder fabricá-los e acompanhá-los no mercado torna-se essencial para as empresas alcançarem níveis de competitividade privilegiados no meio que atua.

O desenvolvimento de produto é um dos mais expressivos processos dentro da organização, pois é um dos responsáveis pela agregação de valor ao negócio. Segundo Takahashi e Takahashi (2007), o PDP tem influência direta no custo final dos produtos. Cooper, Edget e Kleinschmidt (1999), Ulrich e Eppinger (2004) e Rosenfeld et al. (2006) argumentam que o desenvolvimento de produtos em curtos espaços de tempo, com razoável carga de inovação, que contribuam para atender as expectativas do consumidor final e, por consequência, que tragam para organização resultados financeiros apropriados. Assim, ao optar pela implantação da filosofia *Lean* no PDP, é preciso identificar e avaliar quais são, de fato, os antecedentes que podem alavancar, suportar e orientar uma organização dentro da identificação do seu diferencial competitivo.

Para Morgan e Liker (2008) o PDP é um dos alicerces mais importantes na aplicação dos conceitos *Lean*, porque é, através do desenvolvimento de processo de produtos *Lean*, que se obterão vantagens competitivas sustentáveis na empresa. Dentro da visão desses autores, os conceitos *Lean* no PDP vão além do processo, possuindo componentes associados a pessoas e ferramentas.

O PDP para Ulrich e Eppinger (2007) depende, não só do produto realizado, mas também da organização para este fim. Sabe-se que os processos de desenvolvimento de produto possuem características que os tornam particulares e os identificam dentre outros esforços, porém, as fases de qualquer PDP podem ser categorizadas em uma sequência genérica para que sejam aplicadas nos mais diversos sistemas e organizações.

Mesmo havendo consenso sobre a importância da melhoria permanente em PDP desenvolvida pela filosofia *Lean*, existem empresas, segundo Siqueira (2006), que possuem dificuldades na definição das estratégias mais adequadas para obter melhorias relevantes relacionadas ao PDP.

Escolhas de uma abordagem para o PDP sempre devem estar alinhada com o estágio de maturidade gerencial da empresa para não dificultar as implementações das ferramentas que contribuem com a implementação da filosofia do *Lean* no PDP. Harmon (2007), complementando o exposto anteriormente, destaca que antes de empenhar recursos com qualquer uma destas práticas disponíveis é essencial que a empresa conheça com clareza e profundidade métodos que proporcionem meios sustentáveis para manter a organização em um nível de maturidade *Lean* elevado.

Defende-se, neste trabalho de pesquisa, que, para alcançar resultados eficazes na implementação do *Lean* no PDP, é fundamental analisar os fatores organizacionais antecedentes em torno do processo de PDP da empresa. Sendo assim, o foco dessa pesquisa está nas fases anteriores à implementação do *Lean* no PDP, identificando quais elementos antecedentes aparecem com maior relevância, e que uma organização deve dominar dentro do seu PDP, para iniciar a implementação da filosofia *Lean* no PDP.

A resposta para esta pergunta pretende como contribuição acadêmica colaborar com uma análise criteriosa sobre os antecedentes que podem auxiliar na implementação da filosofia *Lean*, mais especificamente em PDP, possibilitando uma orientação para as organizações e, principalmente averiguando quais os precedentes necessários que podem contribuir para a obtenção de bons resultados do *Lean* no PDP.

Espera-se com isso, colaborar para a evolução do meio acadêmico, bem como das organizações em prol do foco de seus esforços para que possam trazer resultados convincentes e positivos para o ambiente no qual estão inseridas, tornando-as ágeis e competitivas.

1.1 JUSTIFICATIVA

A literatura encontrada sobre os benefícios e os desafios da adoção dos princípios da Filosofia *Lean* aplicados a processos de manufatura e sua tendência à aplicação do *Lean* no PDP, despertou na autora um interesse em analisar como algumas empresas obtêm sucesso na implementação de tal filosofia.

A base teórica desta pesquisa está vinculada aos autores como, Wang, et al. (2012), Morgan e Liker (2008), Ward et al. (2007) e Womack e Jones (2004) que dentre as suas afirmações, destacam que entender e adotar a filosofia do *Lean* no PDP contribuem para o melhoramento dos processos e produtos. A filosofia *Lean* tem servido como mola propulsora para novas descobertas desta aplicação.

Wang et al. (2012) destacam na sua discussão as exigências das organizações e sua transição para o *Lean* no PDP, formando um quadro referencial para a implementação deste. Neste contexto, são evidenciadas ferramentas e técnicas para analisar os desperdícios em desenvolvimento de produto, com uma abordagem mais realista de cada organização, e outro destaque está em um sistema de *feedback* que é considerado um dos principais componentes do modelo Toyota, apresentado por Morgan e Liker (2008).

Childerhouse, et al (2010) desenvolveram uma ferramenta de auditoria abrangente para auxiliar a elaboração de um plano estratégico para a implementação do *Lean* no PDP, acrescentando que os bons resultados dependem da habilidade, conhecimento e competência da equipe. Um dos norteadores para o interesse por PDP está nos desafios crescentes junto às práticas industriais.

Dentro da perspectiva apresentada a integração destes elementos pode colaborar com ajustes rápidos, contínuos e ágeis buscando atender às constantes mudanças demandadas pelo mercado (BAKER; SINKULA, 2005; KAPLAN, 2005; MATSUNO; MENTZER, 2000; LUFTMAN, 2000). Pela análise destes fatores entende-se que surgem oportunidades de estudo para o gerenciamento das dificuldades existentes na melhoria de desempenho do *Lean* no PDP. Dentre os quais, os temas que abordam a *Maturidade Lean* apontam pesquisas que auxiliam o gestor na aplicação de ferramentas e modelos gerenciais que proporcionem uma melhor tomada de decisão nos negócios.

Para Clark e Fujimoto (1991) e Griffin (1997), o desempenho do PDP é medido pelo tempo de desenvolvimento e custo de projeto, tempo e custo de manufatura, qualidade do produto e atratividade pelo mercado.

Com base no exposto pelos autores citados, percebe-se que, tanto nas áreas de desenvolvimento de processos de produtos, como em práticas enxutas abordando os conhecimentos sobre *Maturidade Lean*, existe uma preocupação em melhorar o desempenho do tempo médio do PDP. Porém, há uma lacuna de elementos macro estruturantes que apresentem atores antecedentes que permitam as empresas identificarem o que estas precisam para iniciar um processo de *Lean* no PDP. Assim, esta Tese trabalha analisando os antecedentes à implementação que a organização deve averiguar para trazer resultados positivos na prática do *Lean* no PDP.

1.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Na definição de Bardin (2009) a delimitação da pesquisa precisa indicar a abrangência do estudo, estabelecendo os limites de extensão e conceituais do tema em questão. Para focar com mais precisão o assunto, torna-se importante visualizar a sua área de conhecimento, possibilitando, desta forma, que se considere a especificidade do objeto no contexto de sua área temática.

Assim, um dos direcionadores deste interesse acadêmico para os fatores antecedentes relevantes para a implementação do *Lean* no PDP inicia a sua análise, observando que os consumidores, na sua maioria, são voláteis e exigentes, proporcionando uma tendência na redução do ciclo de vida dos produtos. Neste caso, passa a existir a necessidade da renovação e geração de novas ideias constantemente e de forma mais ágil dentro das organizações.

Com base no exposto anteriormente, é preciso converter tais ideias em projetos sustentáveis que satisfaçam as necessidades e expectativas destes clientes. Com o conhecimento da filosofia *Lean* pelas organizações, destacando expressivamente o aumento do valor agregado ao produto e simultaneamente à redução dos desperdícios, Womack et al. (1990) salientam que foram geradas melhorias nos sistemas produtivos.

Assim, guiar o processo pelo valor identificado por seus “*stakeholders*” e adaptá-lo de acordo com os costumes da empresa constitui-se num desafio constante, pois o equilíbrio entre cultura e aprendizagem organizacional de encontro às atitudes das organizações pode não ocorrer, caso seja desenvolvida a filosofia *Lean* de forma inapropriada.

Esta mesma filosofia *Lean* está sendo aplicada no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) das empresas. Desta forma, um dos estímulos desta tese é mostrar como utilizar tal filosofia nos estágios iniciais de implementação do PDP, especificamente, analisando a relação entre os fatores antecedentes à implementação do *Lean* no PDP.

Este trabalho analisou empresas que possuam um setor de Processo e Desenvolvimento de Produto (PDP) e que utilizem em seu ambiente o *Lean* no PDP. Analisa-se, também a fase anterior à implementação do *Lean* no PDP com o objetivo de averiguar os antecedentes que proporcionam melhores resultados na aplicação de tal filosofia. Observa-se que um dos quesitos importantes a serem averiguados são os parâmetros seguidos para a implementação com pessoas que tenham vivenciado este momento na empresa.

Para verificar se a implementação do *Lean* no PDP foi positiva são avaliados, também o cenário posterior à aplicação da filosofia e o cenário atual, com intuito de observar se foi dado sequência ao *Lean* aplicado ao PDP.

Morgan e Liker (2008) identificam os princípios da filosofia *Lean* no PDP e sua relação com os três pilares que a sustentam: pessoas, tecnologia e ferramentas. Entretanto, observa-se que ao interpretar tal filosofia e colocá-la em prática existem empresas que não obtêm os resultados esperados, como aponta Siqueira (2006), ou seja, há uma dificuldade anterior a etapa de implementação da filosofia.

O foco deste estudo é identificar antecedentes para que o PDP de uma organização industrial possa desenvolver-se para o *Lean* no PDP. Entende-se que as organizações produtivas baseadas na filosofia *Lean* desenvolvem-se embasadas em características que envolvem a empresa, a manufatura e o PDP, e de acordo com esta evolução, a organização enquadra-se em um determinado nível de maturidade.

Organizações maduras atingem seus objetivos de qualidade, prazos e custos de forma consistente e eficiente. Já em contrapartida, Siqueira (2006) destaca que empresas imaturas criam objetivos, porém, com muita frequência, perdem o foco por largas margens de erros. Neste ambiente desenvolvem-se os conceitos sobre a Maturidade *Lean*.

Nesta tese não se apresenta um novo modelo para validar o nível de maturidade *Lean* no PDP e sim, propõe-se elementos estruturantes para analisar quais os antecedentes necessários para proporcionar resultados positivos. Nesta linha, entender se o método de aprendizagem das empresas, contexto do ambiente, entre outros aspectos, podem influenciar nos resultados da implementação do *Lean* no PDP.

O estudo proposto busca atuar dentro da linha de pesquisa que foca em competitividade através das estratégias de gestão, tendo como abordagem principal a filosofia

Lean no PDP. Já são conhecidos modelos validados que caracterizam o nível de maturidade que a empresa está e de fato, com destaque, o modelo utilizado pelo MIT (2001) e o Flores (2011). Considera-se esta avaliação importante, porém, o problema de pesquisa propõe uma análise para verificar os antecedentes para implementar o *Lean* no PDP. Desta forma, propõe-se a seguinte questão de pesquisa:

Quais os fatores antecedentes de relevância que a organização deve avaliar para proporcionar melhores resultados na implementação da filosofia *Lean* no PDP?

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

Com o intuito de responder o problema de pesquisa, essa tese definiu o seguinte objetivo geral, e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Identificar elementos macro estruturantes que auxiliem as organizações na análise dos antecedentes importantes para a implementação da filosofia *Lean* no PDP.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atender a proposta, esta tese fundamenta-se nos seguintes objetivos específicos:

- a) levantar elementos macro estruturantes que representem os pilares do *Lean* no PDP;
- b) definir variáveis que influenciam na implementação da filosofia *Lean* no PDP;
- c) estabelecer as relações entre as variáveis e os elementos macro estruturantes definidos;
- d) analisar as relações para a construção dos elementos estruturantes;

1.4 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Na evolução deste estudo, apresenta-se o referencial teórico, envolvendo os principais conceitos e discussões sobre o processo de desenvolvimento de produto, maturidade *Lean* e *Lean* no PDP. Esta tese está dividida em sete seções, a qual, inicialmente as considerações teóricas que são tratados ao longo deste estudo, designado como Introdução.

O Referencial Teórico, na seção 2 apresenta a revisão dos conceitos teóricos sobre os quais os assuntos centrais desta tese estão fundamentados. Desta forma, as teorias centrais desenvolvidas no estudo pretendem concentrar-se em: a) reflexões sobre a evolução do pensamento enxuto – para embasar o início do estudo; b) conceitos *Lean* - avaliando as situações elaboradas nas organizações; c) processo de desenvolvimento de produto – PDP – conceitos iniciais para se entender o ambiente do PDP; c) PDP como estratégia – abordando a importância do PDP nas empresas; d) maturidade *Lean* – evidenciando os níveis de maturidade os quais se está inserido; e) antecedentes para a implementação do *Lean* no PDP – foco deste estudo; f) fatores de sucesso para a implementação *Lean* – para que se discuta como é possível atingir o sucesso nas implementações do *Lean* no PDP.

A seção 3 refere-se à metodologia e discute os aspectos metodológicos desenvolvidos neste estudo, com uma breve discussão sobre o método de pesquisa adotado, focado em estudos de casos múltiplos. Assim, na sequência, são expostos os seguintes tópicos: o desenho de pesquisa; as etapas da pesquisa; as unidades de análise, incluindo a seleção das empresas participantes e dos entrevistados e os estudos de casos; o instrumento de pesquisa; a descrição da forma de coleta dos dados e, por fim, são descritos alguns procedimentos de validação desta pesquisa.

A seção 4 – Estudos de Casos apresenta, de forma detalhada, a descrição de cada um dos estudos de casos (EC's), abordando os aspectos gerais das organizações em estudo e sua afinidade com a filosofia *Lean*, assim como sua relação dos elementos macro estruturantes do *Lean* no PDP, os cenários anterior, posterior e atual do *Lean* no PDP, apresentando como ocorrem as relações entre estes elementos; análise crítica das relações, discutindo as interações entre os elementos macro estruturantes e suas variáveis, por fim; as considerações finais sobre os estudos de caso, realizando um fechamento sobre o que se encontra em cada EC.

A seção 5 apresenta as relações encontradas entre os EC's, apontando uma discussão mais ampla sobre o que foi encontrado em comum ou não entre os estudos de caso, discutindo-se criticamente os resultados em relação às teorias de base.

Na seção 6 denominada de considerações finais, analisa-se as implicações gerenciais e as contribuições científicas esperadas para que, no fechamento deste estudo a acadêmica possa utilizá-lo, se realizando a abordagem final desta pesquisa, respondendo à questão de pesquisa, bem como elencando as principais contribuições e sugerindo a possibilidade de futuros trabalhos.

E na seção 7, descrevem-se as fontes de pesquisas utilizadas pela autora deste trabalho através das suas referências bibliográficas.

Nos anexos, são apresentados direcionares que auxiliaram na análise e elaboração deste estudo e nos apêndices, os questionários elaborados pela autora da tese, utilizados no instrumento de pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTRODUÇÃO

Nesta seção são apresentados os tópicos de fundamentação teórica que suportam o trabalho proposto nessa tese. Inicialmente é apresentada a filosofia *Lean*, seguido por conceitos sobre o *Lean*, PDP e maturidade *Lean*. Também são abordados os antecedentes importantes para a implementação do *Lean*, assim como seus fatores de sucesso. No final desse capítulo são apresentadas as considerações finais sobre a fundamentação teórica e como essa propiciou os elementos estruturantes para esse trabalho de pesquisa, remetendo a lacuna desta pesquisa que tem o propósito de verificar quais os antecedentes a implementação do *Lean* no PDP são importantes para a obtenção do sucesso nesta filosofia.

2.2 REFLEXÕES SOBRE A EVOLUÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN*

Em função do aprendizado constante desenvolvido pelas organizações, consequência da Revolução Industrial, juntamente com o modelo oriental no período pós-guerra, percebe-se que as técnicas de produção desenvolvidas, ainda hoje são adotadas. É possível identificar que estes padrões podem ser adaptados e utilizados nos mais variados segmentos.

No incremento das organizações e adequando-se aos seus ambientes internos e externos, desenvolve-se a necessidade de acompanhar as instabilidades do mercado competitivo, gerenciando modelos que se adaptem com as suas realidades, com objetivo de manter-se dentro dos seus negócios, sustentando a lucratividade, mesmo diante das dificuldades apresentadas à alta administração.

Um dos modelos citados é a filosofia STP (Sistema Toyota de Produção), sendo construída em um momento de forte crise econômica, ocasionada pelo período pós II Guerra Mundial, auxiliando o Japão a superar as dificuldades daquele momento. Na ocasião, tal filosofia foi denominada Sistema Toyota de Produção (STP), uma vez que a mesma foi desenvolvida na empresa Toyota (WOMACK et al., 1990). Na evolução deste conceito, o STP agrega e desenvolve outras ferramentas, podendo também ser conhecida como filosofia *Lean*.

As origens da filosofia do STP podem ser observadas no chão de fábrica das indústrias japonesas e, em particular, as inovações na *Toyota Motor Corporation* (SHINGO, 1981; 1988; MONDEN, 1983; OHNO, 1988, HINES et al. 2004, CONBOY, 2009). Seu

desenvolvimento ocorre dentro do mercado japonês de automóveis, observando como destaque: o método *kanban* de produção puxada, o respeito aos colaboradores e devido aos altos níveis de problemas dos trabalhadores cria a solução à prova de erros – *poka yoke*, entre outros.

A abordagem de operações *Lean* tem como concepção de gestão, foco na eliminação de desperdícios - Toyota “sete desperdícios” (WOMACK et al., 1990) e representa um modelo alternativo ao de intensa produção em massa (com seus tamanhos de lotes grandes, dedicados ativos e “desperdícios ocultos”).

Monden (1983) descreve que grande parte do trabalho apresentado na Toyota foi aplicada sob a liderança de Taiichi Ohno para a fabricação do motor do carro durante a década de 1950, depois para a montagem de veículos (1960), e após para a cadeia de fornecedores de forma mais ampla (1970). Neste período os manuais de fornecedores são produzidos e os "segredos" desta abordagem *Lean* partilhados com outras empresas da Toyota, pela primeira vez. Estes procedimentos, escritos em japonês, levaram quase uma década antes de a literatura inglesa ter a sua disponibilidade (SHINGO, 1981; SCHONBERGER, 1982; HALL, 1983; MONDEN, 1983; SANDRAS, 1989, HINES et al. 2004; CONBOY, 2009).

Ainda assim, pela percepção de Hines, Holweg e Rich (2004), a interpretação da filosofia *Lean* de fabricação gera lacunas de desempenho entre a Toyota e outras montadoras. Womack et al. (1990), procuram descrever o termo “*Lean*” de produção, ou “*Lean manufacturing*”, as dificuldades de adaptar a filosofia *Lean*, assim como a infraestrutura e práticas que sustentam a produção *Lean*, questões que envolvem fabricação e tecnologias, são "problemas universais" enfrentados pelas gestões das organizações a nível mundial.

Muitas empresas, segundo Womack e Jones (1996), assimilam melhor a filosofia *Lean*, e adaptam suas realidades baseadas nos modelos tradicionais. Com isso, obtém um desempenho superior, porém, inúmeros fabricantes ocidentais, em muitos momentos, possuem dificuldades em introduzir a cultura organizacional, e por consequência, a mentalidade *Lean*.

Desta forma, segundo Holweg e Pil, (2001); Hines, Holweg e Rich (2004); Conboy (2009), muitos dos primeiros esforços para a aplicação da filosofia *Lean* apresentam impacto localizado, ficando aquém do pretendido. Neste período de sensibilização (até 1990) a implementação foca em processos produtivos, e geralmente negligencia os aspectos humanos do sistema de trabalho.

Depois deste momento, promove-se a busca da qualidade juntamente com a redução dos custos, melhorias nas entregas, agilidade e flexibilidade, o que, a partir dos anos 2000, se descreve como agregação de valor ao cliente. Também nos anos 1990, o conceito de fluxo de valor evolui e estende-se além da fabricação, capturando desde as necessidades dos clientes até as fontes de matérias-primas (HINES E RICH, 1997; ROTHER E SHOOK, 1998, HINES, HOLWEG E RICH, 2004; CONBOY, 2009). Detecta-se assim, que a filosofia *Lean*, agregada a outras ferramentas expande-se dentro das organizações e um dos setores que pode trazer benefícios significativos é o PDP (Processo e Desenvolvimento de Produto).

Evidencia-se que a manufatura enxuta é o termo de ordem utilizado nos meios produtivos e serviços nos últimos anos. Os objetivos dos procedimentos enxutos visam à redução do desperdício de esforço humano, de estoque, tempo de mercado e espaço de produção para tornar-se ágil perante a demanda dos clientes, produzindo produtos de qualidade da maneira mais eficiente e econômica. Singh et al. (2010), defendem que os desperdícios assumem muitas formas e podem ser encontrados a qualquer hora e em qualquer lugar. Com esta visão, estes consomem recursos, mas não acrescentam qualquer valor ao produto.

Como destaque, evidenciam-se a seguir alguns focos relevantes associados à filosofia *Lean* na Figura 1.

Figura 1: Ideias Principais da Evolução da Filosofia *Lean*

Ideias Fundamentais	Autores
Avaliação de questões práticas nos processos industriais usando uma análise de valor agregado padrão; Explicação de como esta ferramenta melhorada pode eliminar algumas limitações.	Chitturi et al. (2007)
Construção de um modelo de simulação buscando estudar o impacto de certos princípios <i>Lean</i> para melhorar o fluxo de material de construção; Quanto menor o tempo gasto no fluxo de valor, mais enxuto é um processo.	Al-Sudairi (2007)
Introdução de um novo ciclo de matriz de desempenho para rastrear o modelo de fila física na fábrica para explorar de forma sistemática a estrutura hierárquica do tempo de ciclo chave de desempenho.	Zheng et al. (2008)
Apresentação do gerenciamento da análise de valor que é uma ferramenta valiosa para redesenhar os sistemas produtivos de acordo com os processos enxutos; Observação de alguns pontos chaves(<i>gates</i>) para as equipes, tais como: os recursos de tempo e treinamentos anteriores, o uso de sistemas de informação adequados e uma gestão adequada das fases de aplicação.	Lasa et al. (2008)
Aplicação da análise de valor para desenvolvimento de produto.	McManus e Millard (2002)
Atribuição da análise de valor para o incremento de liderança.	Emiliani e Stec (2004)

Fonte: elaborado pela autora.

Outra análise importante apontada por Seth, et al. (2008); Singh, Garg, Sharma (2010a); Singh, Garg, Sharma, (2010b) refere-se ao fluxo de valor que traduz as especificidades das empresas que agregam valor ao produto ou serviço. Para desenvolver valor agregado (VA) no processo é preciso trabalhar conjuntamente com a manufatura *Lean* que utiliza ferramentas como controle visual, *kaizen*, manufatura celular, gerenciamento de inventário, *poka yoke*, padronização, organização do local de trabalho, e a redução de sucata para reduzir os resíduos de produção.

Existem diferentes ferramentas e técnicas já conhecidas para apoiar o desenvolvimento da filosofia *Lean*, tais como, análise de valor agregado padrão, modelos de simulação que buscam estudar os impactos das aplicações *Lean*, matrizes de desempenho, gerenciamento da análise de valor, análise de valor para desenvolvimento de produto e também para liderança. Cada qual tem um distinto fim e busca a redução de resíduos ou eliminação de desperdícios.

Os autores abordados na Figura 1 salientam que a evolução da filosofia *Lean* envolve a identificação do valor do cliente, a gestão do fluxo de valor, o desenvolvimento da capacidade de escoamento da produção, o uso de "puxar" os mecanismos para apoiar o fluxo de materiais em operações limitadas e, finalmente, a busca da perfeição através da redução a zero de todas as formas de resíduos no sistema de produção. Estas ideias apresentadas não esgotam o tema da filosofia *Lean*, entretanto proporcionam uma visão abrangente sobre os principais aspectos a serem observados quando a empresa se propõe a discutir este assunto.

2.3 CONCEITOS *LEAN*

Womack e Jones (2003) salientam que a filosofia *Lean* incide em uma série de conceitos e procedimentos que procuram simplificar a maneira de uma organização produzir valor para seus clientes e simultaneamente a isso, todos os desperdícios são eliminados.

Zolkos (2007) destaca que o *Lean* foca em uma aproximação centrada na redução dos vários desperdícios para melhorar o valor agregado ao cliente. O autor comenta ainda que a filosofia *Lean*, inicialmente foi aplicada em operações de fabricação e atualmente se expande para a área de serviços.

Na percepção de Bargerstock e Manjunath (2011), as organizações a nível mundial movem-se rapidamente para adotar sistemas de gestão *Lean*, entretanto há um conflito interno nas empresas em adaptarem seus modelos tradicionais à execução da filosofia *Lean*. Ao desenvolverem um padrão de maturidade *Lean* tais organizações conseguem absorver os benefícios propostos na sua implementação.

Dentro da filosofia *Lean*, destacam-se quatro tipos que serão utilizados como base na organização das ideias deste estudo, que são: *Lean Manufacturing*, *Lean Thinking*; *Lean Enterprise* e *Lean* no PDP. Percebe-se que há uma complementação entre estas filosofias e que no estudo proposto, o esclarecimento destes conceitos é fundamental para a análise comparativa que identifique quais os fatores expressivos para a implementação do *Lean* no PDP.

Fitzgerald (2011) descreve que é muito comum às empresas iniciarem a implementação da filosofia *Lean*, porém não mensuram aonde se quer chegar dentro da organização, por isso treinar, motivar e equipar os operadores constantemente são elementos chaves para uma aplicação bem sucedida da filosofia *Lean Manufacturing*.

O *Lean Thinking* é utilizado nas implementações de mudanças radicais nos processos de trabalho. Por isso, é uma ferramenta utilizada pela alta gestão, visto que estes possuem a autoridade necessária para mudar os processos. A abordagem *Lean Thinking*, segundo Kim et al. (2010) utiliza as experiências e ideias dos trabalhadores da linha de frente, com o objetivo de se concentrar na interminável transformação de resíduos em valor do ponto de vista do cliente.

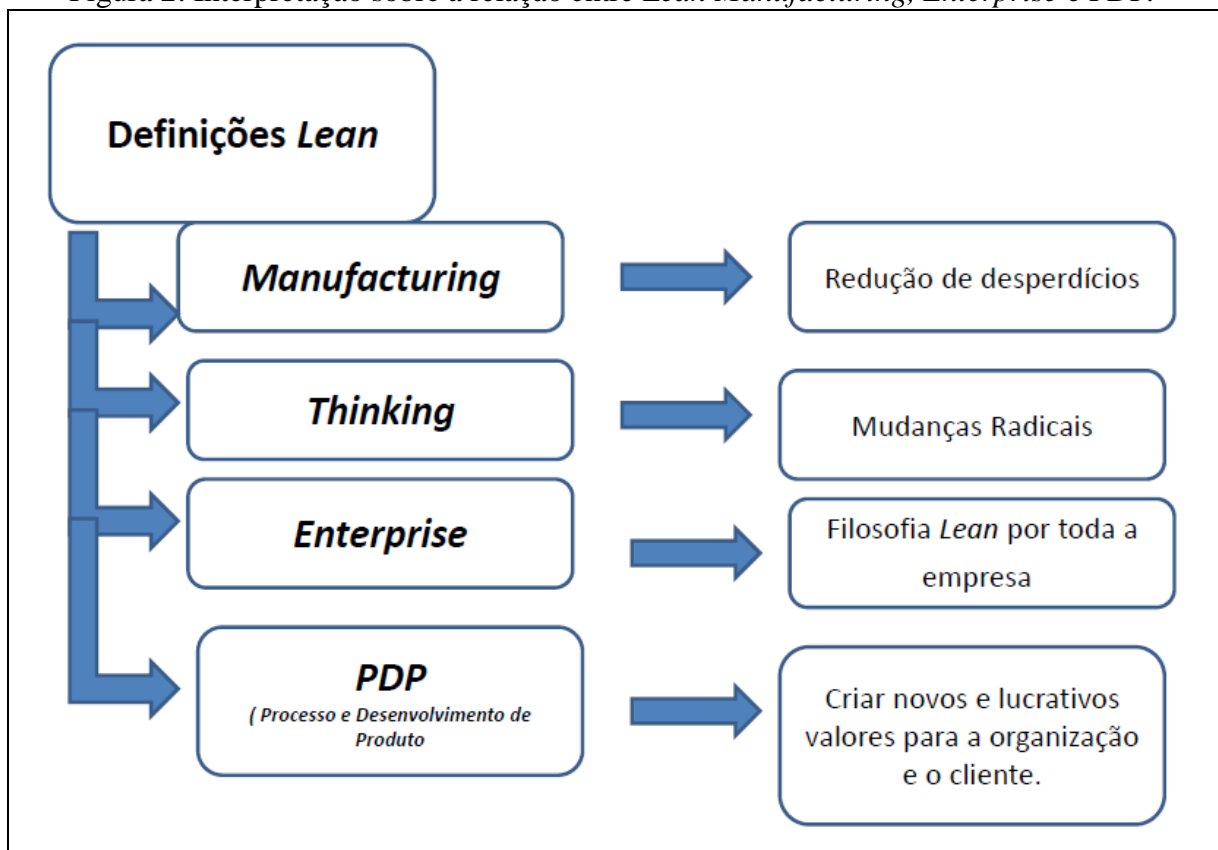
Na maioria das organizações, os demais funcionários não têm a autoridade para empreender mudanças em grande escala. Assim, entende-se pela explanação de Womack et al. (1996) que a filosofia desenvolvida através do *Lean Thinking* não é um processo de solução de problemas, e sim um procedimento de reengenharia, com o fim de mudar totalmente os processos de trabalho e, potencialmente, as pessoas.

O *Lean Enterprise*, segundo Thomas et al. (2002), que está correlacionado ao *Lean Thinking*, tem por objetivo habilitar a empresa a produzir e entregar qualquer produto da sua linha a qualquer momento, com o menor custo e com a qualidade que supere as expectativas dos clientes. Kennedy (2003) enfatiza que o conceito de *Lean Enterprise* se desenvolve do chão de fábrica para toda a empresa, isso quer dizer que o *Lean* inicia no contato inicial com o cliente através do pagamento de pedido, atendimento até o faturamento e entrega final. Assim, todas as etapas e sub-etapas são rastreadas, buscando como resultado final uma organização que é simplificada e eficiente, eliminando os resíduos e, portanto, reduzindo custo.

Para Kennedy (2003), *Lean* no PDP trata da captura de valor definido pelo cliente, de forma a criar novos e lucrativos fluxos de valor para a organização, a partir do ajuste de processos (padronização, nivelamento, engenharia simultânea, entre outros), pessoas capacitadas (competência funcional, integração multifuncional, integração de fornecedores), ferramentas e tecnologia (comunicação simples e visual, base de conhecimento, entre outros).

Entende-se que cada organização interioriza as filosofias conforme as suas características, por exemplo, organizações que possuem uma cultura organizacional voltada para modelos tradicionais mantendo na sua raiz esta essência, em contrapartida, empresas cujo interesse apresenta-se nos conceitos *Lean*, desenvolvem estas filosofias (*Lean Manufacturing, Lean Thinking, Lean Enterprise e Lean no PDP*), proporcionando resultados mais consistentes. Assim, percebe-se que o nível de maturidade de cada empresa faz diferença para a conquista dos resultados esperados (Figura 2).

Figura 2: Interpretação sobre a relação entre *Lean Manufacturing, Enterprise e PDP*.



Fonte: elaborado pela autora.

Num primeiro momento, as organizações buscam interpretar os conceitos e definições sobre a filosofia *Lean*, e na sequência inicia-se a aplicação dentro dos processos de manufatura (*Manufacturing*), nesta etapa, o foco da filosofia *Lean* se concentra na eliminação de desperdícios, redução de estoques, o conhecimentos dos princípios da filosofia, entre outros aspectos. Evoluindo para o *Lean Thinking* que se desenvolve na busca pela maximização do valor por meio da contínua eliminação de desperdícios apresentadas no *Lean Manufacturing*. Trata-se de uma filosofia gerencial inspirada nas práticas e resultados do Sistema Toyota de Produção que se preocupa em proporcionar mudanças radicais no sistema de trabalho, procurando identificar valor sob a ótica do cliente final, alinhando na melhor

sequência, as etapas necessárias que criam valor, realizando de maneira contínua e eficaz assim que solicitado, conforme exposto na Figura 2.

O *Lean Enterprise*, que tem por objetivo capacitar a organização a produzir e entregar qualquer produto em qualquer data, superando as expectativas dos clientes. Para atender tal proposta precisa desenvolver-se por toda a empresa, e neste momento, a grande maioria das organizações percebe que é necessário pensar em *Lean* no início do processo, e nesta situação surge a abordagem em *Lean* no PDP deste estudo, pois a sua visão é justamente criar novos e lucrativos valores para a organização e o cliente.

Na interpretação e aplicação da filosofia *Lean Manufacturing*, dentro da manufatura, com mudanças radicais (*Lean Thinking*) por toda a empresa (*Lean Enterprise*) e *Lean* no PDP (processo e desenvolvimento de produto), percebe-se que o nível de maturidade de cada organização pode influenciar diretamente nos resultados da aplicação da filosofia *Lean* dentro da empresa.

Entende-se que o conceito estabelecido pela filosofia *Lean* precisa ser enraizado na organização, fazendo parte do seu dia a dia nas atitudes da equipe, nos relacionamentos com o cliente e fornecedores, na visão de mercado, de perspectivas futuras, das ações para a comunidade e ambiente no qual está inserida, enfim, todo o contexto no qual a empresa está vivendo sofre e recebe influências *Lean*, por isso, não pode ser implantado de forma superficial para se obter sucesso.

Os resultados positivos são encontrados em organizações que compreendem a filosofia *Lean* e adaptam a sua realidade, focando na sua implementação, entendendo que a fase inicial é fundamental para enraizar tal filosofia.

2.4 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO – PDP

Em relação ao desenvolvimento do referencial teórico sobre PDP, o enfoque não consiste em fazer uma revisão completa do tema e sim, em apresentar pontos relevantes que são importantes para o desenvolvimento deste estudo. Neste sentido, Ulrich e Eppinger (2000), definem que um produto é algo vendido pela organização para atender seu(s) cliente(s), enquanto que o desenvolvimento de produto seria um conjunto de atividades que iniciam na percepção de uma oportunidade de mercado, finalizando-se com a concretização da produção, venda e entrega deste produto ao cliente.

Henard e Szymanski (2001); McNally, Cavusgil, e Calantone (2010) chamam atenção para fatores antecedentes ao melhor desempenho no desenvolvimento de produtos, tais como:

características do processo que analisem os diferenciais do produto encaixando-se às necessidades do cliente, uma boa sinergia com o setor de *marketing*, resultando na orientação para o mercado.

O PDP corresponde a atividades organizadas com o objetivo de transformar um conceito de produto em um produto acabado tangível que começa com a percepção de uma oportunidade de mercado e termina com a produção, venda e entrega do produto (ULRICH E EPPINGER, 2000).

O PDP, para Ulrich e Eppinger (2004), depende não só do produto realizado, mas também da organização para este fim. Sabe-se que os processos de desenvolvimento devem ter características que os tornem particulares e os identifiquem dentre outros esforços, porém, as fases de qualquer PDP podem ser categorizadas em uma sequência genérica para que sejam aplicadas nos mais diversos sistemas e organizações.

Contribuindo com esta análise, Maskell e Baggaley (2003) recomendam que é preciso cuidar para que os resultados dos processos não sejam medidos de forma tradicional, pois isso pode levar as pessoas a voltarem a utilizar o modelo tradicional. É preciso desenvolver medidas que apoiem a filosofia *Lean*, baseando-se em sucesso, sustentabilidade e motivação.

Rozenfeld et al. (2006) salientam que o processo de desenvolvimento de produtos sistematizado e documentado permite que as características de cada projeto e grupo de desenvolvimento sejam entendidas e, além disso, permita a utilização das melhores práticas de projeto e um linguajar padronizado relativo à empresa, possibilitando sua reutilização em desenvolvimentos futuros.

2.4.1 PDP como Estratégia

Inicialmente, conceitua-se a questão de estratégia, pois se percebe que está relacionada à competitividade, podendo auxiliar a impulsionar procedimentos do PDP para melhorar a *performance* da empresa. É possível observar que não há uma definição única aceita para a estratégia. Entretanto, Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000), assim como Porter (2004; 1990), relacionam a estratégia corporativa ao PDP.

Na percepção de Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000) existem dimensões da estratégia como: plano, padrão, posição, perspectiva e processo (5P's da Estratégia). Em muitos momentos, as organizações lidam com estas ideias sem formular uma estratégia para tal, por isso, podem sofrer alterações ao longo do tempo.

Já pela visão de Porter (2004; 1990) a estratégia deve ser um conceito seguramente

coeso, visivelmente lógico e altamente decidido, colocando assim, a empresa em posição para obter vantagem competitiva (estratégia competitiva).

A essência da formulação de estratégias é saber lidar com a concorrência de forma competitiva. Porter (2004); Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000); Ansoff (1993); Andrews (1988) comentam que à medida que a organização é capaz de desenvolver suas estratégias e definir quais os mercados e os métodos competitivos, seus processos são alinhados focando seus objetivos. Com esta visão de competitividade a empresa traça seu PDP para atender às estratégias propostas.

No entanto, Teece, Pisano e Shuen (1997), Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000), colocam que as ações estratégicas podem desenvolver situações de contorno ou de enfrentamento das contingências, em função da revisão do seu plano de ação e posicionamento. Para que isso ocorra, é necessário que se aprenda com as falhas cometidas, se analise o momento presente e assim, construa um futuro previsível, com isso, antecipando possíveis problemas, estabelecendo o foco e traçando um caminho para atingi-lo de forma sustentável.

Nesta tese, a abordagem que fundamenta a pesquisa foca-se na etapa de transformação que envolve o processo e desenvolvimento de produto (PDP), suas particularidades, antecedentes que atuem de forma positiva e resultem em uma agregação de valor ao cliente, trazendo maiores ganhos para a organização.

Com destaque, dentro do PDP ocorre o processo criativo, que pela visão de Wallas (1926); Alberti (2006) e Rozenfeld et al. (2006) é o “caminho” que a mente faz quando se quer gerar uma ideia ou tomar alguma decisão. Conforme estes autores, tal processo se divide em: preparação, incubação, iluminação e implementação. Sob esta ótica, a criatividade é apenas uma etapa do processo criativo, que ocorre no estágio que se chama “iluminação”. É justamente quando se percebe a resolução de alguma questão ou gera-se alguma nova ideia.

Em outras palavras, pode se afirmar, dentro do contexto de Wallas (1926); Alberti, (2006); Rozenfeld, et al. (2006), que o processo criativo consiste na habilidade de desenvolver a qualidade do pensamento do indivíduo. Quando se usam técnicas ou ferramentas do processo criativo constata-se que existem outras alternativas, opções ou visões, antes de abordar a decisão definitiva do que se pretende.

É dentro deste contexto que o alinhamento da estratégia de negócio da organização precisa ter como um de seus pilares, a Gestão do Processo de Desenvolvimento do Produto, visto que esta é considerada uma estratégia (CLARK, FUJIMOTO, 1991; ULRICH; EPPINGER, 2000).

Kaplan e Norton (2004) e Harrison (2005) salientam que uma vantagem competitiva representa o perfil de competência da empresa em relação aos concorrentes, os recursos disponíveis e a tecnologia adotada, enfim todos os diferenciais que ela possui para enfrentar as demais empresas concorrentes do seu ambiente. Para Hamel e Prahalad (1995), as competências essenciais compreendem o aprendizado em grupo na organização, focando na coordenação de diversas habilidades de produção, integrando as múltiplas correntes de tecnologia, à organização do trabalho e à entrega de valor.

Diante do exposto, a vantagem competitiva se apresenta através do valor que uma empresa consegue criar para seus clientes e que ultrapasse o custo de fabricação pela mesma. Identifica-se que o valor é vinculado ao que os compradores estão dispostos a pagar, e o valor superior provém da oferta de preços mais baixos do que a concorrência por benefícios semelhantes, ou do fornecimento de benefícios singulares que estimulem o cliente a pagar um preço maior.

Clark e Fujimoto (1991) e Ulrich e Eppinger (2000) descrevem o foco do negócio da organização, sua estratégia, produto e o modo como ela se organiza e gerencia o PDP, determinando quais resultados serão obtidos no mercado. É fundamental identificar rapidamente, por parte da empresa, as exigências crescentes de mercado, adequando sua estratégia de forma a manter uma vantagem competitiva no processo de desenvolvimento de produto.

Dentro desta abordagem, é possível identificar que cada processo tem suas características e que em cada enfoque podem se desenvolver métodos que auxiliem na conquista de resultados positivos dentro do PDP.

A Figura 3 mostra as principais referências encontradas na literatura e as fases do PDP propostas por cada um dos autores pesquisados.

Figura 3: Fases de Desenvolvimento do Produto

WHEELWRIGHT; CLARK (1992)	COOPER (1993)	ROZENFELD et al. (2006)	ULRICH e EPPINGER (2007)
Desenvolvimento do conceito Planejamento do produto Engenharia do produto e processo Produção, lote piloto e aumento da produção	Avaliação preliminar Detalhamento da ideia Desenvolvimento Validação e testes Lançamento no mercado	Pré-desenvolvimento - .Planejamento estratégico dos produtos - Planejamento do projeto Desenvolvimento - Projeto informacional - Projeto conceitual - Projeto detalhado - Preparação da produção - Lançamento do produto Pós-desenvolvimento - Acompanhar produto e processo - Descontinuar o produto	Planejamento Desenvolvimento conceitual Projeto dos sistemas do produto Projeto detalhado do produto Teste e refinamento Homologar o processo Treinar a empresa

Fonte: Rozenfeld et al. (2006).

Dentro desta tese, as fases expostas pelos autores da Figura 3 para o PDP, podem ser questões chaves que impactam no desenvolvimento da filosofia *Lean no PDP*. Desta forma, apresentá-las se torna importante para, no decorrer do estudo, alinhá-lo com os fatores antecedentes que influenciam nos resultados do PDP.

2.4.2 Sistema Toyota de Desenvolvimento de Produto

Browning (2000) destaca que a filosofia do STP no PDP está além da eliminação de desperdícios no processo, pois busca maximizar o valor agregado ao cliente, aos acionistas, funcionários, fornecedores e para a sociedade, ou seja, os *stakeholders*. O autor salienta que o foco é desenvolver as atividades necessárias agregando valor e eliminando etapas desnecessárias, além de suprimir o uso de informações erradas ou incompletas que implicam em retrabalhos.

Morgan e Liker (2008) ressaltam que mesmo tendo em mente a filosofia *Lean*, não se percebe que a busca pela produção *Lean* inicia justamente no processo de desenvolvimento de produto, e isso ocorre antes mesmo da difusão da filosofia e cultura por dentro da organização. Durante o PDP também é possível identificar ganhos parciais importantes através do desenvolvimento de parcerias com os fornecedores, o que leva a uma maior motivação para atingir os ideais propostos.

Na visão de Morgan (2002), o PDP desenvolvido pela Toyota é intenso, mas ainda não reconhecido na sua totalidade como fonte de vantagem competitiva que pode permitir à organização apresentar produtos da mais alta qualidade ao mercado, de forma mais ágil e eficiente do que seus competidores.

O foco do PDP na Toyota, segundo Cusumano e Nobeoka (1998) está na gestão integrada de múltiplos projetos, com a maximização do número de modelos de novos produtos para cada plataforma de projetos, assim, reutiliza-se intensamente os componentes e as tecnologias entre projetos, obtendo desta forma, economia de escala.

A ênfase na exploração de múltiplas alternativas de projeto nas fases iniciais para Ward et al. (1995) e Sobek et al. (1999) é um dos pontos que também distingue o PDP da Toyota, pois retarda, assim o congelamento do conceito e elimina as variáveis avaliadas como inferiores, na medida em que o nível de detalhamento avança até restar apenas a solução final, aumentando a probabilidade de que esta solução seja melhor, quando comparada com a prática usada, ou seja, fazer interações sobre a mesma alternativa (previamente definida) até que as condições do projeto sejam aprovadas. Este estágio na Toyota é denominado de *Set*

Based Concurrent Engineering (SBCE) - Engenharia Simultânea Baseada em Conjuntos de Possíveis Soluções, ou ESBC.

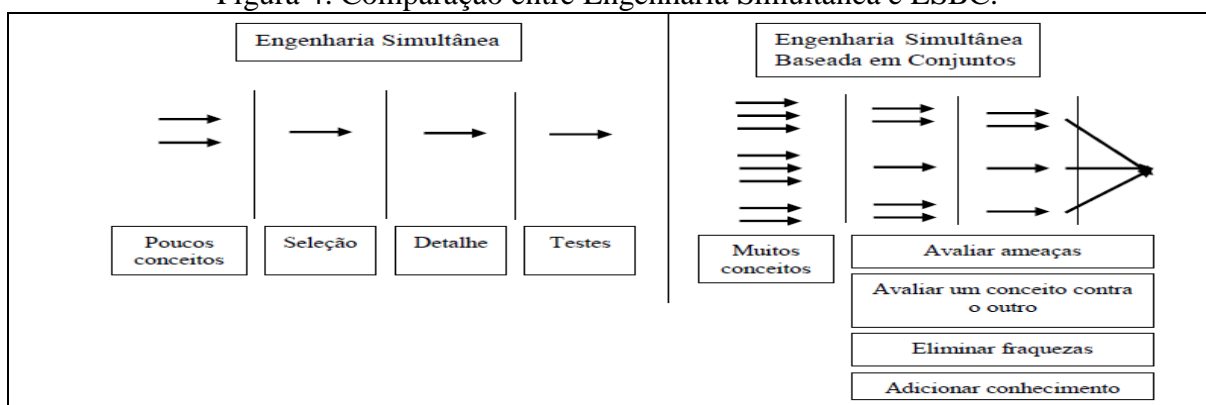
Sobek e Ward (1996) observam as práticas nas organizações e discutem com os gestores sobre os projetos e constatam que os principais aspectos que norteiam o PDP da Toyota são: (i) foco no projeto do sistema e não apenas dos subsistemas e componentes; (ii) criação, disseminação e uso do conhecimento gerado; (iii) trabalho com múltiplas alternativas de soluções de projeto simultaneamente.

Pela definição de Kennedy (2003), o modelo convencional de PDP possui uma forte tendência em convergir rapidamente para uma solução, e assim, passa uma falsa impressão de que isso diminui as incertezas e indefinições nas etapas a jusante. Deste modo, essa solução é modificada até que satisfaça todos os requisitos do projeto, essa decisão pode ser eficaz, desde que não se tenha selecionado inicialmente a solução errada.

Já pela utilização do ESBC, se procura simultaneamente diversas alternativas de solução, que de forma articulada, para os diferentes subsistemas, gradativamente, suprime as mais fracas até encaminhar-se para a solução final, retardando a decisão até que o nível de maturidade do projeto permita tomá-la com o menor risco possível. Assim, é mais provável que a solução final seja realmente a melhor, dentre as selecionadas.

A seguir, Kennedy (2003) compara a Engenharia Simultânea e o ESBC, salientando que o PDP na Toyota inicia seu desenvolvimento com a definição das metas a serem atingidas, além disso, as especificações do produto são o resultado do processo e não o seu ponto de partida, ou seja, ao analisar muitos conceitos, simultaneamente é preciso avaliar as ameaças, comparar os conceitos entre si, buscando a eliminação das fraquezas e adicionado conhecimentos que levem a elaboração de um processo com maior assertividade (Figura 4).

Figura 4: Comparação entre Engenharia Simultânea e ESBC.



Fonte: Adaptado de Kennedy (2003).

Ballé e Ballé (2005) descrevem a existência de diversas atividades de manufatura implícitas no PDP, dentre as quais se destacam: prototipagem, construção de ferramental,

produção piloto, entre outras. Já na Toyota, se desenvolvem duas séries de protótipos que são utilizados tanto para os testes, como para a escolha dos diferentes subsistemas, verificando a integração entre estes. Outro destaque é que a Toyota também se dedica ao processo de preparação para a produção que ocorre entre as fases de prototipagem e de início da produção. Esta dedicação é apontada como um dos fatores determinantes da sua capacidade em atingir mais rapidamente o regime de produção após o lançamento do produto.

Para Liker (2005) as empresas focadas em modelos tradicionais têm dificuldade em localizar em qual parte da organização situa-se a verdadeira responsabilidade do projeto, pois se envolve responsabilidades parciais de muitos executivos e departamentos funcionais. Na Toyota, esta situação fica bem definida, pois se sabe que a responsabilidade é do engenheiro chefe.

Pela ótica de Mascitelli (2004), o Processo de Preparação da Produção, denominado 3P na Toyota é um processo paralelo e análogo ao ESBC, pois os responsáveis pelo desenvolvimento do processo de manufatura são guiados por um funil, onde se inicia com os conceitos gerais, seguindo pelos *trade-offs* de compensação, terminando com o processo final de produção. Assim, observa-se que os processos de 3P's e ESBC realimentam-se mutuamente, ou seja, conforme são analisadas alternativas de conceito de produtos, simultaneamente se propõe possibilidades diferenciadas no processo de produção. Este ciclo ocorre até que se chegue ao conceito de produto e de processo de manufatura bem definidos.

Sobek (1997) aponta que o modelo de referência para o PDP da Toyota tem como pontos principais as seguintes etapas:

- a) Descentralização do planejamento e controle, estabelecendo datas-chave para integração e um sistema baseado em responsabilidade para garantir o comprometimento de todos os grupos funcionais;
- b) propõe no início do desenvolvimento um rigoroso estudo de mercado e declaração das metas, com as especificações sendo geradas por meio de um processo sistemático de síntese, análise e experimentação de múltiplas alternativas;
- c) o PDP divide-se em estágios de criação, onde se trabalha de forma mais flexível, permitindo a criatividade, e de execução, este mais rígido e padronizado para garantir uma implementação ágil e precisa. Esta divisão torna-se importante, pois é na execução que se concentram as maiores despesas financeira, por isso é extremamente importante uma rápida implementação para que o prazo de retorno do investimento seja minimizado;

- d) preocupação e foco em resolver previamente o maior número de problemas nas etapas à montante (estágio de criação) para reduzir a variabilidade e permitir o trabalho simultâneo nas fases à jusante (estágio de execução);
- e) utilização de uma composição organizacional que permita o equilíbrio entre a coordenação funcional (papel dos gerentes funcionais) e a integração interfuncional (papel do engenheiro chefe);
- f) o PDP da Toyota é direcionado, ou puxado, pela capacidade do seu processo de produção, e não pela competência da engenharia. Assim, a empresa se identifica como uma organização de manufatura sendo, neste sentido, a missão do PDP passa ser o desenvolvimento de produtos para a produção enxuta.

Deste modo, entende-se que o modelo Toyota para desenvolvimento de produtos traz um suporte bem direcionado e esclarece que a competitividade das organizações que focam na aplicação do *Lean* no PDP, se bem aplicado, traz resultados positivos para a organização.

A seguir, na evolução deste estudo, apresenta-se o conceito de maturidade *Lean* nas empresas, para então, descrever os princípios de maturidade *Lean* no PDP, pela abordagem de Morgan e Liker (2008).

2.5 MATURIDADE *LEAN*

Schmietendorf e Scholz (2001), Poppendieck (2004), Jorgensen et al., (2007) e Niederhauser (2013) conceituam que “maturidade” em uma empresa pode ser vista como a extensão em que o processo é explicitamente definido, gerenciado, medido, controlado e eficaz.

Na interpretação de Nightingale e Mize (2002), as pessoas e a organização como um todo precisam de uma determinação, de um modelo de maturidade. Assim, foi desenvolvida pela equipe denominada *Initiative Lean Aerospace (IAF)* do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* em 2000 e 2001 o *Lean Enterprise Self-Assessment Tool - LESAT*, este estudo foi trabalhado em parceria entre os Estados Unidos e a Inglaterra, onde extensos testes de campo em mais de 20 empresas em ambos os países demonstraram a utilidade da ferramenta, eficácia e facilidade de utilização.

Para o MIT (2001), o LESAT apresenta cinco níveis de maturidade, onde o nível 1 indica organizações menos capazes e sucessivamente o nível 5 indica empresas mais capazes, ou ainda, desempenho de classe mundial. Neste sentido, para cada fator de desempenho, são definidas características que uma organização deve desenvolver em cada um dos cinco níveis

de maturidade. Dentro deste conceito a empresa pode avaliar-se em cada fator de desempenho e determinar os meios para elevar a organização para o próximo nível de funcionalidade.

Segundo Nightingale e Mize (2002), Freeze e Kulkarni (2005) esta avaliação de maturidade é um processo crucial para o sucesso de uma transformação *Lean*. Nesta visão, os cinco níveis de maturidade para esta prática são apresentados na Figura 5:

Figura 5: Níveis de Maturidade – MIT (2001)

Nível	Características
nível 1	Os líderes seniores têm diferentes visões do <i>Lean</i> e nenhuma é bem-definida;
nível 2	Os líderes seniores adotam uma visão comum do <i>Lean</i> ;
nível 3	A visão <i>Lean</i> foi comunicada e entendida pela maioria dos empregados;
nível 4	Visão comum do <i>Lean</i> é partilhada pela empresa (<i>stakeholders</i>);
nível 5	Entidades interessadas têm internalizado a visão <i>Lean</i> e são também parte ativa para realizá-la.

Fonte: Adaptado de Nightingale e Mize (2002).

Modelos de maturidade, segundo Fischer (2004); Harmon (2004); Spanyi (2004); Liker e Morgan (2011); León et al. (2011) e Hoppmann et al. (2011), são desenvolvidos para ajudar as organizações a superarem continuamente as pressões enfrentadas para ganhar e manter vantagem competitiva, identificando maneiras de cortar custos, melhorando a qualidade, reduzindo o tempo para o mercado e assim por diante, tornando-se cada vez mais importante.

Estes modelos são empregados como uma avaliação e base comparativa para a melhoria, e, procuram aumentar a capacidade de uma área específica dentro de uma organização (PAULK et al., 1993; HAKES, 1996; AHERN et al., 2004; LEÓN et al., 2011; HOPPMANN et al., 2011).

Assim, entende-se que Modelos de Maturidade, segundo Liker e Morgan (2011) e León et al. (2011) desenvolvem-se com o intuito de avaliar a competência, ou seja, nível de capacidade, de sofisticação de uma organização com base em um conjunto mais ou menos abrangente de critérios.

Assim, o termo maturidade *Lean*, segundo Nightingale e Mize (2002); MIT (2001); Fischer (2004); Harmon (2004); Spanyi (2004); Siqueira (2006); Liker e Morgan (2011); León et al. (2011); e Hoppmann et al. (2011), entende que a organização madura desenvolva os fatos de modo sistemático e de que as imaturas atinjam seus resultados em função dos esforços concentrados de indivíduos de forma isolada, usando abordagens que eles criam, ou seja, no momento em que esta pessoa é transferida ou deixa de trabalhar na

organização, a filosofia *Lean* deixa de ser utilizada, neste caso, não há assimilação pela equipe da filosofia *Lean*.

Ainda completando este pensamento, coordenações maduras desenvolvem processos sistematizados e métodos documentados para realizar suas atividades. Nestes casos, é possível identificar que os dados são sistematicamente coletados e usados para analisar, controlar, prever e planejar seu desempenho.

Torna-se evidente que no desenvolvimento de produtos o fluxo corrente é de informações e na manufatura o principal é de materiais. Assim, no Desenvolvimento *Lean* de Produtos, a informação flui durante o processo, as atividades executadas adicionam valor, transformando os dados brutos iniciais em valor a ser entregue ao cliente, por meio das dimensões de produto, processo e organização.

A abordagem *Lean* aplicada ao PDP, segundo Dal Forno et al. (2008), Liker e Morgan (2011), León et al. (2011) e Hoppmann et al. (2011) obtém como resultados uma maior interação entre as equipes e procede em uma diminuição do tempo total de desenvolvimento, além de proporcionar maior dinamismo e flexibilidade.

Com esta visão, identifica-se que o PDP possa se tornar um fator decisivo dentro das empresas e que analisar os antecedentes capazes de proporcionar bons resultados em *Lean no PDP* torna-se expressivos para a organização.

Bruin et al. (2005) e Goutam et al. (2011) descrevem que para que se obtenham implicações positivas na implementação da filosofia *Lean*, os antecedentes de destaque estão ligados a: alinhamento estratégico com foco no cliente, liderança, ferramentas e métodos, TI, pessoas e cultura.

A discussão proposta gira em torno desta situação, observando o desenvolvimento do *Lean no PDP*, os níveis de maturidade das organizações que trabalham com este, e quais os antecedentes ao início da aplicação do *Lean no PDP* que podem proporcionar implicações positivas para o contexto.

2.5.1 Maturidade *Lean* no Ambiente de PDP

Para Stanke (2001), Chase (2001), Krishnan e Ulrich (2001), Morgan (2002), Machado e Toledo (2006), Liker e Morgan (2011), León et al. (2011) e Hoppmann et al. (2011) a aplicação dos princípios *Lean* desenvolvidos por Womack e Jones (2003), pode conduzir toda a empresa ao que eles chamam de estado *Lean*, ou seja, também na área de Desenvolvimento de Produtos.

Com a disposição dos clientes por estarem constantemente na busca de novos produtos, o ciclo de vida dos mesmos torna-se menor. Assim sendo, como o mercado está o volátil e exigente, torna-se um desafio transformar ideias em projetos sustentáveis, que possam auxiliar a organização na sobrevivência dentro do seu meio.

Para tanto, o PDP precisa ser visto como um ponto estratégico, não só por inovar ou melhorar produtos na percepção do cliente, mas principalmente por buscar uma essência *Lean* que além de deixar o processo produtivo customizado também torne o próprio desenvolvimento do produto mais ágil e eficaz.

A seguir compara-se a aplicação dos princípios enxutos no ambiente de manufatura e no desenvolvimento de produtos, conforme a Figura 6.

Figura 6: Comparação entre os princípios *Lean* no ambiente de manufatura e no PDP

	Manufatura	Desenvolvimento de Produto
Definir valor	Visível em cada etapa, meta definida;	Difícil de enxergar, metas emergentes;
Identificar o fluxo do valor	Partes e material;	Informação e conhecimento;
Fazer o processo fluir	As interações são desperdícios;	As interações frequentemente são benéficas;
Sistema Puxado	Dirigido pelo tempo <i>takt</i> ;	Dirigido pelas necessidades da empresa;
Perfeição	Processo sem erros e repetível.	Processo permite a inovação e reduz tempo de ciclo de vida do produto.

Fonte: Machado e Toledo (2006).

Os processos utilizados na manufatura e no PDP são diferentes, pois no PDP, há uma dificuldade na visualização de metas, no filtrar informações e conhecimentos necessários, pois o processo permite a inovação e redução do tempo de ciclo, porém emprega métodos difíceis de mensurar, como o capital intelectual, por exemplo. Destaca-se que a velocidade da colocação de um produto no mercado é alcançada, tanto através da maximização da eficiência no projeto do produto como através dos estágios de manufatura (MORGAN, 2002; MORGAN, LIKER, 2008; LIKER, MORGAN, 2011; HOPPMANN et al., 2011).

Percebe-se que um Modelo de Maturidade *Lean* pode fornecer uma abordagem disciplinada para identificação dos processos críticos e definição de ações de melhoria alinhadas com os objetivos estratégicos do negócio, sendo consistentes com o estágio de maturidade ao qual se insere.

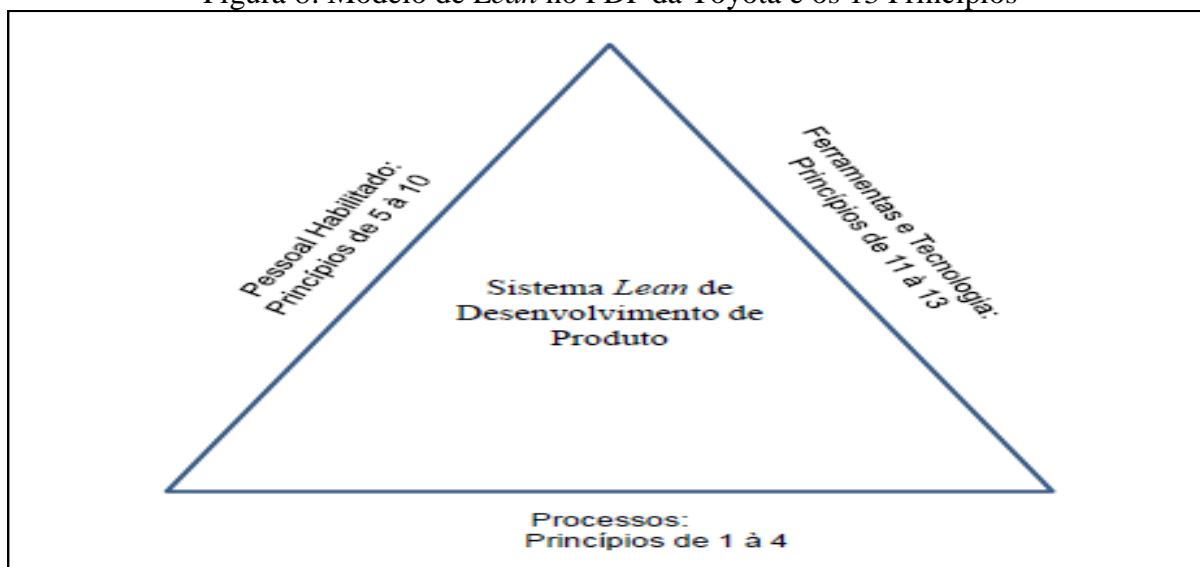
Assim, surge a necessidade de se apresentar alguns norteadores para a implementação da maturidade *Lean* no PDP. Então, as bases estabelecidas para atender às perspectivas acima concentram-se nos 13 princípios apresentados na Figura 7, desenvolvidos por Morgan e Liker (2006); Morgan e Liker (2008):

Figura 7: 13 Princípios do desenvolvimento *Lean* no PDP

Princípios	Definições
1	Determinar o valor definido pelo cliente para separar o valor agregado de resíduos;
2	Linha de frente do processo de PD focada na exploração completamente de alternativas e soluções enquanto houver espaço máximo de Design;
3	Criar um nivelado fluxo de processo de desenvolvimento de produtos;
4	Utilizar padronização rigorosa para reduzir a variação e criar flexibilidade com resultados previsíveis;
5	Aperfeiçoar um sistema de engenheiro chefe para integrar o desenvolvimento do início ao fim;
6	Organizar o equilíbrio funcional, especialização e integração multifuncional;
7	Desenvolver uma vasta competência técnica em todos os engenheiros;
8	Integrar fornecedores totalmente ao sistema de desenvolvimento de produto;
9	Construir um sistema de melhoria contínua e aprendizagem;
10	Construir uma cultura de excelência de suporte e a melhoria implacável;
11	Adaptar a tecnologia para atender seus processos e as pessoas da equipe;
12	Alinhar sua organização através de uma simples Comunicação Visual;
13	Usar ferramentas para padronização e aprendizagem organizacional.

Fonte: Adaptado de Morgan e Liker (2008).

Para Morgan e Liker (2008), Liker e Morgan (2011); León et al. (2011); e Hoppmann et al. (2011) o PDP é um dos embasamentos mais importantes na aplicação dos conceitos *Lean*, pois é através do processo *Lean* de desenvolvimento de produto que se consegue obter uma vantagem competitiva na empresa.

Figura 8: Modelo de *Lean* no PDP da Toyota e os 13 Princípios

Fonte: Adaptada de Morgan e Liker (2008).

Morgan e Liker (2006; 2008) fazem uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de produto, esquematizando os 13 princípios, distribuídos em três subsistemas que se inter-relacionem ininterruptamente: processos controlados, pessoal habilitado, ferramentas e tecnologias (Figura 8).

Por esta visão, entende-se que processos que desenvolvem a maturidade *Lean no PDP* podem obter resultados sustentáveis, ou seja, as organizações que atingem o ápice do entendimento e aplicação da filosofia *Lean* no PDP, criam e mantêm condições relevantes para atender o cliente e, conseqüentemente se tornarem competitivas perante o mercado.

Para Harmon (2004), Siqueira(2006); Liker e Morgan (2011); León et al. (2011); e Hoppmann et al. (2011) e Bruin et al. (2005) os cinco níveis de maturidade desenvolvidos pelo MIT (2001), citados no item 2.4 para o desenvolvimento *Lean* são assim detalhados e apresentados na Figura 9:

Figura 9: Detalhamento dos Níveis de Maturidade do MIT (2001)

Nível	Nome	Características Detalhadas
1	Informal	Atividades básicas são executadas, falta rigor no PE e na execução; desempenho confuso, inconsistente e resulta em: baixa qualidade, incertezas quanto aos prazos orçamentos e custos; desempenho depende de habilidades individuais (heróis e bombeiros).
2	Organizado	Produtos conforme padrões e requisitos especificados; execução dos processos é planejada, os resultados são previsíveis; atividades podem não ser bem definidas.
3	Bem estruturado	Atividades básicas são desempenhadas segundo um processo bem definido, relações entre processos e macroprocessos são definidas; início do uso de medições para ajudar no gerenciamento de processos.
4	Gerenciado	Organização está focada no gerenciamento de processos; boa margem de acerto nas previsões de desempenho; mais objetividade; a qualidade do produto é quantificada; neste nível, o desempenho do processo é conhecido e controlado.
5	Otimizado	Metas de desempenho baseadas nos objetivos do negócio são estabelecidas; medições sistemáticas para fornecer <i>feedback</i> sobre o desempenho do processo e orientar as ações de melhoria e inovação; neste nível, há uma permanente ação de melhoria e refinamento de métodos, orientada para os objetivos estratégicos da organização.

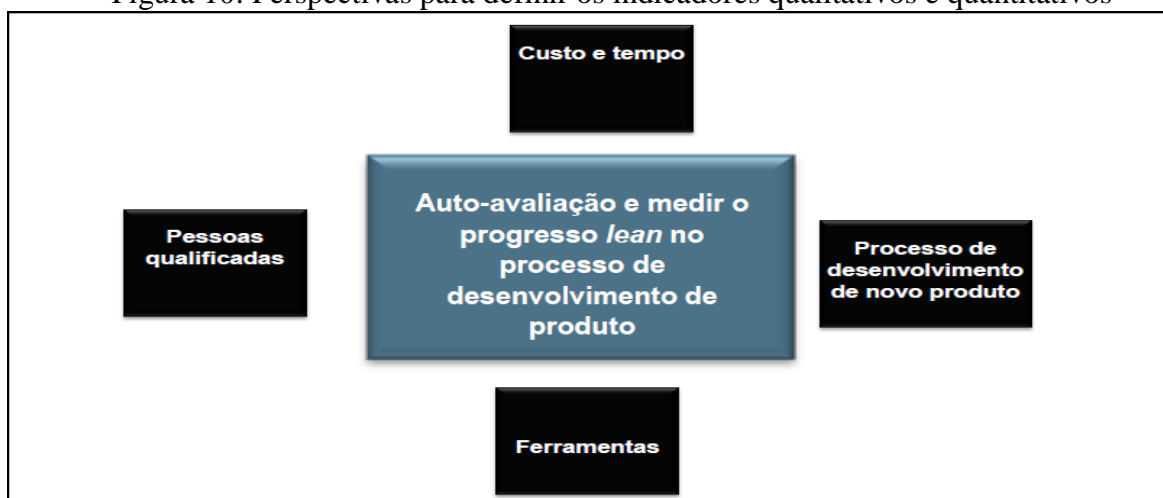
Fonte: Adaptado de Harmon (2004), Siqueira (2006), Liker e Morgan (2011), León et al. (2011) e Hoppmann et al. (2011).

Flores et al. (2011) iniciam explanando sobre um Modelo de *Lean no PDP* baseado em quatro ferramentas de apoio apresentados que buscam: dimensionamento de um *kit* de ferramentas de transformação *Lean*, mapeamento de valor para o *Lean* no PDP, *kit* de aprendizagem para o *Lean* no PDP, métodos e técnicas baseados em *design Lean*.

A ferramenta de auto avaliação proposta por Flores et al. (2011) provê um método para avaliar e relatar o status do *Lean* no desenvolvimento de produtos e também um método de avaliar a disponibilidade para a mudança em um departamento ou da empresa.

A Figura 10 apresenta uma análise de atributos qualitativos e quantitativos, propondo à empresa realizar uma auto avaliação a fim de identificar o seu nível de maturidade no ambiente *Lean no PDP*.

Figura 10: Perspectivas para definir os indicadores qualitativos e quantitativos



Fonte: Adaptado de Flores et al. (2011).

O tema chave para avaliar os níveis de maturidade das organizações, segundo Flores et al. (2011) é observar em qual nível a empresa estudada está nas implementações *Lean* em desenvolvimento de produto. É sugerido que seja avaliado se o progresso da implementação do *Lean Thinking* ultrapassa os 13 princípios de desenvolvimento de produtos propostos por Morgan e Liker (2008), fornecendo funcionalidades focadas para medir o progresso da implementação *Lean* no PDP.

A abordagem realizada por Flores et al. (2011), propõe um *kit* de ferramentas de transformação *Lean* no PDP baseado nos princípios do *Balanced Scorecard* desenvolvido com uma visão estratégica por Kaplan e Norton (2008), ou seja: financeiro, custos, aprendizagem e crescimento, processos de negócios internacionais.

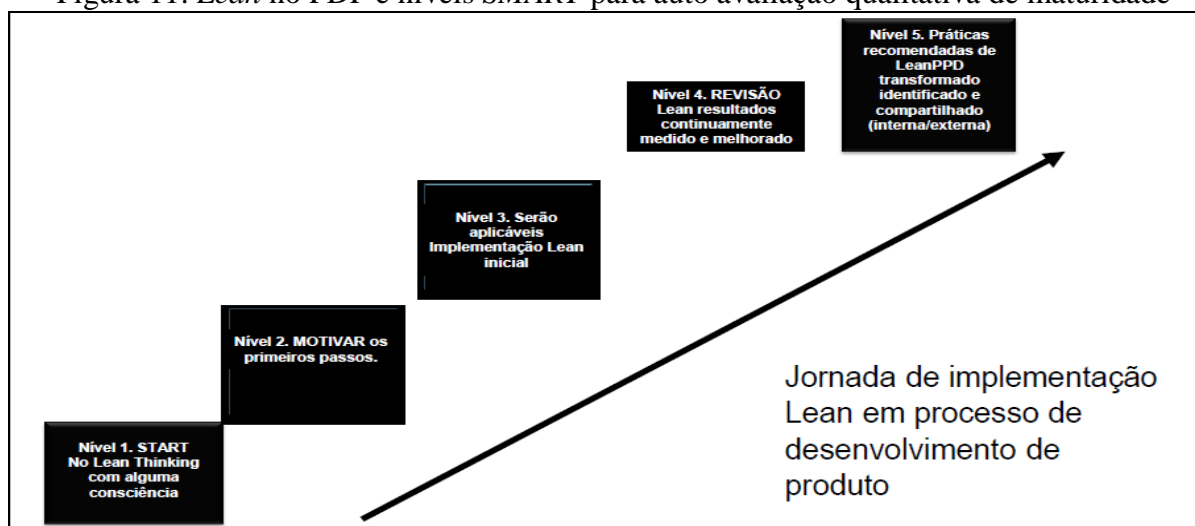
Aproveitando os princípios acima, Flores et al. (2011) apresentam os quatro atributos de avaliação *Self Lean* no PDP: pessoas e equipes, custos, tempo e qualidade, novo processo de desenvolvimento de produto e ferramentas, e como destaca, observa-se que a transformação *Lean* é uma "viagem" que passa pelos cinco níveis de maturidade apresentados pelo MIT (2001), permitindo que os parceiros do *Lean* no PDP acompanhem sua execução.

Para cada um dos atributos apresentados na Figura 10 uma série de indicadores quantitativos são fornecidos na forma de um questionário de *Lean no PDP*, com o objetivo de destacar os resultados relevantes para análise dos níveis de maturidade.

Flores et al. (2011) destacam que o *Lean* no PDP procura ampliar um modelo e suas ferramentas agregadas baseadas no pensamento *Lean* que considera o ciclo de vida completo de produtos, proporcionando um conhecimento centrado no usuário e ambiente de desenvolvimento oferecendo suporte para a agregação de valor para os clientes em termos de inovação e adaptação, qualidade, assim como produtos sustentáveis e acessíveis.

Após os resultados identificados na Figura 10 busca-se enquadrar a organização no nível de maturidade proposto por Flores et al. (2011) para o *Lean* no PDP, na Figura 11, observa-se que esta, por sua vez, é muito similar aos níveis de maturidade propostos pelo MIT (2001).

Figura 11: *Lean* no PDP e níveis *SMART* para auto avaliação qualitativa de maturidade



Fonte: Adaptada de Flores et al. (2011).

Um diferencial de destaque é o Nível 5, que propõe o compartilhamento das práticas *Lean* no PDP, tanto no ambiente interno como externo, com isso, entende-se que a empresa preocupa-se em renovar constantemente seu aprendizado.

Também observa-se que este modelo de maturidade em PDP, pela percepção de Carvalho, Laurindo e Pessôa (2003), são baseados em Humphrey (1989), que coliga níveis de maturidade de PDP de tecnologia da informação com base nas atitudes gerenciais encontradas nas empresas (LAURINDO; CARVALHO; SHIMIZU, 2003).

Com esta análise, a empresa pode identificar o seu nível de maturidade e gerar processos de melhoria para ampliar configurações sustentáveis de desenvolver o *Lean* no PDP.

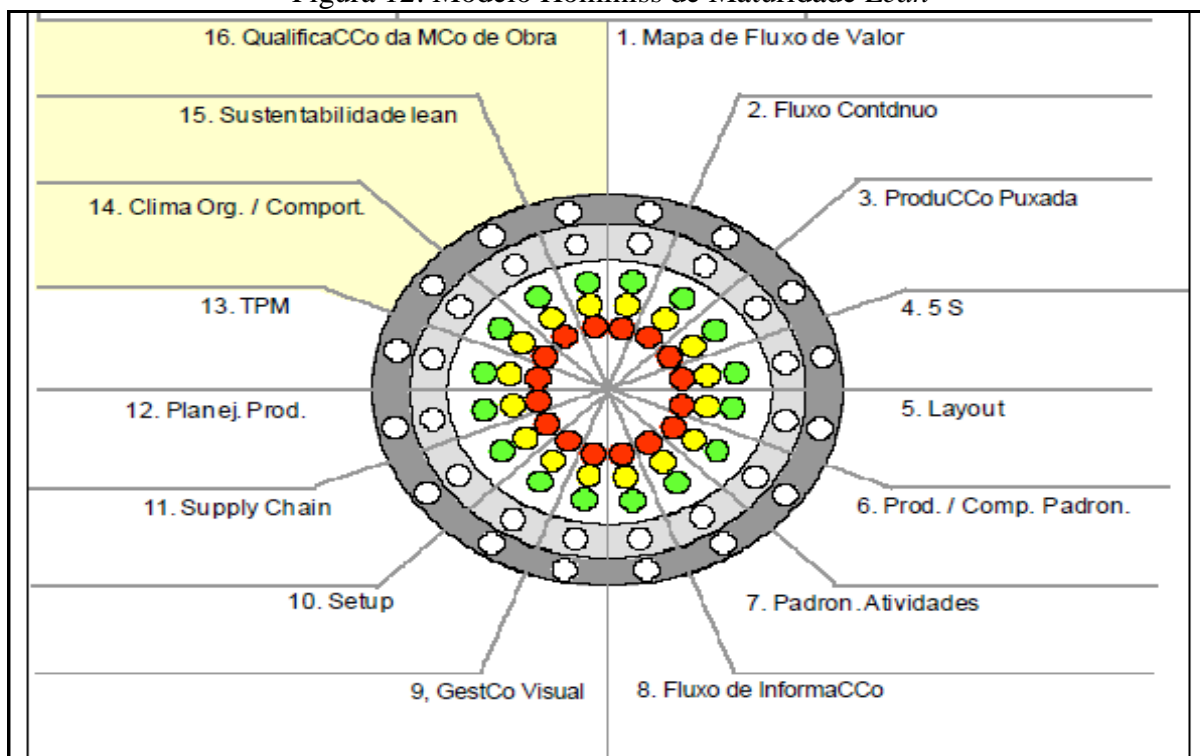
2.5.2 Modelo Hominiss de Maturidade *Lean*

Segue neste item a exposição de um modelo de Maturidade *Lean* apresentado, denominado Modelo Hominiss de Maturidade *Lean*, sugerido por Rentes (2009). Este modelo foi usado como parâmetro para desenvolver as análises das variáveis através dos gráficos de radar que serão apresentados na seção 4, com a exposição dos estudos de casos.

A Figura 12, apresenta como o mesmo se distribui, observando que sua aplicação é um diagnóstico qualitativo, na qual observação que precisa possuir um bom conhecimento sobre

a filosofia *Lean*, é fundamental para possuir uma boa avaliação, visto que é uma observação interpretativa.

Figura 12: Modelo Hominiss de Maturidade *Lean*



Fonte: Rentas (2009).

Neste modelo os critérios apresentados na Figura 12 são analisados individualmente. Utilizam-se como base as técnicas e ferramentas da filosofia *Lean* e os dados são coletados junto aos responsáveis ou pessoas envolvidas na jornada *Lean* da empresa diagnosticada e apresentados em um gráfico. Existem três categorias a serem analisadas: a presença do critério na empresa, sua importância e a oportunidade gerada.

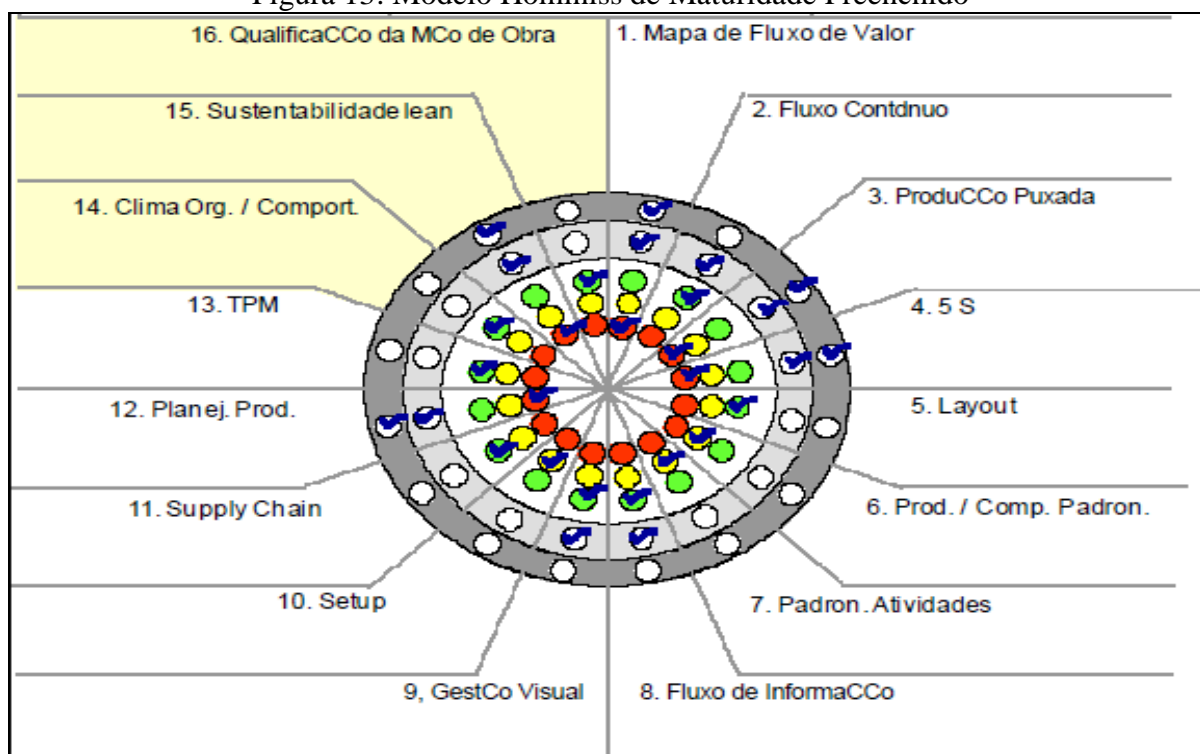
A presença do critério na empresa é dividida em três níveis, conforme Rentas (2009), representado pelas cores vermelha, amarela e verde. Se o critério for classificado na cor vermelha, avalia-se que ele não está presente na cor da empresa, já se o mesmo for classificado na cor amarela, observa-se que o critério está presente na organização, porém, encontrando-se em um nível de desenvolvimento, e finalizando, a classificação verde demonstra que o critério está presente, em uso e consolidado na empresa.

Na categoria denominada importância, observa-se que o critério analisado é considerado importante para a empresa, ou seja, avalia se o critério está condizente com a estratégia da empresa.

Finalizando, a categoria oportunidade, indica se a empresa considera uma oportunidade para implementação do critério analisado.

Na Figura 13, é apresentado um Modelo Hominiss apresentado por Rentes (2009), preenchido, onde é possível confirmar o método de avaliação exposto.

Figura 13: Modelo Hominiss de Maturidade Preenchido



Fonte: Rentes (2009)

Este modelo pode ser utilizado para medir a maturidade da empresa em relação ao *Lean*, e com isso avaliar qual o nível de preparação da organização para a aplicação do *Lean* no PDP. Para tanto, é preciso adaptar este modelo às categorias e variáveis que serão discutidas no decorrer desta tese.

2.6 ANTECEDENTES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN* NO PDP

Na análise apresentada por Barczak, Griffin, Kenneth (2009) desenvolve-se a discussão para identificar tendências em práticas de gestão de desenvolvimento de produtos (PDP), discernindo quais estão associados a maiores grau de sucesso. Na abordagem dos autores, as investigações buscam auxiliar a alta administração na determinação de como melhorar seus processos próprios para desenvolvimento.

Na conceituação de Barczak, Griffin, Kenneth (2009) e Bruin et al. (2005) fica esclarecido que as organizações estão implementando uma variedade de ferramentas de suporte de *software* para vários aspectos do PDP, onde surge a necessidade de um gerenciamento que inclua a gestão de ideias, a liderança de projetos, formação e treinamento interfuncional, suporte para uma comunicação alinhada da equipe, e apoio à inovação.

Também identifica-se que as empresas continuam a lutar com o registro de ideias, tornando-os disponíveis para os integrantes da organização, ou seja, desenvolver o compartilhamento do conhecimento.

Relacionando com observação de Hult, Hurley e Knight (2004), para identificar o sucesso do PDP é preciso discutir quatro questionamentos básicos: (i) Por que algumas empresas industriais são mais inovadoras do que outras? (ii) Por que alguns desenvolvimentos de produtos são mais eficazes que outros?; (iii) Qual o efeito que tem sobre o desempenho de inovação do negócio?, e; (iv) As ligações entre o desempenho de inovação, negócios e PDP dependem do contexto ambiental que a organização está inserida?

Dentro da visão dos autores referenciados sobre o tema, para medir o *Lean* no PDP é necessário identificar um nível da maturidade (que pode ser avaliado pelos questionários já validados sobre o assunto – MIT, 2001) no qual a empresa consiga aferir bons resultados, através da sua agilidade e assertividade dentro do *Lean* no PDP.

Entretanto, observa-se que a aprendizagem organizacional ocorre de forma diferente em empresas proativas e reativas (DAY, 1994; KOHLI; JAWORSKI, 1990; NARVER; SLATER, 1990; NARVER; SLATER; MACLACHLAN, 2000; ATUAHENE-GIMA; SLATER; OLSON, 2005). Assim como Menguc e Auh (2009), salientam que o PDP de empresas que focam inovações radicais são estruturadas diferentemente de organizações com enfoque em inovações incrementais.

Paladino (2007) e Namwoon e Atuahene-Gima (2010) concordam que existem diferentes dimensões da aprendizagem organizacional relacionando-se ao desempenho do PDP. Porém, ambos consideram a importância de estudar o mercado, fortalecer as oportunidades de aprendizagem e a troca de experiências. A aprendizagem organizacional pode impactar positivamente na eficiência dos custos do desenvolvimento de produto, provocando agilidade e assertividade no processo.

Dentro deste pensamento, empresas focadas em desenvolver aprendizagem organizacional podem obter bons resultados na implementação do *Lean* no PDP. Mesmo com estruturação diferente entre organizações reativas e proativas, radicais e incrementais a aprendizagem organizacional ocorre. Desta forma, analisar os fatores antecedentes à implementação *Lean* no PDP, pode auxiliar a empresa na obtenção de melhores resultados para atingir a maturidade *Lean* no PDP, independente da sua forma de atuação no mercado (reativa, proativa, incremental ou radical).

Nesta elaboração a autora salienta que a Maturidade *Lean* no PDP (medida por questionários validados, dentre os quais se destaca o MIT, 2001), pode ser obtida

independente da atuação da empresa no mercado (proativa, reativa, radical ou incremental), entretanto, um fator antecedente intermediário para obter este resultado consiste na aprendizagem organizacional, pois esta favorece a ideia de “mente aberta”, na qual o indivíduo integrante do grupo de aprendizagem, por estar neste meio acrescenta as suas interpretações aos conceitos de *Lean* no PDP mais facilmente.

Dentro deste contexto, esta tese está centrada nas observações provenientes das questões (ii) e (iv), descritas por Hult, Hurley e Knight (2004), visto que é um desafio para toda a organização entender os motivos que tornam uma empresa mais inovadora que outra, e como isso impacta no desempenho do negócio. Observar se situações facilitadoras à implementação do *Lean* no PDP podem alavancar os processos de inovação. Também ocorre um questionamento constante quanto ao ambiente no qual a empresa está inserida, podendo influenciar nos resultados da organização.

Como antecedentes do estudo destes autores, observa-se que a cultura reflete nas ações da empresa, assim como valores e crenças que reforçam comportamentos relacionados, em última análise ao desempenho dos negócios. Entende-se que quando orientações específicas são incorporadas na cultura organizacional, a intensidade e a consistência de comportamentos resultantes são mais eficazes através das situações, grupos e pessoas dentro da empresa.

Barczak , Griffin , Kenneth (2009), salientam que as práticas de PDP que resultaram em um melhor desempenho foram: (a) a utilização de processos formais de PDP; (b) ter uma estratégia específica para PDP; (c) medir os resultados do PDP, esperando mais esforços para melhorias no próximo desenvolvimento; (d) usar equipes de desenvolvimento interfuncional; (e) o uso de vários e diferentes tipos de pesquisa qualitativa do mercado, incluindo a voz do cliente, visita ao cliente e técnicas estatísticas; (f) utilizar ferramentas de engenharia de design, como *computer-aided design* (CAD) e simulações de computador; (g) encerramento de PDP com *check-list* de conclusão.

Na abordagem de Kahn, Barczak, Moss (2006), também se apresentam fatores que complementam o pensamento dos autores acima, e salientam que o processo de desenvolvimento de produtos a partir de uma visão multidimensional é importante porque apresenta apoio às tomadas de decisões da empresa em relação ao PDP. Esses caminhos se concentram em seis temas gerais de melhores práticas: (a) implantar uma orientação estratégica de longo prazo orientada para PDP; (b) orientar uma metodologia formal de gestão de projeto; (c) implementar um processo formal PDP apoiado por uma área de apoio para aderir a este método; (d) realizar pesquisas de mercado de forma proativa; (e) usar equipes multifuncionais; (f) utilizar critérios padronizados e métricos.

Resumidamente, Barczak, Griffin e Kenneth (2009), Kahn, Barczak e Moss (2006) e Hult, Hurley e Knight (2004) comentam que as organizações que mais se destacam são diferentes das demais, e ensinamentos podem ser adquiridos com suas práticas. Estas, por sua vez, têm estratégias de negócio fundamentalmente diferentes, que estão ligadas ao seu sucesso. Também percebe-se que são mais propensas a desenvolverem estratégias de inovação de mercado que resultam em uma maior porcentagem de projetos radicais, pois usam processos mais formais para a geração de ideias, são mais propensas ao desenvolvimento de mecanismos organizacionais e processos para gerenciamento de colaborações com outras empresas, promovendo aos indivíduos de múltiplas funções, a capacidade de trabalhar juntos como uma equipe, apoiada pelos líderes, tanto gerentes funcionais como os seniores. Com isto, estas empresas de destaque tendem a testar e implementar diferentes tipos de ferramentas para PDP, formando um elo entre pesquisa de *marketing*, engenharia de projeto, tecnologia e equipes de apoio.

Morrey et al. (2010) salientam que para obter sucesso na implementação de um processo específico é necessário desenvolver um processo de aprendizado com a equipe, com métodos de desenvolvimento, captura e documentação do conhecimento da organização. Além disso, as lideranças precisam estar envolvidas e comprometidas, sendo críticos, proporcionando mudanças e melhorando o relacionamento entre a equipe.

2.7 FATORES DE SUCESSO PARA A IMPLEMENTAÇÃO *LEAN*

Achanga et al. (2006) descrevem na sua pesquisa uma combinação de abordagens empregadas na análise da metodologia de pesquisa, incluindo a revisão da literatura, observação de práticas nas empresas e entrevistas pessoais, investigando o que afeta o sucesso da implementação *Lean* nas empresas. Assim, averiguam 10 pequenas e médias empresas (PME's) de modo a determinar os fatores considerados críticos para a implementação *Lean*.

Os resultados das pesquisas e discussões desta investigação, identifica quatro fatores principais e fundamentais para a implementação do *Lean* nas PME's: liderança e gestão, finanças, habilidades e competências e cultura organizacional. Desses fatores identificados, conforme apresentado na Figura 14, tem-se a hipótese de que a liderança e o compromisso da gestão são os mais críticos para determinar o sucesso de um projeto *Lean* dentro da premissa de PME, uma vez que a boa liderança promove habilidades eficazes e valorização do conhecimento entre a sua força de trabalho (ACHANGA et al., 2006).

A capacidade financeira, pela análise dos mesmos autores, é fator crucial na determinação de qualquer projeto bem sucedido, podendo ser um obstáculo, caso a empresa não tenha condições financeiras que sustentem os treinamentos e consultorias. Para desenvolver as habilidades e competências necessárias para a aplicação do *Lean*, é possível que a organização não dê sequência no *Lean*.

Figura 14: Elementos de fatores críticos para uma implementação *Lean* bem sucedida



Fonte: Adaptada de Achanga et al. (2006).

A criação de uma cultura organizacional de apoio é uma plataforma essencial para a implementação do *Lean*. Segundo Achanga, et al. (2006), empresas de alto desempenho são aquelas com uma cultura de melhoria sustentável e proativa.

Esses quatro tópicos podem ser considerados como os fatores críticos que determinam o sucesso de um projeto *Lean*. Sob o fator de liderança, a alta administração deve ter uma visão clara e iniciativas estratégicas apoiando o *Lean*.

Seguindo esta linha, outros autores como Rahbek et al. (2011) Jeyaraman et al. (2010) e Spanyi e Wurtzel (2003) identificam outros elementos que completam a implementação bem-sucedida de uma iniciativa *Lean*, sendo eles: compromisso de gestão visível, a definição clara dos requisitos do cliente, a compreensão compartilhada dos principais processos de negócios e as suas características essenciais, a premiação e reconhecimento dos membros da equipe, a comunicação e interpretação dos sucessos e histórias de fracasso, selecionando as pessoas certas aos projetos certos. Rahbek et al. (2011), Henderson e Evans (2000), também concordam que os principais componentes para uma bem sucedida implementação *Lean* são: envolvimento da gestão, infraestrutura organizacional, treinamento e ferramentas estatísticas.

Psychogios et al. (2012) e Antony e Banuelas (2002) exibem as principais características que eles avaliam em empresas inglesas para a eficácia da implementação *Lean*, dentre as quais: compromisso de gestão e envolvimento, a compreensão da metodologia *Lean*, ferramentas e técnicas ligando o *Lean* à estratégia de negócios, aos clientes, seleção de projetos, análises e monitoramento, infraestrutura organizacional, mudança cultural; habilidades de gerenciamento de projetos; treinamento para fornecedores e funcionários.

Jeyaraman et al. (2010) e Rahbek et al. (2011), observam no ambiente estudado na sua pesquisa que um conjunto de fatores críticos de sucesso são predominantes para atingir o ápice na filosofia *Lean*: liderança e alta gestão comprometida, bem implementado junto ao cliente, educação e formação, um planejamento estratégico bem desenvolvido, assim como a gestão de fornecedores e de recursos humanos.

Waxer (2010) avalia quatro requisitos principais para a implementação bem sucedida do *Lean* dentro de qualquer organização: equipe de gerenciamento e apoio; educação e formação; comprometimento de recursos e vínculo à compensação.

Analisando o exposto pelos autores acima, evidencia-se que as pesquisas se completam e formam uma seleção de itens que a alta administração, ao iniciar a preparação da implementação do *Lean* deve observar para obter resultados de sucesso dentro da sua organização. Dentro destes itens os pontos relacionados a pessoas podem ter um peso maior, visto que abrangem questões culturais da organização, ênfase em treinamentos, minimização de perdas ou rotatividade dos funcionários, o que envolve motivação, tanto pelo desafio, como financeiro.

Stone (2012) corrobora com esta análise, avaliando na literatura quatro décadas de estudo sobre as práticas *Lean* e concluindo que junto com os problemas mais óbvios na implementação *Lean* consistem na mudança organizacional e desenvolvimento de recursos humanos que bem desenvolvidos poderiam provar e beneficiar transformações *Lean*.

Com relação ao *Lean* no PDP, foco deste trabalho, os fatores de sucesso se relacionam com os comentários de Childerhouse, et al. (2010) que analisam um grupo de 12 artigos publicados e destacam que os benefícios da melhoria no PDP é caracterizado pelos seguintes fatores: redução da taxa de sucata melhora significativamente os níveis de serviço ao cliente, uma redução significativa dos custos de fabricação que resultam do aumento da produtividade do operador (isto também aumenta a razão de valor agregado - VA/pessoa). O aumento da adesão ao programa pode impactar positivamente na renovação de contratos dos clientes, menos dinheiro parado em estoques, melhor aproveitamento do espaço permite novas atividades.

Entretanto, para chegar a estes resultados surge a necessidade de executar uma implementação do *Lean* no PDP bem sucedida. Childerhouse, et al. (2010), destacam que os pontos básicos indispensáveis para o sucesso da filosofia *Lean* no PDP estão ligados a pessoas, métodos estatísticos, documentação formal e investigação dos métodos.

Wang et al. (2012), Naveen e Singh (2008), Mallik e Chhajed (2006), Kosonen e Buhanist (1995) propõem em seus trabalhos uma implementação passo-a-passo detalhada

para introduzir o *Lean* no PDP. Pela visão destes autores, o desenvolvimento de produto (DP) pode ser apresentado para a organização em diferentes formas, tais como novos recursos ou funções, novos olhares sobre novas tecnologias, o que contribui para manter os clientes motivados, afetando a manutenção ou aumento da fatia do mercado que se traduz em melhores resultados. Estas percepções levam a uma ênfase no reforço da capacidade de concepção e desenvolvimento, diminuindo o tempo de projeto e desenvolvimento e custos dentro das organizações.

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN NO PDP*

Na visão desse trabalho, para identificar os antecedentes necessários à implementação *Lean* no PDP é preciso conceituar e avaliar a interação existente entre os fatores de sucesso *Lean*, a maturidade *Lean* e o *Lean* no PDP, uma vez que os mesmos são complementares. Assim, para que uma empresa possa ingressar numa implementação do *Lean* no PDP, seria conveniente que a mesma possuísse alguma familiaridade com processos associados a filosofia *Lean*. Deste modo, a cultura organizacional encontrar-se-ia mais propícia à implementação do *Lean* no PDP.

O *Lean* no PDP lida com as interações dentro do PDP entre pessoas, processos e ferramentas, expostas durante o referencial teórico, nas seções 2.4 e 2.5 e outras as quais pretende-se elencar neste estudo. Flores et al. (2011), destacam que o ponto chave para avaliar as organizações, concentra-se na observação do nível em que a empresa estudada está nas implementações *Lean* em desenvolvimento de produto. Sendo assim, realizar uma avaliação do *Lean* relacionando com os 13 princípios de desenvolvimento de produtos propostos por Morgan e Liker (2008), pode fornecer informações para medir o progresso da implementação *Lean* no PDP.

Também são apontados por Flores et al. (2011) como atributos de destaque para avaliação do *Lean* no PDP: pessoas e equipes, custos, tempo e qualidade, novo processo de desenvolvimento de produto e ferramentas. Consequentemente, a transformação *Lean* é confirmada pelos cinco níveis de maturidade apresentados pelo MIT (2001) permitindo que os parceiros do *Lean no PDP* acompanhem sua execução.

O referencial teórico apresentado mostra como os conceitos abordados na literatura estão relacionados na construção de um modelo orientador para o estudo proposto nesse trabalho, ou seja, os elementos macro estruturantes antecedentes ao *Lean* no PDP.

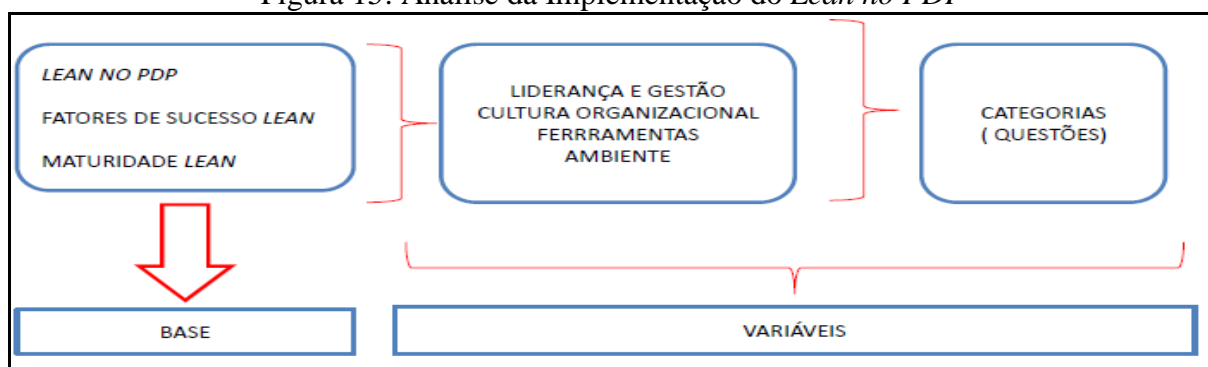
Deve-se destacar a percepção de Morgan e Liker (2008) que consideram pessoas, processo e ferramentas, desdobrados em 13 princípios da implementação do *Lean* no PDP. Entretanto, entende-se que anterior a essa implementação, existem fatores que são fundamentais para o sucesso da mesma, como por exemplo, a cultura organizacional, ferramentas disponíveis e dominadas, ambiente propiciado pela organização, o meio no qual ela está inserida e a liderança.

Com base no exposto na seção 2.7 pelos autores Antony e Banuelas (2002), Waxer (2010), Achanga, et al. (2006), Jeyaraman et al. (2010), Rahbek et al. (2011) e Psychogios et al. (2012), Stone (2012), Childerhouse et al. (2010) pretende-se analisar como o sucesso na implementação do *Lean no PDP* está relacionado aos fatores antecedentes citados com ênfase: culturais, ferramentas, ambiente e liderança. Estes podem ser vistos como macros estruturantes do *Lean no PDP*, sendo subdivididos em eventos, denominados variáveis, pois auxiliam na elaboração de um pensamento formado a partir da combinação destes quatro elementos.

Desses fatores identificados, tem-se a hipótese de que a liderança e o compromisso da gestão são os pontos mais críticos para determinar o sucesso de um projeto *Lean*, pois Achanga, et al. (2006) percebem no decorrer da pesquisa que uma boa liderança promove habilidades eficazes e valorização do conhecimento entre a sua força de trabalho.

Desta forma, quatro dimensões comuns para os elementos macro estruturantes antecedentes a implementação *Lean*, foram estabelecidas: a cultura da organização, as ferramentas adotadas, o ambiente propício e facilitador do *Lean* e a liderança comprometida. Tais dimensões são percebidas e estão presentes nos fatores de sucesso *Lean*, na maturidade *Lean* e no *Lean no PDP* (Figura 15).

Figura 15: Análise da Implementação do *Lean no PDP*

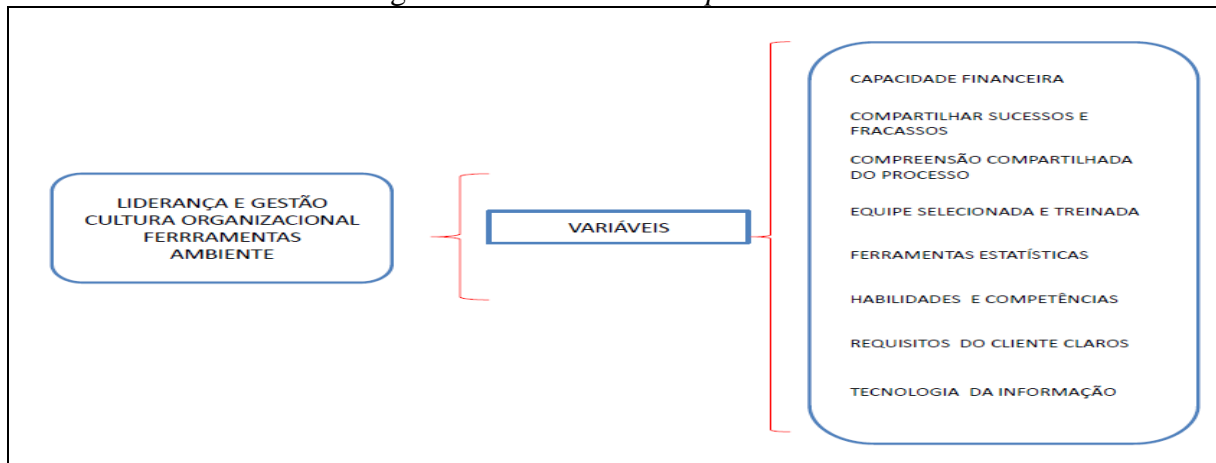


Fonte: elaborado pela autora.

As dimensões *Lean* definidas são elaboradas a partir dos referenciais pesquisados nesse trabalho. Compreende-se que essas dimensões podem ser analisadas por meio de diferentes categorias, formadas pelas questões que serão apresentadas no instrumento de

pesquisa (APÊNDICE I ao APÊNDICE VI) com o intuito de associar as variáveis apresentadas na Figura 16.

Figura 16: Variáveis *Lean* para o PDP



Fonte: elaborada pela autora.

Dentro das quatro dimensões definidas, juntamente com as categorias elaboradas, foram identificadas variáveis que podem ser observadas no ambiente de implantação do *Lean no PDP*, segundo autores como Rahbek et al. (2011) Jeyaraman et al. (2010), Spanyi e Wurtzel (2003) que citam tais variáveis no processo de implementação bem-sucedida de uma iniciativa *Lean* (Figura 16). Dentre eles destacam-se: capacidade financeira, a comunicação e interpretação dos sucessos e histórias de fracasso, a compreensão compartilhada dos principais processos de negócios e suas características essenciais, a equipe selecionada e treinada, compromisso de gestão visível, incluindo a seleção de pessoas competentes a cada projeto desenvolvido.

Rahbek et al. (2011) e Henderson e Evans (2000) acrescentam ainda outros componentes a serem considerados numa bem sucedida implementação *Lean*, sendo esses: envolvimento da gestão, infraestrutura organizacional, treinamento, ferramentas estatísticas, habilidades e competências a definição clara dos requisitos do cliente e a tecnologia da informação.

A variável capacidade financeira torna-se crucial na determinação de qualquer projeto com bons resultados, podendo ser um obstáculo, caso a empresa não tenha condições financeiras que sustentem os treinamentos e consultorias para desenvolver as habilidades e competências necessárias para a aplicação do *Lean*. Neste caso é possível que a organização não dê sequência no *Lean*.

A criação de uma cultura organizacional (elemento macro estruturante) de apoio é uma plataforma essencial para a implementação do *Lean*. Segundo Achanga et al. (2006),

empresas de alto desempenho são aqueles com uma cultura de melhoria sustentável e proativa.

Os tópicos relacionados à equipe de gerenciamento e apoio, educação e formação, comprometimento de recursos, e vínculo à compensação podem ser considerados como os pontos críticos que determinam o sucesso de um projeto *Lean*. Sob o quesito liderança, a alta administração da organização deve ter uma visão clara e iniciativas estratégicas apoiando o *Lean*.

Analisando o exposto, evidencia-se que as pesquisas se completam e formam uma seleção de itens que a alta administração ao iniciar a preparação da implementação do *Lean* deve observar para obter resultados de sucesso referentes ao *Lean* dentro da sua organização. Dentro destes itens os pontos relacionados a pessoas podem ter um peso maior, visto que envolvem questões culturais da organização, ênfase em treinamentos, evitar a perda ou rotatividade dos funcionários, o que compreende motivação tanto pelo desafio, como financeiro, enfim, concordando com a abordagem inicial de Achanga et al. (2006) atividades relacionadas à liderança e gestão, finanças, habilidades e competências, e a cultura organizacional, são fundamentais para a obtenção de sucesso na implementação *Lean*.

Na capacidade financeira, a averiguação acontece através da observação se a estrutura precisa de recursos financeiros para sustentar o *Lean no PDP*, já a liderança e gestão, um dos fatores declaradamente mais fortes para o sucesso da filosofia, além de persistir na implementação, precisa observar e preparar, se for o caso, habilidades e competências, treinar a equipe, fortalecer a cultura organizacional adequada à filosofia *Lean no PDP*.

Outra variável a ser observada é se os requisitos dos clientes são claros para a organização, em relação ao cliente, como é realizada a compreensão do processo compartilhado, como está sendo administrada a tecnologia de informação, se está dando suporte para fortalecer o *Lean no PDP*.

Relacionando os elementos macro estruturantes e as variáveis com os 13 princípios de Morgan e Liker (2008), é possível observar que a cultura, explicitada através das pessoas, assim como a tecnologia, relacionada às ferramentas utilizadas e o ambiente envolvendo processos, são fatores antecedentes de grande importância na obtenção dos resultados *Lean no PDP*.

O conjunto, elementos macro estruturantes e variáveis, formam a base para a definição de um modelo de pesquisa para essa tese, e que será discutida na próxima seção.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Esta seção apresenta o método de pesquisa aplicado na realização desta Tese. A abordagem de estudos de caso múltiplos é adotada em função das características fundamentais desta pesquisa como: o estudo do ambiente da organização como fonte de dados, a descrição das situações e o conhecimento da pesquisadora, aliados à revisão da fundamentação teórica dos principais elementos macro estruturantes que fundamentam o modelo de pesquisa (YIN, 2005).

Este estudo foi estruturado como uma pesquisa metodológica, descrita por King e Horrocks (2010), Hennink, Hutter e Bailey (2011), Remler e Van Ryzin (2011), cuja natureza foi de um trabalho científico original. Apresentou-se de forma descritiva, comparativa e interpretativa, fatores que embasaram os resultados desta tese.

Por ser a metodologia, segundo King e Horrocks (2010) uma preocupação instrumental que constitui os métodos lógicos que são utilizados no procedimento de investigação científica dos fatos da natureza e do contexto no qual o estudo está inserido e para atender aos objetivos a metodologia seguida nesta tese foi de caráter exploratório, denominada estudo de caso (POSSEBON, 2004; YIN, 2005).

Segundo Godoi et al. (2006), para se conhecer e interpretar a complexidade das organizações que neste estudo multicase abordou a implementação do *Lean* no PDP, verificou-se que a pesquisa qualitativa seria a melhor metodologia para ser aplicada nesta tese. Neste caso, o interesse da autora deste trabalho foi voltado, tanto para a compreensão dos elementos macro estruturantes importantes anteriores a implementação do *Lean* no PDP como para com as relações estabelecidas entre as categorias e variáveis.

O estudo do método de pesquisa, pela visão de Hennink, Hutter e Bailey (2011) e Remler e Van Ryzin (2011) procura auxiliar no desenvolvimento da tese a resolver problemas e desafios de um ambiente de tomada de decisões. Estes autores destacam que o método de pesquisa propõe um procedimento intelectual que busca adquirir conhecimentos pela verificação de um fato e investigação de novas verdades sobre um determinado acontecimento, ou seja, o foco de uma pesquisa é encontrar respostas para problemas mediante o emprego de métodos científicos. Na sequência, descreve-se o método desta tese.

Esta seção apresenta o método de pesquisa aplicado na realização desta tese. A abordagem de estudos de caso múltiplos é adotada em função das características fundamentais desta pesquisa como: o estudo do ambiente da organização como fonte de dados, a descrição das situações e o conhecimento da pesquisadora, aliados à revisão da fundamentação teórica

dos principais elementos macro estruturantes que fundamentam o modelo de pesquisa (YIN, 2005).

Para esta pesquisa foram realizados cinco estudos de caso, sendo três em empresas do setor automotivo, uma de componentes eletrônicos e a quinta do ramo aeronáutico, ou seja, segmentos diferentes para ampliar o campo de observação da pesquisa. A seleção destes estudos de casos múltiplos ocorreu da seguinte forma: (i) pesquisaram-se empresas que tinham implementado o *Lean* no PDP; (ii) identificaram-se informantes-chave com poder de decisão que participaram desta implementação para que estes pudessem explicar os acontecimentos deste cenário anterior ao *Lean* no PDP, assim como os seus reflexos nos cenários posterior e atual; (iii) questionou-se tais informantes-chaves sobre a sua disponibilidade em atender e participar desta pesquisa; (iv) após a concordância de ambas as partes iniciou-se a etapa de entrevistas; (v) a etapa de entrevistas iniciou em 2012 terminando no final de 2013.

Destaca-se que, embora três das organizações pesquisadas estejam dentro do mesmo segmento, desenvolvem e produzem produtos diferenciados para mercados distintos. Todas as empresas pesquisadas são de grande porte e possuem processos estruturados de *Lean no PDP*. A intenção com este método de pesquisa foi o de observar e contextualizar o maior número de situações dentro de um determinado ambiente.

3.1 DESENHO DE PESQUISA

O desenho de pesquisa apresentado na Figura 17, esboça a proposta conceitual para este trabalho. Essencialmente o modelo proposto possui dois eixos de estudo. No primeiro (eixo Y) estão os elementos macro estruturantes (em vermelho) apresentados no *Lean* no PDP e as suas variáveis relacionadas (em azul). Esses elementos traduzem o conjunto de dimensões pelas quais os ambientes *Lean* no PDP nascem e perpetuam nas empresas, e são considerados como as dimensões e variáveis de estudo deste trabalho de pesquisa.

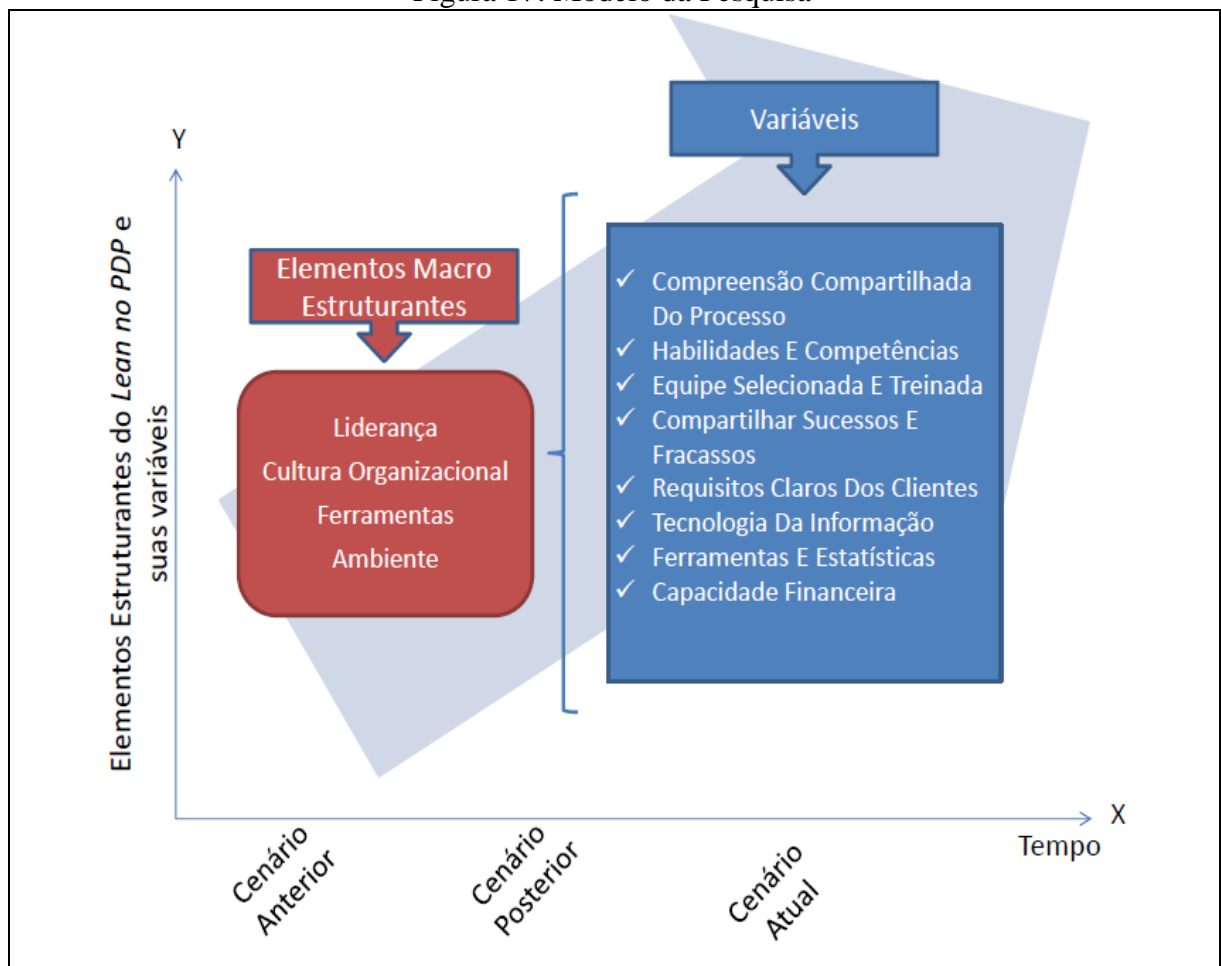
No segundo eixo (eixo X) está representado o aspecto temporal da pesquisa que visa compreender como estes elementos apresentam-se nos cenários anteriores, presente e posterior à implementação do *Lean*. Aqui o foco é capturar o quanto os elementos identificados anteriormente servem como alavancadores, ou não, do processo de implementação do *Lean* no PDP.

Na Figura 17, as variáveis, já discutidas e citadas na seção 2.7, são consideradas como aquelas que podem afetar conjuntamente ou isoladamente os antecedentes a serem analisados para a implementação do *Lean* no PDP.

Estas variáveis são avaliadas por meio de estudos a serem realizados em empresas que já efetuaram o processo de implantação do *Lean* no PDP. Para tanto, além de um instrumento de pesquisa, deve ser desenvolvido um protocolo de pesquisa a ser utilizado para levantamento das informações dos casos estudados, bem como a definição de uma população de estudo representando os casos.

Apresenta-se na Figura 17, o Modelo de Pesquisa proposto para o desenvolvimento desta tese.

Figura 17: Modelo da Pesquisa



Fonte: elaborado pela autora.

Assim, com base no instrumento de pesquisa desenvolvido, se efetua o estudo de caso piloto – EC1, avaliando os elementos do contexto organizacional, o instrumento de avaliação proposto e o ambiente de pesquisa, proporcionando assim, o refinamento do mesmo.

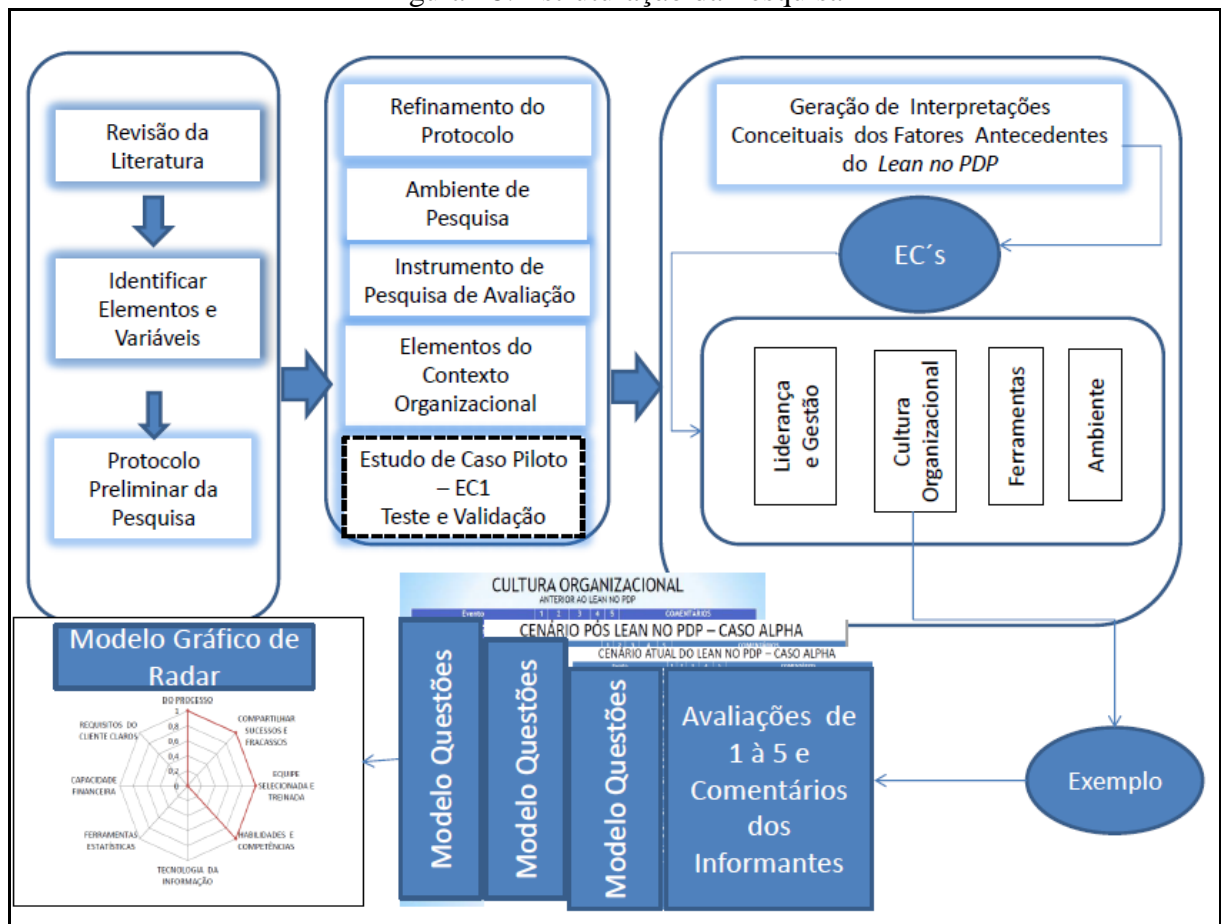
No refinamento do protocolo, identifica-se os principais elementos da pesquisa para poder aplicá-los na sequência dos estudos de caso. Dando continuidade, realiza-se a validação do instrumento de pesquisa para a efetivação das entrevistas. Para validar o instrumento, são consultados os informantes-chaves do EC1 e dois professores doutores na área de

Administração e PDP. Com o instrumento validado e consolidado, parte-se para a realização dos estudos de caso.

O protocolo desta pesquisa está estruturado conforme apresentado na Figura 18. Para Yin (2005), os protocolos de pesquisa definem procedimentos padronizados, com o intuito de que, ao reapplicá-lo, seja possível obter os mesmos resultados, assim, os protocolos viabilizam a continuação da pesquisa.

Na Figura 18 expõe-se a Estruturação da Pesquisa proposto para o desenvolvimento desta tese.

Figura 18: Estruturação da Pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

A partir do EC1, foi iniciada a elaboração da interpretação dos conceitos e variáveis estudadas dentro de cada dimensão, assim como o aspecto temporal observado (anterior, posterior e atual) em relação à implementação do *Lean* no PDP.

3.2 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS FATORES ANTECEDENTES

Sobre os procedimentos e objeto de pesquisa, conforme Possebon (2004), Yin (2005), King e Horrocks (2010), Hennink, Hutter e Bailey (2011) e Remler e Van Ryzin (2011) foi realizada uma pesquisa de campo, com abordagem qualitativa.

O instrumento foi dividido em cinco partes, sendo: Elementos Contexto Organizacional, no qual apresenta-se a caracterização da empresa e dos informantes-chaves. Identificação da Pesquisa, expondo um breve resumo sobre o *Lean* no PDP. Análise Quantitativa do Estudo, elaborado para que o informante-chave avalie no intervalo de 1 à 5, o relacionamento entre as práticas *Lean* e *Lean* no PDP e a empresa do estudo. Análise Qualitativa do Estudo foi desenvolvida para que o informante-chave acrescentasse nas informações avaliações difíceis de mensurar, e por isso obtém um cunho qualitativo. Os Cenários Posterior e Atual a Implementação do *Lean* no PDP foram avaliados também com o intervalo de 1 à 5, observando a sustentação e as dificuldades do *Lean* no PDP após a sua implementação e no momento atual.

Inicialmente os procedimentos avaliam os Elementos de Contexto Organizacional (Figura 19) para a devida caracterização das empresas pesquisadas em relação as suas diferenças culturais, organizacionais, estruturais, entre outras. Três dimensões foram analisadas: definição do negócio, estrutura e ambiente, sendo esses elementos comuns a serem encontrados em todos os ECs, auxiliando na estruturação inicial de cada EC.

Figura 19: Elementos de Contexto Organizacional

Dimensões	Elementos de Contexto	Verificação
Definição do Negócio	Setor/Indústria Estratégia do Negócio	Classificação do setor da empresa, documentos.
Estrutura	Tipologia da TI Estrutura do PDP Tecnologias	Entrevistas, documentos.
Ambiente	Estabilidade da Organização Crescimento de Mercado - Agressividade - Pro atividade - Inovação	Anos Início da Implementação do <i>Lean no PDP</i>

Fonte: Adaptado de Tonolli (2009), baseado em King e Horrocks (2010) e Schreier (2012).

Com base na interpretação do modelo conceitual adaptado do *Lean Self Assessment (LESAT)*, proposto pelo MIT - Massachusetts Institute of Technology (2001) foi realizada uma analogia com o *Lean Maturity PDP* identificando o alinhamento dos indicadores *Lean*

com as Práticas *Lean* no PDP, ou seja, os elementos antecedentes a implementação do *Lean* no PDP, sua relação com as práticas *Lean* no PDP e com os indicadores *Lean* (ANEXO A).

A parte 1, na qual ocorre a identificação do informante-chave e da empresa, com o intuito de formar a interpretação inicial do EC (negócio, estrutura, ambiente), ou seja, os Elementos de Contexto Organizacional (APÊNDICE I).

Na parte 2 apresenta a Identificação da Pesquisa, esclarecendo ao informante-chave sobre o foco do estudo, seguida pela parte 3 onde avalia-se qual o domínio de técnicas *Lean* antes da implementação do *Lean* no PDP. Ambas as partes, 2 e 3, estão no APÊNDICE II.

Ainda na parte 3, cujo título é Análise Quantitativa do Estudo , seguidas das questões qualitativas (APÊNDICE III), analisa-se os elementos macro estruturantes no momento anterior à implementação do *Lean* no PDP.

Na parte 4, o instrumento de pesquisa aborda uma Análise Qualitativa do Estudo, observando a avaliação dos resultados da implementação do *Lean* no PDP no momento anterior à implementação do *Lean* no PDP (APÊNDICE IV).

Na parte 5 (APÊNDICE V) foi observado o cenário pós a implementação do *Lean* no PDP, para averiguar se houveram ajustes da filosofia a realidade de cada EC.

Finalmente, continuando na parte 5, no APÊNDICE VI, o instrumento de pesquisa avalia o cenário atual, identificando que elementos macro estruturantes e variáveis influenciaram os resultados atuais.

As análises dos cenários atual e posterior são realizadas com questões mais gerais considerando as variáveis relacionadas ao estudo e já apresentadas na seção 2.6 e 2.7. Com isso, objetiva-se verificar as variáveis que aparecem nos três cenários.

Ainda na coleta de dados, organiza-se um roteiro com perguntas semiestruturadas baseando-se nos elementos de pesquisa apontados no protocolo de pesquisa. Este roteiro desenvolveu-se identificando os aspectos relevantes deste estudo a partir do APÊNDICE I.

Para auxiliar na interpretação do estudo até o momento, na Figura 20 se expõe um fragmento deste roteiro associado ao elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL (constante na parte 3, Análise Quantitativa do Estudo), averiguando as características que se encontram propícias para a implementação do *Lean* no PDP neste quesito.

O questionário apresentado na Figura 20 foi elaborado para ser associado às variáveis já citadas dentro dos elementos macro estruturantes. Não se utiliza o mesmo número de questões para cada elemento macro estruturante para propiciar um interrogatório mais dinâmico e focado no tema abordado em cada parte.

Figura 20: Modelo do Roteiro de Entrevistas

2. CULTURA ORGANIZACIONAL					
2.1. Qual era a importância dada ao <i>lean</i> aplicado ao PDP?					
a) () Pouca ênfase.					
b) () Intermediário.					
c) () Muita ênfase.					
d) () Outro _____					
Após a leitura de cada afirmação, classifique sua resposta de acordo com as regras abaixo:					
Seleção 1	Se você discordar totalmente da afirmação				
Seleção 2	Se você discordar da afirmação				
Seleção 3	Se você não concordar nem discordar				
Seleção 4	Se você concordar com a afirmação				
Seleção 5	Se você concordar plenamente com a afirmação				
Evento	1	2	3	4	5
2.2. A interação entre funcionários e departamentos envolvidos no PDP era constante.					
2.3. Era realizada a verificação das informações de projetos entre os participantes da equipe					
2.4. Os demais membros da equipe compartilhavam seus conhecimentos.					
2.5. As iniciativas individuais da equipe sobre PDP eram valorizadas.					
2.6. A organização desenvolvia mecanismos de captura e armazenamento da aprendizagem desenvolvida pelas equipes de PDP.					
2.7. A empresa incentivava a rotação de pessoas por departamentos e função.					
2.8. A organização concedia autonomia para resolução de problemas.					
2.9. A organização proporcionava a melhoria por meio de tentativa e erro					

Fonte: Adaptada do MIT (2001).

Os demais elementos deste roteiro também remetem aos elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO, no qual é avaliado o perfil do gestor e da alta administração no momento anterior à implementação do *Lean* no PDP; as FERRAMENTAS, observando se as equipes estavam preparadas e se haviam *softwares* adequados àquele momento da implementação e o AMBIENTE, analisando as interações entre clientes e fornecedores.

As questões estão elaboradas de forma ordenada, porém, ao realizar a entrevista se conduz o informante-chave para que responda conforme o desenrolar dos assuntos. Com isso, pode-se seguir tal questionário de forma aleatória, para não delimitar as dimensões da pesquisa e do informante-chave. O objetivo na entrevista é deixar o informante-chave livre para que ele possa contribuir, tanto seguindo as questões orientativas, como completar com comentários não abordados pela entrevista, mas que estão direcionadas dentro do escopo do trabalho. Para King e Horrocks (2010), esta é uma forma de se manter mais flexibilidade no contexto das questões.

Destaca-se que para este estudo são definidas unidades para representar o nível de aproximação de uma questão qualquer com a realidade da empresa. Tais unidades, chamadas nesse trabalho de relação, estão delimitadas dentro de uma escala de 1 a 5, sendo as mesmas sempre atribuídas pelo informante-chave. Assim, o número 1 significa que os entrevistados discordam totalmente, considerando a aplicação da questão fraca em relação ao que ocorre na empresa e o número 5 (concordo plenamente), uma relação muito forte entre a questão e o que ocorre na aplicação da organização.

O instrumento de pesquisa propicia a avaliação do cenário temporal anterior, atual e posterior à implementação do *Lean* no PDP.

3.2.1 Avaliação dos Cenários Posterior e Atual do *Lean* no PDP

Para facilitar a interpretação dos Cenários Posterior e Atual foram elaborados instrumentos de pesquisa compostos por questões orientativas, sendo um instrumento para cada cenário.

Assim, conforme a Figura 21, cada questão corresponde a uma respectiva variável.

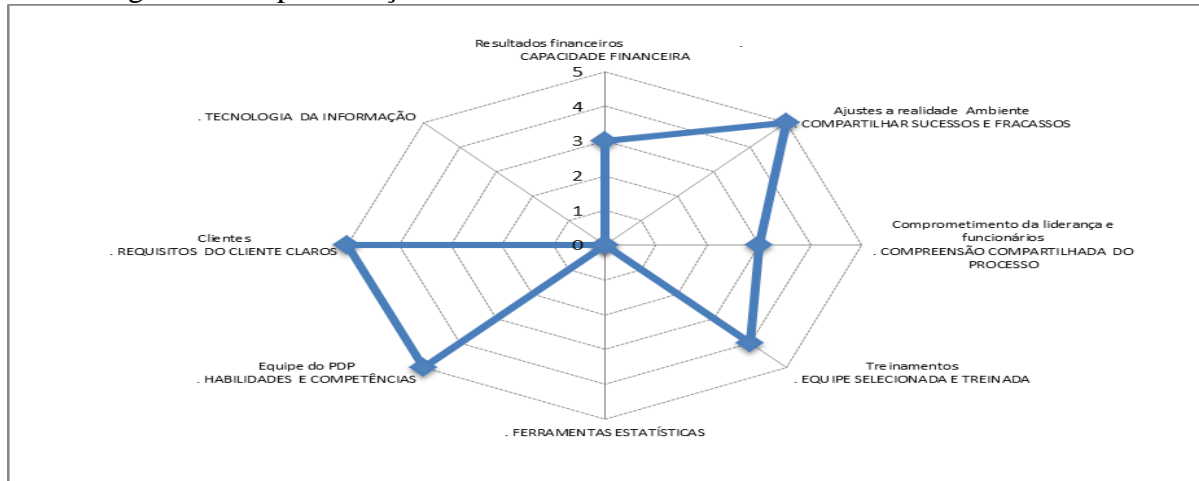
Figura 21: Questões x Categorias x Variáveis x Cenário Posterior *Lean* no PDP

Evento	Categorias do Cenário Posterior <i>Lean</i> no PDP	Variáveis
Houve ajustes da filosofia a realidade da empresa em relação ao <i>Lean</i> no PDP, em seguida após a sua implementação?	Ajustes a realidade	Compartilhar Sucessos e Fracassos
Se manteve a avaliação dos resultados financeiros obtidos pelo <i>Lean</i> no PDP após a sua implementação?	Resultados financeiros	Capacidade Financeira
Houve comprometimento da liderança do PDP em relação à manutenção do <i>Lean</i> no PDP?	Comprometimento da liderança.	Compreensão Compartilhada do Processo
O comprometimento dos funcionários em relação ao <i>Lean</i> no PDP se manteve?	Comprometimento funcionários	Compreensão Compartilhada do Processo
A gestão da TI continuou alimentando o <i>Lean</i> no PDP?	Tecnologia da Informação	Tecnologia da Informação
Os treinamentos se focaram em manter a filosofia do <i>Lean</i> no PDP?	Treinamentos	Equipe Seleccionada e Treinada
O ambiente da empresa se manteve propício a manutenção do <i>Lean</i> no PDP?	Ambiente	Compartilhar Sucessos e Fracassos
Os clientes perceberam melhorias resultantes da implementação do <i>Lean</i> no PDP?	Clientes	Requisitos do Cliente Claros
Os fornecedores continuaram participando do <i>Lean</i> no PDP?	Fornecedores	Ferramentas Estatísticas
A equipe do PDP continuou interagindo com os clientes?	Equipe do PDP	Habilidades e Competências

Fonte: elaborada pela autora.

Como forma de representação da análise do cenário posterior a implantação do *Lean* no PDP, foi utilizado o gráfico de radar, cujo modelo está representado na Figura 22, sendo que cada dimensão do gráfico é representada por uma variável (letras maiúsculas) e as categorias, de cada variável, são descritas em letras minúsculas.

Figura 22: Representação Gráfica das Variáveis no Cenário Pós o *Lean* no PDP



Fonte: elaborada pela autora.

As questões elaboradas são diferentes do cenário posterior, pois abrangem análises relacionadas ao *Lean* no PDP em função do alinhamento estratégico, o entendimento dos funcionários sobre a filosofia, a repercussão dos resultados, a percepção de uma avaliação financeira, a gestão da cultura organizacional, gestão de TI, comprometimento da liderança, o desenvolvimento de habilidades e competências, assim como a percepção do cliente.

Figura 23: Questões x Categorias x Variáveis x Cenário Atual do *Lean* no PDP

Cenário Atual do <i>Lean</i> no PDP	Categoria do Cenário Atual <i>Lean</i> no PDP	Variáveis
Qual a importância dada pelo alinhamento estratégico da empresa ao <i>Lean</i> no PDP hoje?	Alinhamento estratégico	Compreensão Compartilhada do Processo
A integração dos funcionários em relação ao <i>Lean</i> no PDP é considerada importante?	Integração dos funcionários	Compartilhar Sucessos e Fracassos
Qual a importância dada pelos funcionários que fazem parte do PDP ao <i>Lean</i> no PDP hoje?	Importância dada pelos funcionários	Equipe Seleccionada e Treinada
Quão importante é a repercussão dos resultados atingidos pelo <i>Lean</i> no PDP?	Repercussão dos resultados	Ferramentas Estatísticas
Quão importante é o retorno financeiro sobre os investimentos do <i>Lean</i> no PDP?	Retorno financeiro	Capacidade Financeira
A gestão da cultura organizacional é voltada <i>Lean</i> no PDP?	Cultura organizacional	Compreensão Compartilhada do Processo
A gestão da TI é voltada ao <i>Lean</i> no PDP?	Tecnologia da Informação	Tecnologia da Informação
A liderança do PDP é comprometida com o <i>Lean</i> no PDP?	Liderança comprometida	Compreensão Compartilhada do Processo
A visão de desenvolvimento de habilidade e competências na organização foca no <i>Lean</i> no PDP?	Desenvolvimento de Habilidades e Competências	Habilidades e Competências
Os clientes percebem a filosofia do <i>Lean</i> no PDP nas atitudes da empresa?	Clientes	Requisitos do Cliente Claros

Fonte: Elaborada pela autora.

Assim, da mesma forma, tal sistemática foi utilizada para o cenário atual da empresa quanto ao *Lean* no PDP. A Figura 23 apresenta as questões orientativas da entrevista, bem como as associações com as categorias e variáveis, para esse cenário.

O conjunto dos três cenários, anterior, posterior e atual permitiu a comparação entre as variáveis que se mantinham e influenciaram a implementação do *Lean* no PDP, ou ainda variáveis que foram melhoradas, em função da maturidade da empresa relacionada ao *Lean* no PDP.

3.3 FORMA DE INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Para a análise e interpretação dos dados, foram utilizadas as técnicas de, análise de discurso e análise documental, visto que, segundo Bardin (2004), estas incidem em subsídios que permitem a apreciação dos diálogos, fornecendo informações complementares. As técnicas de análise documental auxiliam a promover uma identificação melhor dos dados obtidos na pesquisa. Harris (1952), Brown e Yule (1983) destacam que a análise de discurso é o nome dado a uma variedade de diferentes enfoques no estudo de textos, apresentada após a explanação de diferentes transcrições teóricas sobre o mesmo assunto, são aplicados em várias disciplinas.

Nesta tese aplica-se a entrevista individual em profundidade como técnica de coleta de dados, complementada pela análise documental proveniente destes meios sendo estas, as práticas que melhor se adaptaram à situação metodológica desta pesquisa.

Destaca-se que as entrevistas individuais em profundidade seguiram uma abordagem semiestruturada mediante a aplicação de um roteiro básico de questões, explicado na seção anterior.

Os passos para a condução das entrevistas devem obedecer a seguinte ordem: (i) foi agendado com o informante-chave no mínimo dois horários, explicando antecipadamente o que se pretende com a entrevista e que estas são gravadas e transcritas; (ii) foram convidadas a participar as pessoas responsáveis pela implementação do *Lean* no PDP (coordenadores, gestores e pessoas chaves deste processo); (iii) antes da data marcada envia-se o Roteiro de Entrevistas para que o(s) informante(s)-chave saibam o que é questionado, o que também agiliza a entrevista; (iv) ao iniciar a conversa é solicitado ao informante-chave permissão para ligar o gravador; (v) ao caracterizar os principais elementos de análise se manteve o foco no assunto de interesse; (vi) os indicadores tendem a apresentar o comportamento da organização, o que auxilia na caracterização da empresa, descrita nos Elementos para serem

Verificados; (vii) na Forma de Verificação, em algumas etapas, além de realizar a entrevista gravada, verifica-se através de documentos como ocorre àquela etapa.

Os relatos corroborados pelos informantes-chave são gravados e transcritos detalhadamente com o intuito de deixar as respostas fidedignas à proposta desta tese. Para analisar o perfil da época da implementação, a pesquisa é realizada entrevistando dois profissionais que participaram ativamente deste processo, tanto no estudo piloto como nos demais ECs.

Após a aplicação da pesquisa é efetuada a análise comparativa entre a teoria apresentada, e a organização do estudo piloto, que neste estudo está denominada como o EC1 – empresa ALPHA, analisando características de antecedentes importantes para proporcionar resultados positivos na aplicação do *Lean* no PDP.

Também se salienta que na coleta de dados foi realizada a técnica de triangulação, procurando a combinação de diferentes metodologias para estudar o caso, dentre as quais, confirmar com o(s) informante(s)-chave a interpretação da entrevista.

Para Yin (2005), a técnica de triangulação incide em realizar uma abordagem lógica que pode possibilitar a utilização de múltiplas fontes de evidências, permitindo que os dados obtidos com sua análise se tornem mais convincente e aprimorados. Stake (2005) observa que o estudo de caso pode ganhar credibilidade caso o investigador recorra ao processo de triangulação como método de pesquisa.

3.4 FORMA DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Para a análise de dados, foram definidos procedimentos, conforme orientações baseadas em Bardin (2004), Hennink, Hutter e Bailey (2011), Remler e Van Ryzin (2011), Schreier (2012) e Scott e Garner (2013):

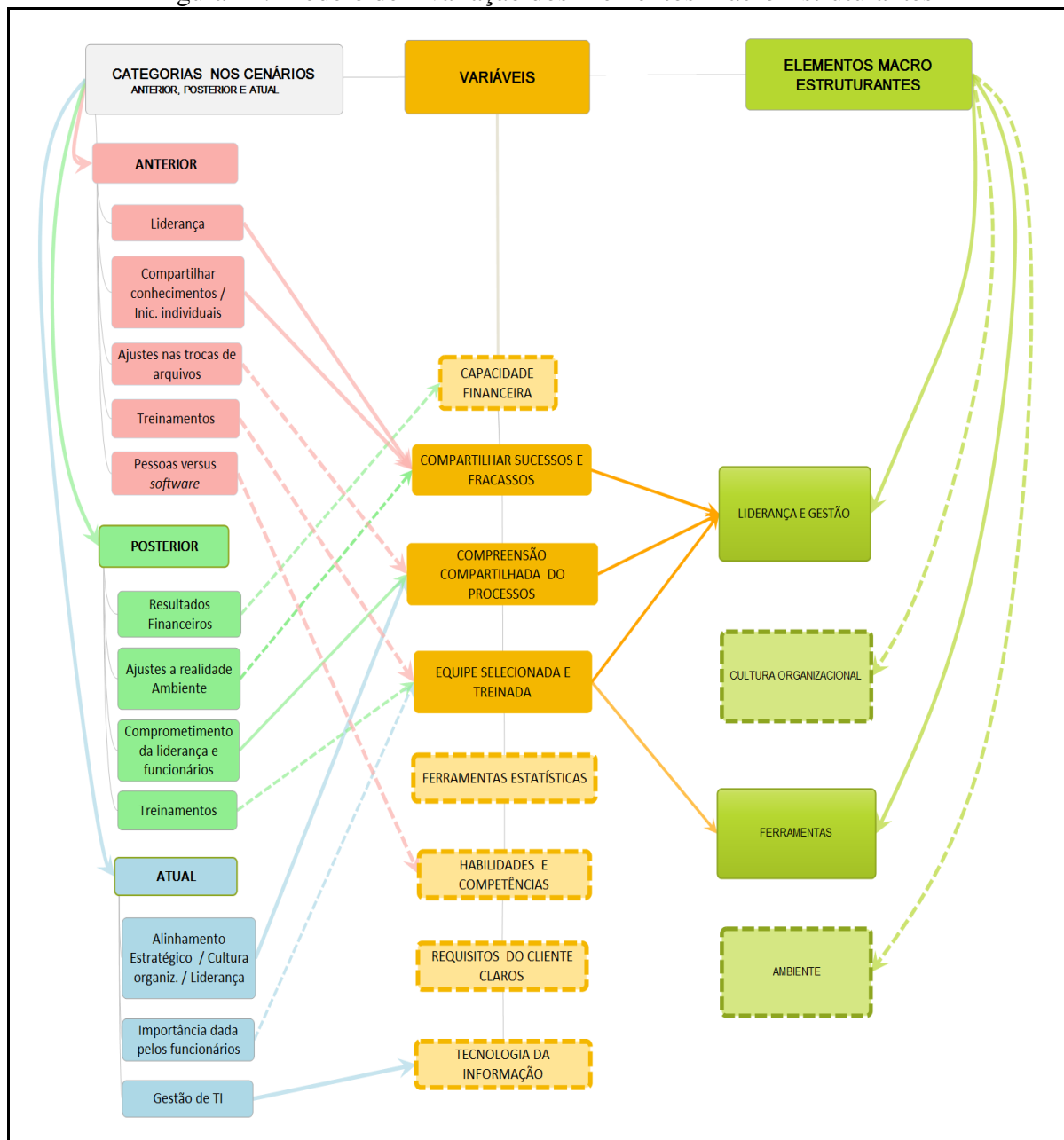
- (i) análise de conteúdo ao longo do processo das transcrições das gravações, das entrevistas, anotações da pesquisadora e dos documentos de cada empresa deste estudo, buscando identificar as ligações dos fatores estratégicos antecedentes que possibilitam o sucesso na implementação do *Lean* no PDP;
- (ii) análise categórica através da codificação dos antecedentes inseridos no contexto do PDP;

Assim, para desenvolver a análise de conteúdo, o roteiro de perguntas foi elaborado observando os temas-eixo tratados na entrevista, agrupando tudo que o(s) informante(s)-chave abordam, assim, como categorias destacam-se os elementos macro estruturantes apresentados

(LIDERANÇA E GESTÃO, CULTURA ORGANIZACIONAL, AMBIENTE E FERRAMENTAS). Nas subcategorias, são agrupadas as variáveis tratadas dentro de cada tema-eixo, observando-se que as variáveis podem se repetir dentro dos elementos macro estruturantes.

Por exemplo, o elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO, na Figura 24 foram afetados por três variáveis que são: compartilhar sucessos e fracassos, compreensão compartilhada do processo e equipe selecionada e treinada. Estas variáveis foram percebidas através da análise das categorias (Figura 24).

Figura 24: Modelo de Avaliação dos Elementos Macro Estruturantes



Fonte: Elaborada pela autora.

A Figura 24, mostra uma visão macro das relações entre as categorias, as variáveis e os elementos macro estruturantes. Percebe-se na Figura 24, a intensidade que cada categoria interferiu numa variável e como cada variável interferiu nos elementos macro estruturantes. Essa intensidade é representada pelo número de setas vinculadas a cada caixa de variável ou elemento macro estruturante.

As linhas tracejadas da Figura 24, indicam que houve relação da categoria com a variável, mas com menos intensidade. Já os quadros tracejados, apontam a inexistência de relação com as categorias e as variáveis e os elementos macro estruturantes.

3.5 INFORMANTES-CHAVE DO ESTUDO

Crítérios foram criados para selecionar a unidade de análise deste estudo. Dentro dos critérios estruturou-se questões que observavam se as empresas aplicavam o *Lean* no PDP e se possuíam uma estrutura voltada para o *Lean*. Observou-se ainda, a situação da organização em relação ao processo de desenvolvimento de produto, se o mesmo era minimamente estruturado e formalizado.

Para avaliar a aplicação do instrumento de pesquisa e utilizar neste estudo, o caso piloto, foi desenvolvido em uma organização que possuía domínio sobre a filosofia *Lean* e o *Lean* no PDP.

A pesquisa do estudo piloto foi realizada em março de 2013 e a implementação da filosofia *Lean* no PDP no EC1 teve início em 2007, ou seja, havia um histórico de cinco anos à ser avaliado.

Os demais ECs também foram avaliados durante o ano de 2013. Estas avaliações (EC1, EC2, EC3, EC4, EC5) foram realizadas, após o agendamento com os informantes-chaves, conforme suas disponibilidades. Por tratar-se de empresas consideradas de grande porte, com um amplo número de processos interligados, a maior dificuldade encontrada pela pesquisadora foi em conseguir acesso com os informantes-chaves, pois todos são gestores, com diversas atividades, o que onera o tempo dedicado a atender uma pesquisadora. Entretanto, após iniciar a entrevista, a riqueza dos conhecimentos adquiridos em todos os casos superaram as expectativas.

Em relação ao(s) informante(s)-chave foram escolhidos profissionais que vivenciaram o período de implementação do *Lean* no PDP e acompanharam sua evolução desde a implementação até o momento, e que pela sua vivência podem corroborar com o estudo.

Para preservar o sigilo das informações solicitadas às empresas, adotam-se aqui os

seguintes codinomes: ALPHA, BETA, DELTA, ZETA e ETA. Nesta pesquisa, a unidade de análise foi o PDP (Processo e Desenvolvimento de Produto).

Em cada empresa, de forma individual, com os resultados das entrevistas elaborou-se figuras com base em gráficos de radar, identificando os fatores antecedentes ao *Lean* no PDP, e as variáveis destacadas dentro de cada EC, confrontando com o exposto no referencial teórico, que apresenta os pressupostos iniciais para tal compreensão. Após a análise destas situações, é apresentada uma comparação entre as relações com os estudos de caso, observando qual ou quais os pressupostos que realmente seja impactante para a aplicação do *Lean* no PDP.

Na Figura 25 são apresentados os dados das entrevistas presenciais realizadas.

Figura 25: Registros das Datas dos Estudos de Casos

EMPRESA	SEGMENTO	LOCALIZAÇÃO	DATA DA ENTREVISTA	TEMPO DE DURAÇÃO EM HORAS
ALPHA	Componentes Eletrônicos	Serra Gaúcha/RS	28/03/2013	1:14
BETA	Agrícola	Grande POA/RS	25/04/2013	2:10
DELTA	Automobilístico	Noroeste/RS	10/04/2013	0:55
ZETA	Automobilístico	Capital/SP	28/05/2013	1:35
ETA	Aeronáutico	Interior/SP	29/05/2013	2:35

Fonte: Elaborada pela autora.

O perfil dos informantes-chaves das organizações entrevistadas foi apresentado na Figura 26.

Figura 26: Informantes-chaves dos Estudos de Casos

EC	Informantes-Chave	Sexo	Tempo de Empresa	Tempo de Cargo	Escolaridade	Idade
ALPHA	Gerente de Engenharia	masculino	18 anos	10 anos	Curso Superior –MBA	50-60
	Líder de melhoria	masculino	4 anos	3 anos	Curso Superior	30-40
BETA	Diretor de Manufatura	masculino	7 anos	7 anos	Curso Superior - MBA	50-60
	Gerente de Melhoria Contínua	masculino	5 anos	5 anos	Curso Superior –MBA	30 - 40
DELTA	Diretor de Tecnologia e Inovação	masculino	20 anos	10 anos	Curso Superior –MBA	50-60
	Supervisão de Design	masculino	7 anos	4 anos	Curso Superior –MBA	30-40
ZETA	Diretor de PDP	masculino	12 anos	12 anos	Curso Superior - MBA	50-60
	Gerente de Qualidade	masculino	7 anos	7 anos	Curso Superior –MBA	30-40
ETA	Diretor de PDP	masculino	17 anos	9 anos	Curso Superior - MBA	50-60
	Gerente de Qualidade	masculino	11 anos	5 anos	Curso Superior –MBA	30-40

Fonte: Elaborada pela autora.

Após a transcrição das gravações estas foram enviadas por e-mail aos informantes-chave para confirmar a veracidade da interpretação da autora da tese, promovendo assim, a triangulação dos dados apresentados.

3.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE VALIDADE DA PESQUISA

Existem fatores encontrados em uma pesquisa, segundo Trivinõs (1987), que são tidos como prejudiciais para o rigor científico, dentre os quais, destacam-se o contexto qualitativo, subjetividade dos dados e múltiplos casos. No desenvolvimento desta tese, observam-se três elementos básicos de obtenção de dados: cruzamento do referencial teórico, descrição rigorosa das realidades das empresas estudadas (ECs) e dos cruzamentos entre os resultados obtidos, procurando assim, maior riqueza de detalhes e minimizando o viés tendencioso de uma pesquisa qualitativa, trabalhando de forma externa, através dos estudos de caso, validar os construtos, as variáveis e os elementos macro estruturante.

4 RESULTADOS DOS ESTUDOS DE CASO MÚLTIPLOS

Nesta seção, apresenta-se os cinco estudos de caso realizados com a finalidade de estudar as relações dos fatores antecedentes que se tornam elementos estruturantes para a implementação do *Lean* no PDP.

4.1 DESCRIÇÃO DOS CASOS ESTUDOS

Finalizando cada EC, se proporciona as discussões dos resultados obtidos durante as entrevistas (Figura 27).

Figura 27: Elementos do Contexto Organizacional e de Estrutura dos ECs

Elementos Contexto	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
Definição de Negócio	Fabricante Mundial de grande porte	Fabricante Mundial de grande porte	Fabricante Nacional de médio porte	Fabricante Mundial de grande porte	Fabricante Mundial de grande porte
Segmento	Equipamentos eletrônicos – Linha Marron	Automobilística - Agrícola	Automobilística - Encarregadora de ônibus	Automobilística – carros de passeio	Aeronáutica
Participação Mercado	35%	27%	10%	1,5%	30%
Nº de Funcionários	1.000	1.600	2.500	3.500	13.000
Estrutura Organizacional Corporativa	Centralizada	Participativa	Participativa e organizadora	Participativa e organizadora	Integradora (facilitadora, organizadora e conciliadora)
Estratégia de Negócio	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado	Penetração de Mercado
Filosofia <i>Lean</i>	Forte	Forte	Intermediária	Intermediária	Forte
Análise Documental.	Mapeamento – VSM - de projetos.	Ferramentas de Gestão Visual.	Ferramentas de Gestão <i>Lean</i>	Ferramentas de Gestão <i>Lean</i>	Ferramentas de <i>Lean</i> no PDP e cultura organizacional, com ênfase nas pessoas.
Início da Implementação do <i>Lean</i> no PDP	2008	2010	2009	2010	2007

Fonte: Elaborada pela autora.

Os ECs estão divididos em subseções, que são estruturadas apresentando os elementos de cada contexto organizacional e a estrutura da organização, avaliação dos elementos macro estruturantes no momento anterior, posterior e atual à implementação do *Lean* no PDP.

Na Figura 27 apresenta-se os contextos organizacionais que foram utilizados para caracterizar as organizações pesquisadas em relação as suas diferenças culturais, organizacionais, estruturais, entre outras.

4.2 ESTUDO DE CASO 1 (EC1) – EMPRESA ALPHA

A empresa ALPHA foi usada como caso piloto. Sua contribuição colaborou com a análise crítica ao questionário, e sua consequente aplicação aos demais ECs.

Em função deste caso piloto, foi possível identificar eventuais dificuldades dos informantes-chaves na interpretação do Instrumento de Pesquisa, o que permitiu a pesquisadora fazer pequenos ajustes e complementos no decorrer das entrevistas remanescentes. Não houve alteração nas questões do instrumento de pesquisa em função disso, entretanto, a pesquisadora observou que nos casos seguintes havia a necessidade de orientar os informantes-chaves em manter o foco no momento avaliado (cenário anterior, posterior ou atual), para que os cenários não fossem interpretados equivocadamente.

4.2.1 Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC1

Na definição de negócio, observa-se que a ALPHA é um fabricante mundial, do ramo de componentes eletrônicos, sendo considerada uma empresa de grande porte para o setor. Atualmente, emprega por volta de 1.000 funcionários e possui uma fatia do mercado em torno de 35%. A cultura da organização é fortemente influenciada pela filosofia *Lean* e no momento passa por uma transição por ter sido adquirida por um grupo com visão global, o que tem influenciado na quebra de paradigmas dentro da empresa.

No momento da implementação do *Lean* no PDP, não havia dificuldades na tomada de decisões, o que, conforme depoimento dos informantes-chaves proporcionou melhores resultados. Naquele momento a área de TI era vista como uma apoiadora para a filosofia do *Lean* no PDP.

O produto da empresa, de forma mais específica, são componentes eletrônicos que atendem segmentos de componentes, sistemas e serviços utilizados no aparelho, aquecimento, ar condicionado, comercial de cozinhar e refrigeração, e os produtos do termostato

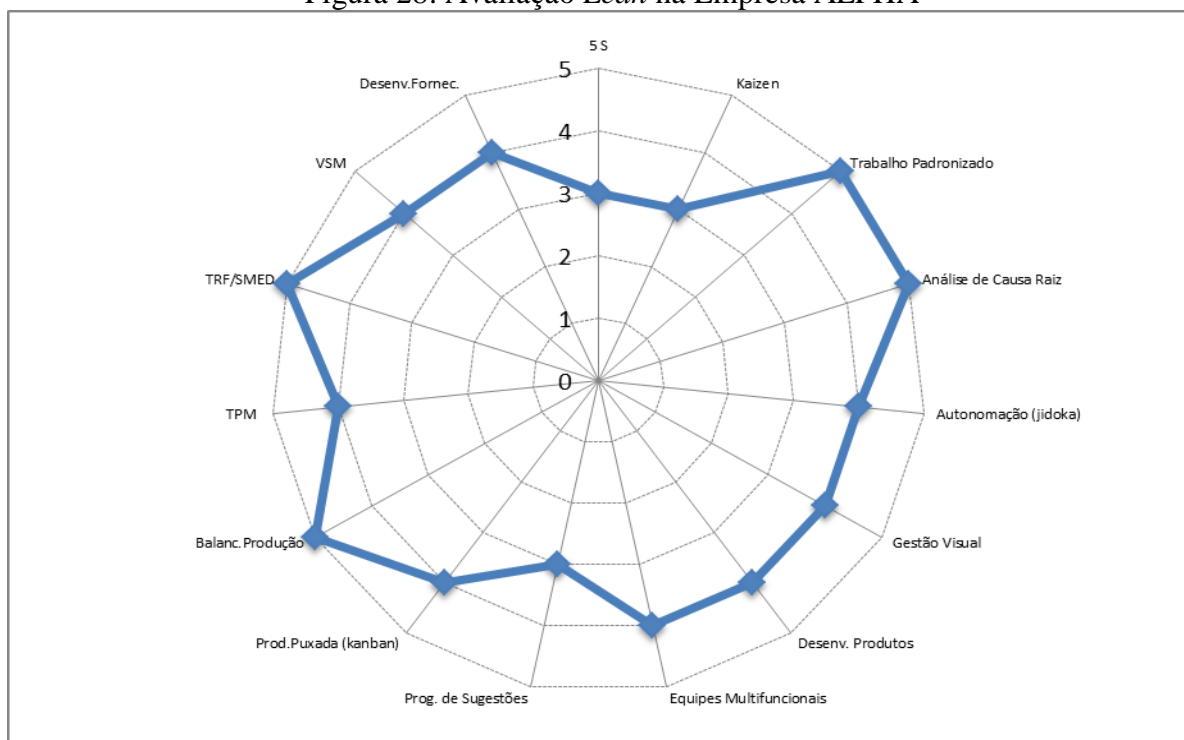
residenciais. Como valor agregado, a empresa oferece aos clientes acesso a uma ampla variedade de serviços adicionais e opcionais, como suporte a aplicativos, recursos no local e consultoria, os clientes também podem ampliar sua solicitação para serviços especializados, materiais de hardware e treinamento.

A organização se considera comprometida em apoiar os princípios de sucesso econômico, gestão ambiental diversidade e responsabilidade social. Assim, a empresa foca sua forma de competição em valores relacionados a agilidade, inovação, integridade e desempenho.

A Figura 28 mostra o resultado da avaliação *Lean* na empresa ALPHA anteriormente ao processo de implementação do *Lean* no PDP. Como pode ser observado, pelas respostas apresentadas das 15 questões utilizadas para a avaliação *Lean*, apenas três apresentam uma relação intermediária, os demais itens demonstram uma relação forte e muito forte. A análise destes itens seguidos dos comentários dos informantes-chaves demonstrou que a empresa já possuía uma forte relação com a filosofia *Lean*, e assim, mantinha condições favoráveis à implementação do *Lean* no PDP.

Nessa etapa, os informantes-chaves salientaram as relações fortes que a organização possuía com ferramentas como trabalho padronizado, análise de causa raiz, balanceamento de linhas, entre outros, observando ainda pontos que podem ser melhorados pela empresa, como gestão visual, manutenção produtiva total (TPM), conforme exposto na Figura 28.

Figura 28: Avaliação *Lean* na Empresa ALPHA



Fonte: elaborada pelos autores.

Em função da filosofia *Lean* já enraizada na manufatura, esta foi estruturado para ser aplicado o *Lean* no PDP. Porém, antes desta implementação do *Lean* no PDP, o PDP era, segundo depoimento do informante-chave “...totalmente burocrático, era um processo organizado, documentado e acompanhado ao longo de sua execução, apresentando as seguintes fases para o processo: Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento, Pós-desenvolvimento e Processos de Apoio...”. Entretanto, os desenvolvimentos de produtos em algumas situações não eram realizados com definições claras sobre os requisitos técnicos, operacionais, mercadológicos, de retorno de investimento e do ciclo de vida dos produtos. Conseqüentemente, os resultados obtidos eram baixos e até mesmo não ocorriam. O *lead time* era altíssimo para desenvolver o produto e não se tinha nenhuma atividade comum entre as áreas.

Na análise documental, foi disponibilizado por um dos informantes-chave para análise visual da pesquisa o mapeamento da elaboração de projetos utilizada após a implementação do *Lean* no PDP apresentando como estava sendo realizada a decisão sobre sistemas de desenvolvimento do projeto e que com o *Lean* no PDP foram criadas três formas de avaliação: projeto complexo, médio e fácil. Desta forma, tornaram mais ágil o desenvolvimento do produto e aperfeiçoaram as ferramentas utilizadas.

4.2.2 Elementos Macro Estruturantes Antes do *Lean* no PDP no EC1

A avaliação do elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO apresenta-se na Figura 29. Nela considera-se o perfil do gestor, o papel da liderança, da alta administração, quem aprovava os desenvolvimentos realizados pelo setor de PDP, quem tinha a responsabilidade da escolha da equipe, como era recebido às opiniões e comentários dos gerentes e como era a busca pelo aprendizado.

Figura 29: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao *Lean* no PDP – no EC1

Evento	Avaliação
Perfil do Gestor	Burocrático
Papel da Liderança	Facilitador
Papel da Alta Direção	Estimulava o Aprendizado Contínuo
Aprovação dos Desenvolvimentos no PDP	Alta Direção
Responsabilidade da Escolha da Equipe	Alta Direção e Gestores
Opiniões dos Gerentes Valorizadas Pelo PE (Planejamento Estratégico) no PDP.	Regular
Busca de Aprendizado Junto aos Gestores e Funcionários	Equipes de Discussão, Processos Participativos, Melhorias Contínuas

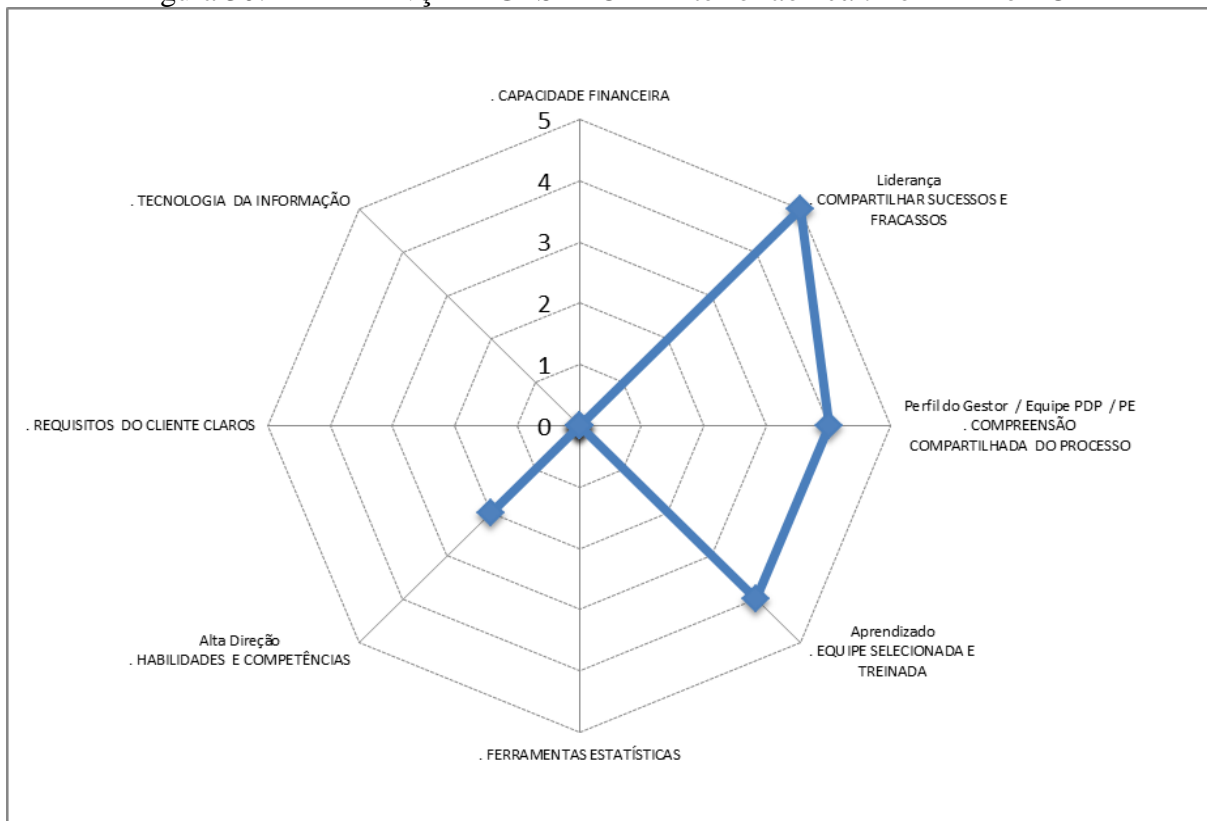
Fonte: elaborada pela autora

Salienta-se que ao aplicar a entrevista, discutia-se com os informantes-chaves cada questão para que não houvessem dúvidas em relação ao que estava sendo explorado.

Conforme o exposto pelos informantes-chaves, o perfil do gestor se tornava burocrático, em função de que cada setor tinha uma análise separada, o que tornava o *lead time* muito longo no PDP, em relação ao que era esperado, por exemplo, a conclusão de um desenvolvimento demorava o dobro do que era orçado. O gestor era considerado facilitador, porque se concentrava a transmissão da informação para a equipe, porém, isso ocasionava uma grande dependência da equipe do PDP junto ao gestor.

A Figura 30 apresenta um gráfico das variáveis estudadas com relação ao elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO. No aprendizado com os funcionários, os informantes-chave destacaram que a utilização da filosofia *Lean* na manufatura, facilitou, pois identificaram que a cultura organizacional já estava voltada para a filosofia *Lean*.

Figura 30: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior ao *Lean* no PDP no EC1



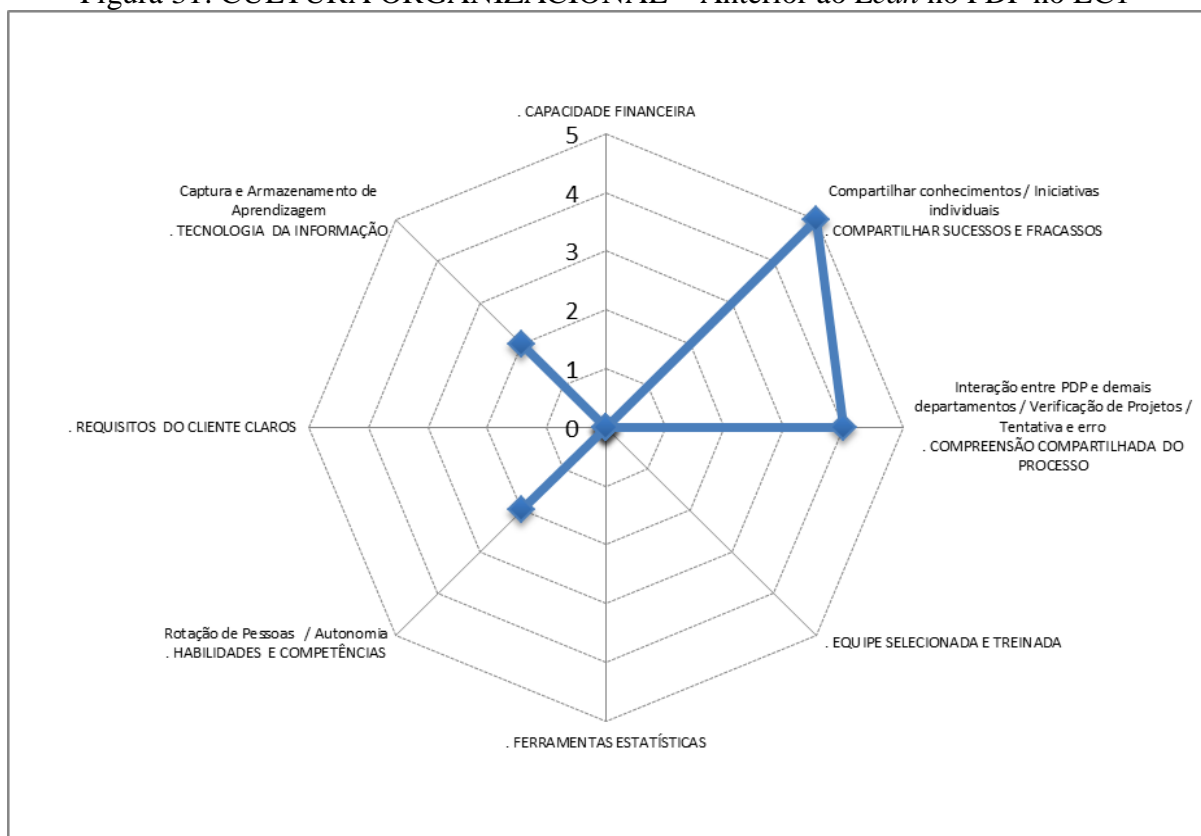
Fonte: elaborada pela autora.

Pode-se observar que foram mais destacadas pela avaliação dos informantes-chave as variáveis compreensão compartilhada do processo, o compartilhamento dos sucessos e fracassos, a equipe selecionada e treinada e as habilidades e competências. Entre aquelas variáveis que não apresentaram maior importância estão a capacidade financeira, TI, requisitos dos clientes claros e ferramentas estatísticas.

Com relação à avaliação da estrutura da equipe de PDP, a qual questionada se havia um líder específico obteve-se como resposta, a não existência de uma estrutura definida para o PDP. Por essa razão, foi solicitado, na ocasião da implementação do *Lean* no PDP um suporte do *Lean* aplicado na manufatura, e o desenvolvimento do *Lean* no PDP iniciou de maneira informal. Nos trabalhos em equipe existia um gestor para cada PDP com a finalidade de agilizar os processos. O PDP estava alinhado ao planejamento estratégico da empresa e eram revisados a cada três meses.

Na avaliação do elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL, no momento anterior à implementação do *Lean* no PDP, o instrumento de pesquisa foi desenhado para avaliar como era o envolvimento dos funcionários do PDP com os demais departamentos, bem como sua forma de agir e trabalhar. Neste contexto, avaliou-se como os demais membros da equipe compartilhavam seus conhecimentos, se as iniciativas individuais da equipe eram valorizadas, como a organização desenvolvia mecanismos de captura e armazenamento da aprendizagem ampliada pelas equipes de PDP, se era incentivado a rotação de pessoas por departamentos e funções, e também foi observado se a empresa concedia autonomia aos seus funcionários para a resolução de problemas e se era proporcionado pela organização melhorias através de tentativa e erro (Figura 31).

Figura 31: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior ao *Lean* no PDP no EC1



Fonte: elaborada pela autora.

A Figura 31, apresenta as variáveis onde pela avaliação dos informantes-chaves, a compreensão compartilhada do processo, o compartilhamento de sucessos e fracassos, são variáveis com relação forte e influenciaram os resultados positivos na implementação do *Lean* no PDP. Entre aquelas que não apresentaram maior importância estão, as equipes selecionadas e treinadas e habilidades e competências capacidade financeira e ferramentas estatísticas e TI.

Como será observado na discussão dos resultados do EC1, subseção 4.2.5 os fatores fortes e muito fortes, em relação à cultura organizacional, foram preponderantes para o sucesso da implementação do *Lean* no PDP, pois buscavam comprometer a equipe do PDP, tornando-se relevante para o desempenho do *Lean* no PDP.

O elemento macro estruturante FERRAMENTAS, mostra as ferramentas que facilitaram a implementação do *Lean* no PDP. Os resultados apresentados demonstram que naquele momento nem todos os funcionários estavam treinados e aptos para utilizar os *softwares* existentes (relação fraca), assim como havia pouca utilização de ferramentas para a resolução de problemas no PDP. Também havia uma relação intermediária na utilização do banco de dados e sobre os recursos de TI utilizada para auxiliar no PDP.

Apresentaram relação forte as questões relacionadas à troca de informações entre a equipe, observando que geralmente havia necessidade de ajustes. Existia uma preocupação intensa na relação custo *versus* benefícios em novos PDPs.

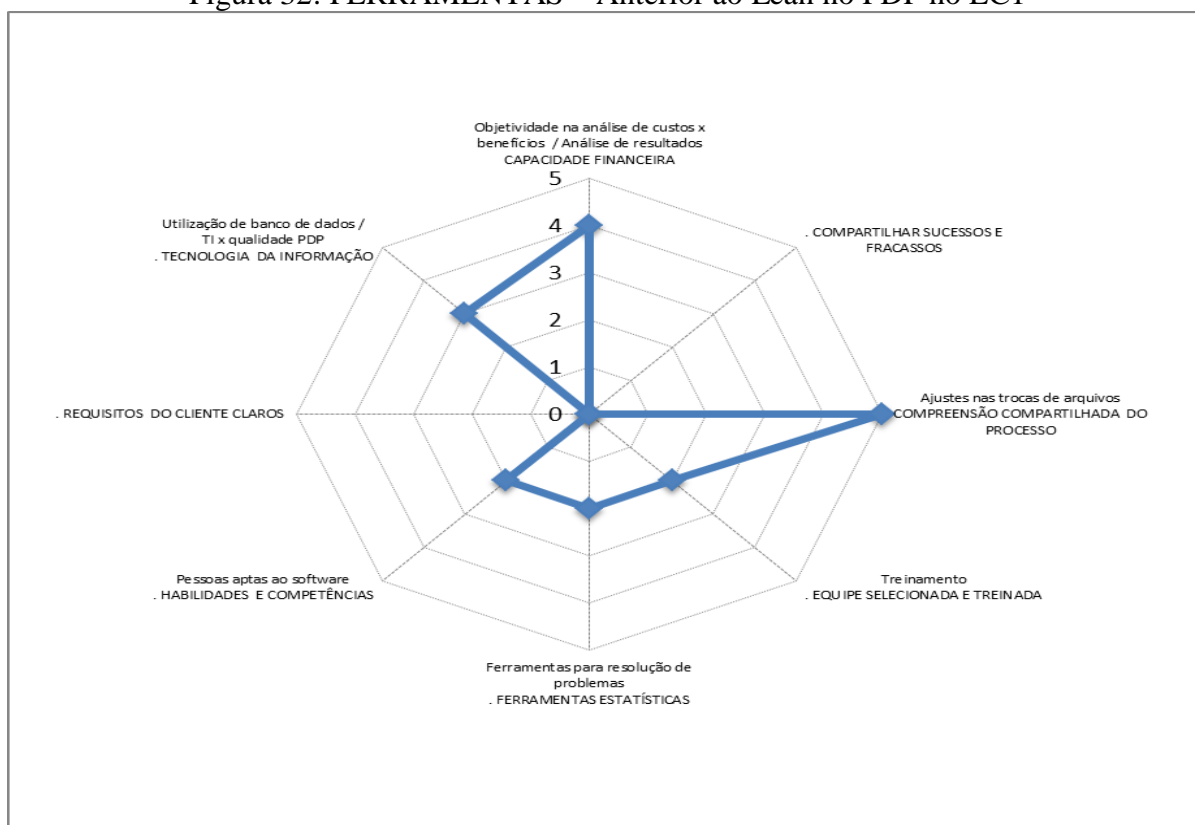
Na análise qualitativa do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, o recurso utilizado para fortalecer o trabalho em equipe foi o mapeamento do fluxo de valor – VSM. Em uma atividade específica, a equipe de gestão da empresa ALPHA saiu da empresa por um período e fez uma análise do processo de desenvolvimento de produto. Porém, naquele momento não havia nenhum tipo de ferramenta específica sendo usado pela equipe.

No elemento macro estruturante FERRAMENTAS, de forma mais isolada, a compreensão compartilhada do processo, a capacidade financeira, o conhecimento de dados estatísticos e a tecnologia de informação foram as variáveis que apresentaram forte relação, porém, não influenciaram os resultados do *Lean* no PDP, conforme apresentado na Figura 32. A variável que não apresentou maior importância foi os requisitos claros dos clientes.

Relacionando-se a tecnologia de informação (TI), as principais fontes de tecnologia eram obtidas através do suporte interno da empresa, mas havia poucas tecnologias, o que ocasionou muito aprendizado através de tentativas e erros. Também não existiam muitos indicadores relacionados ao PDP, a maioria era relacionada ao *lead time* do desenvolvimento.

O grande problema da equipe era cumprir as normas solicitadas, por isso não se conseguiu encurtar o tempo no PDP (Figura 32).

Figura 32: FERRAMENTAS – Anterior ao Lean no PDP no EC1



Fonte: elaborada pela autora.

Destaca-se uma forte relação na agilidade em observar as mudanças do mercado. Isso era um reflexo da existência de um departamento responsável pelo PDP (Engenharia), na qual a equipe estava comprometida com o PDP e identificava a importância de ser ágil em relação à concorrência.

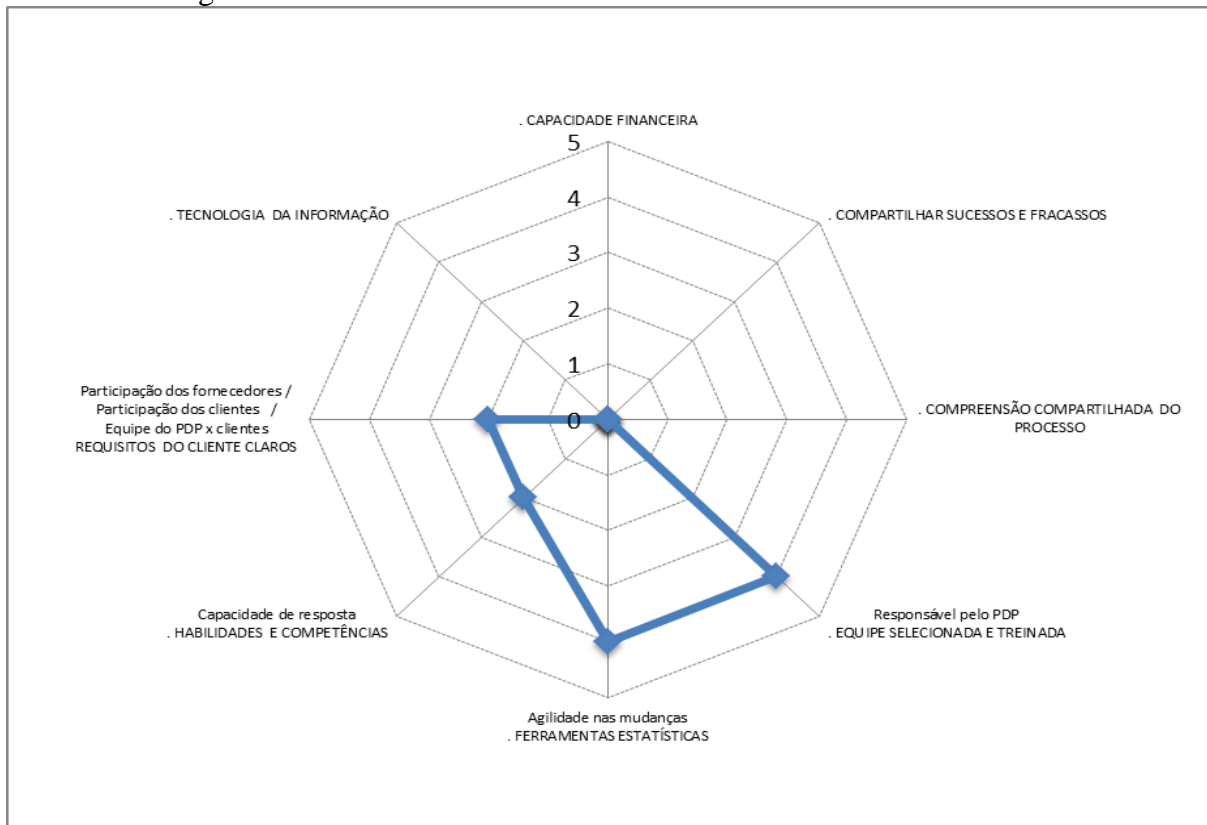
Na análise do elemento macro estruturante AMBIENTE, os informantes-chaves salientaram que todos os setores auxiliavam o PDP, mas com destaque, o setor de produção, engenharia, compras, qualidade, área fiscal, de patentes e controlaria constituíam normalmente a equipe de PDP. A estrutura da organização preocupava-se em manter uma pessoa de *marketing* focada em entender o mercado.

Os departamentos ao descobrirem informações sobre um concorrente traziam-nas para o PDP que testava e avaliava a viabilidade de uma modificação. Também se observava que faltava foco em todas as áreas, o AMBIENTE era muito departamentalizado.

A compreensão compartilhada do processo, as ferramentas estatísticas, habilidades e competências e os requisitos claros do cliente obtiveram uma avaliação fraca. Não obtiveram

maior importância, dentro do EC1, as variáveis capacidade financeira, compartilhar sucessos e fracassos e TI. A Figura 33 mostra as categorias e variáveis relacionadas.

Figura 33: AMBIENTE – Análise Anterior ao *Lean* no PDP no EC1



Fonte: elaborada pela autora.

Dentro do EC1, no cenário anterior a implantação do *Lean* no PDP, observa-se que elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL foram as mais relevantes, em função do comprometimento e da própria preparação da empresa anteriormente já voltada para o *Lean* na manufatura sendo que os elementos macro estruturantes FERRAMENTAS E AMBIENTE não apresentaram uma relevância intensa.

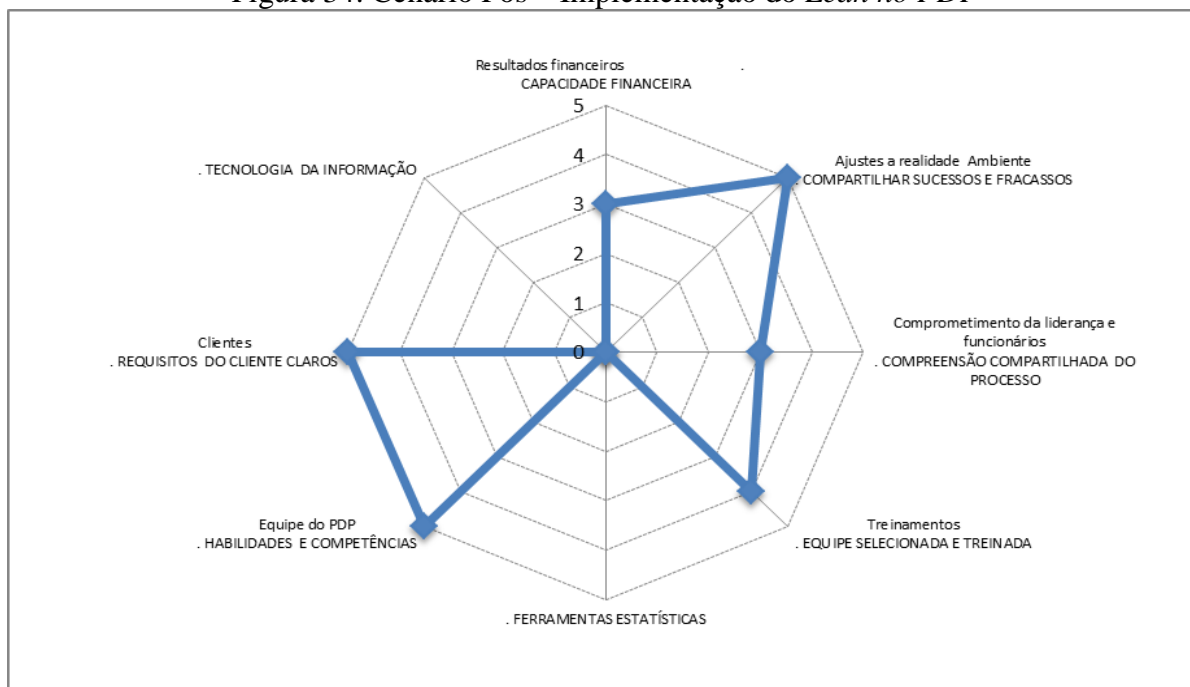
4.2.3 Análise do Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC1

Após a implementação do *Lean* no PDP, foram realizados alguns ajustes relacionado a filosofia utilizada na teoria e a realidade da empresa ALPHA. Pelas informações dos informantes-chaves foram revisados os procedimentos ocorridos durante a implementação e efetivada uma avaliação crítica sobre o que vinha ocorrendo. Também foi analisado a avaliação da capacidade financeira, o comprometimento da liderança e dos funcionários,

como ocorria a gestão da TI, qual a ênfase dada aos treinamentos, como se manteve o ambiente, as relações com a equipe, os fornecedores e clientes.

As variáveis avaliadas como importantes no cenário posterior a implantação do *Lean* no PDP, foram: o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas e requisitos claros dos clientes (Figura 34).

Figura 34: Cenário Pós – Implementação do *Lean* no PDP



Fonte: elaborada pela autora.

A variável habilidades e competências foi avaliada com relação intermediária. Já as variáveis capacidade financeira e tecnologia de informação não foram consideradas importantes.

Sobre o comprometimento da liderança com a manutenção do *Lean* no PDP, os informantes-chaves do EC1 destacam que foi adquirida ao longo do tempo, por isso, logo após a implementação, a relação ainda era considerada fraca, em contrapartida com o momento atual, apresenta-se extremamente empenhada.

Logo após a implementação do *Lean* no PDP, enxugou-se o que já havia sido padronizado. Naquele momento, a avaliação dos resultados financeiros também obteve uma relação fraca, e os informantes-chaves declaram que não acompanhava-se os resultados adquiridos com o *Lean* no PDP, considerando assim, um item a ser melhorado.

Os funcionários oscilavam o seu comprometimento com o *Lean* no PDP, ainda não acreditavam no sucesso da filosofia, por isso, a relação era fraca. A gestão de TI continuou

alimentando o *Lean no PDP*, com mais força, tornando a relação forte da TI com o *Lean no PDP*.

A gestão ao observar que ainda havia pontos a serem melhorados, fortaleceu os treinamentos, focando em manter a filosofia *Lean no PDP*, o que apresenta uma relação forte, neste quesito.

Em função destas atitudes, o ambiente se manteve propício à manutenção do *Lean no PDP*. Também neste momento, os clientes perceberam o diferencial de investir no *Lean no PDP*, obtendo uma relação muito forte os requisitos claros dos clientes.

Sobre a relação dos fornecedores com o *Lean no PDP*, a relação era inexistente, os informantes-chaves salientavam que não havia nenhuma integração entre fornecedores e o *Lean no PDP*, mesmo antes do desenvolvimento da filosofia, o PDP era distante dos fornecedores. Uma relação muito forte foi apresentada na manutenção do relacionamento entre o cliente e a empresa, o que propiciou laços e parcerias fortes.

Neste período, a revisão do processo de implementação do *Lean no PDP*, conforme o exposto pelos informantes-chaves gerou uma avaliação crítica a qual precisou ser reestruturada para chegar ao cenário atual.

Logo após a implementação, os informantes-chaves salientam que houve um processo exaustivo por parte da liderança para enraizar a filosofia do *Lean no PDP*, pois as pessoas não estavam totalmente comprometidas.

4.2.4 Análise do Cenário Atual do *Lean no PDP* no EC1

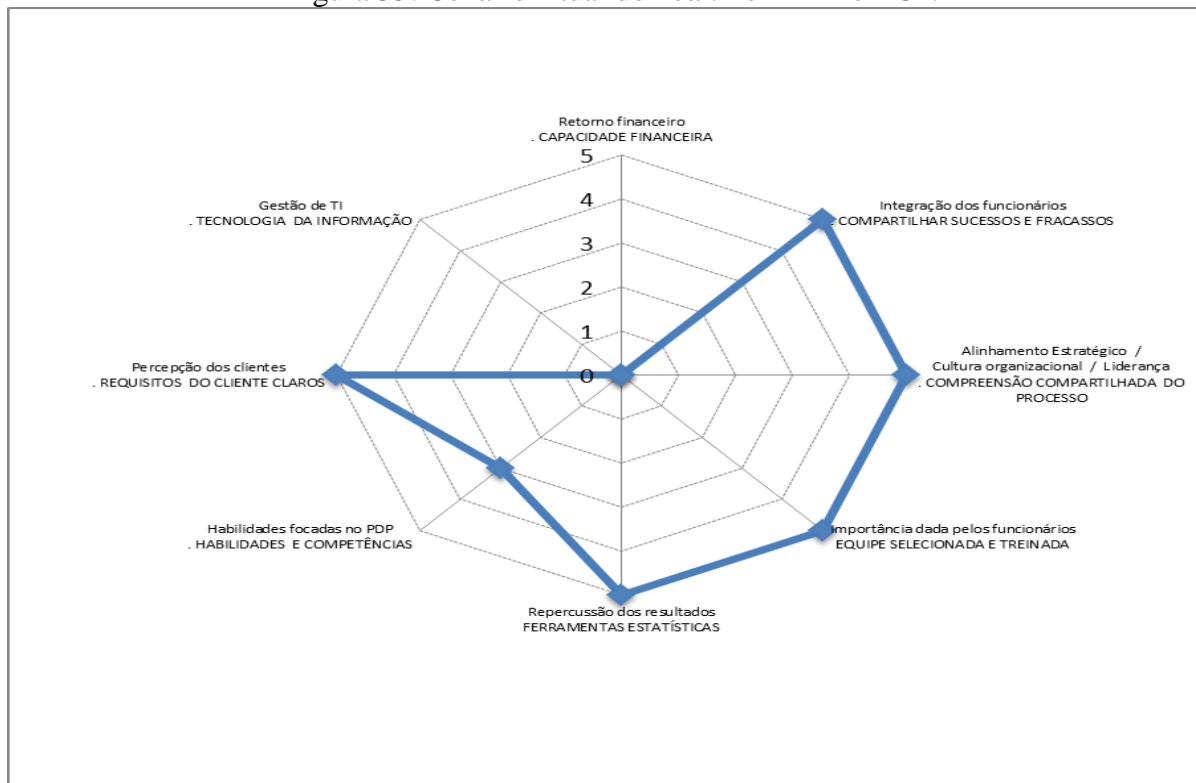
Dentro do cenário atual estão apontadas as análises das variáveis relacionadas ao *Lean no PDP* em função do alinhamento estratégico, o entendimento dos funcionários sobre a filosofia, a repercussão dos resultados, a percepção de uma avaliação financeira, a gestão da cultura organizacional, gestão de TI, comprometimento da liderança, o desenvolvimento de habilidades e competências, assim como a percepção do cliente (seção 3.2.1).

Segundo o depoimento e avaliação dos informantes-chaves, as variáveis que apresentam uma relação muito forte entre si, estão relacionadas a questões entre o alinhamento estratégico da empresa, o planejamento estratégico (PE) envolvendo equipes multifuncionais de todos os departamentos para adequar o alinhamento do PE, relacionando o *Lean no PDP*. Também se identifica que a integração dos funcionários com o *Lean no PDP* tem uma relação muito forte.

Como variáveis importantes no cenário atual do EC1, conforme relato dos informantes-chaves destacam-se: o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas e requisitos claros dos clientes. A variável habilidades e competências foi avaliada pelos informantes-chaves do EC1 com relação intermediária, porém, sua relação é muito forte com outras variáveis e por isso se torna importante. Já as variáveis capacidade financeira e tecnologia de informação, no EC1 não foram consideradas importantes.

Na Figura 35, é apresentado um gráfico de radar enfatizando estas variáveis.

Figura 35: Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC1.



Fonte: elaborada pela autora.

Os informantes-chaves salientam que conseguem obter comprometimento dos funcionários em relação ao *Lean* no PDP, tanto que quando são chamados, todos participam das equipes, o que apresenta uma forte relação neste quesito.

Sobre os resultados atingidos, a relação é muito forte. Identifica-se que com a implementação do *Lean* no PDP, hoje consegue-se mais velocidade e economia em relação ao tempo de desenvolvimento e por consequência, inicia-se uma produção antecipada, obtendo resultados financeiros mais rapidamente do que ocorria antes da implementação do *Lean* no PDP. O *Lean* está na cultura, o pensamento da equipe é *Lean*.

Na comparação do retorno financeiro com o *Lean* no PDP, apresenta uma relação intermediária, pois identifica-se, juntamente com os informantes-chaves que é um ponto a ser

explorado, por exemplo, avaliar os ganhos na produtividade por desenvolver um projeto com o pensamento *Lean* no PDP, ou a economia obtida por adiantar um projeto, entre outros benefícios. Sobre a gestão da cultura organizacional voltada para o *Lean* no PDP, a relação é forte, os informantes-chaves destacam que a equipe multifuncional está trabalhando bem dentro do PDP, mas as demais equipes da empresa podem melhorar e interagir melhor.

A gestão de TI apresenta uma relação intermediária, porque pela visão dos informantes-chaves, a TI atende as necessidades do PDP, porém, não é proativa em relação ao *Lean* no PDP.

Na análise do elemento macro estruturante liderança e gestão, expõe-se que a relação com a filosofia *Lean* no PDP é muito forte, pois entende-se que sem o comprometimento total da gestão não haveria como implementar o *Lean* no PDP e por todos os setores da empresa ALPHA (Figura 35).

Sobre as habilidades e competências desenvolvidas voltadas para o *Lean* no PDP, a relação foi considerada intermediária, porque a área de recursos humanos da organização está sendo reestruturada, em função de fatores externos, por isso, há uma preocupação no desenvolvimento da equipe, mas foi preciso reavaliar as necessidades exigidas pela empresa, após a reestruturação.

É reforçado a importância dos quatro Fatores Antecedentes de Implementação do *Lean* no PDP, sendo que os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL, relacionando-se com suas respectivas variáveis no EC1 destacam-se por terem apresentados resultados mais importantes até o momento.

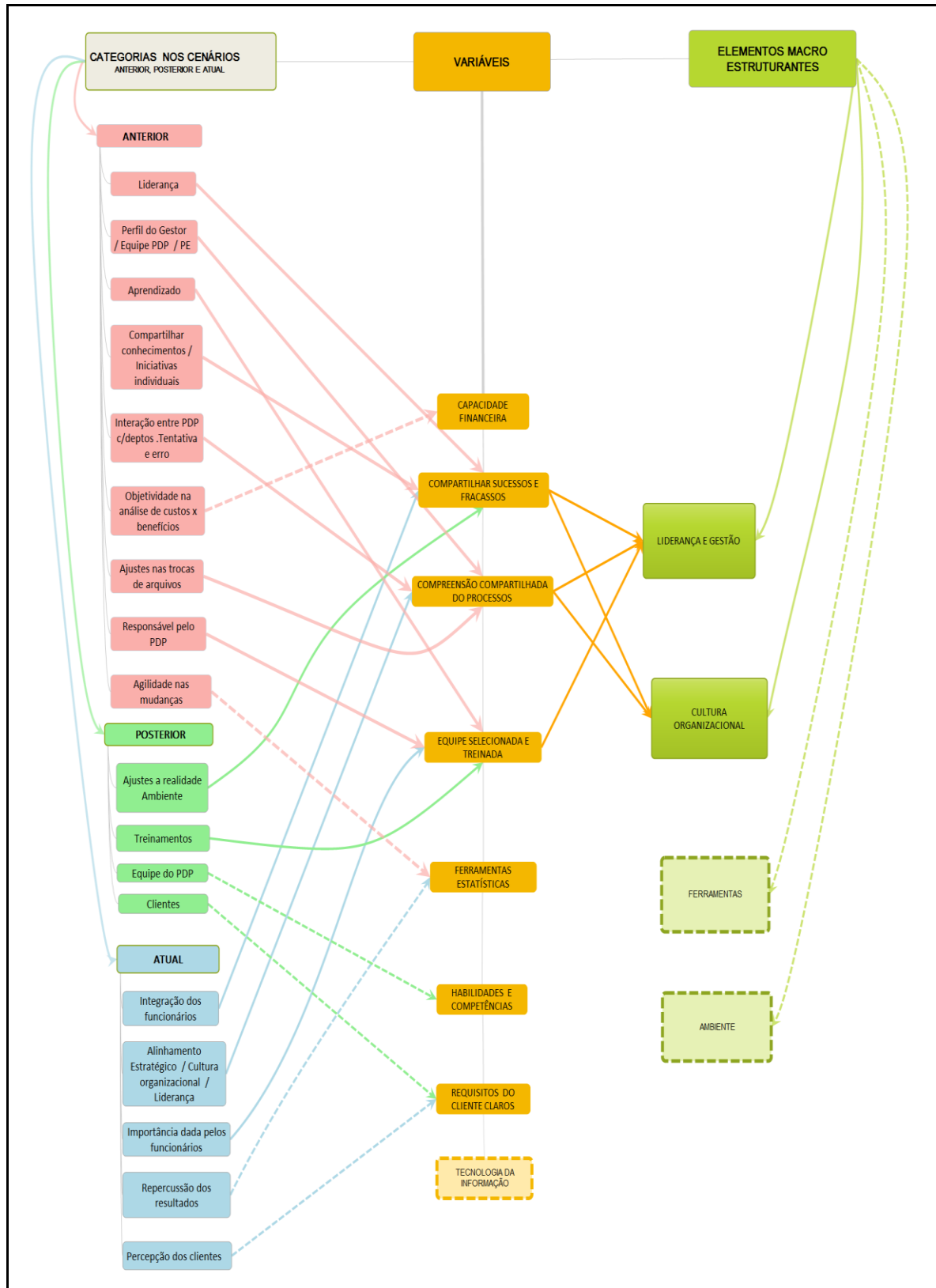
Hoje, a relação com os clientes é considerada muito forte, pois eles parabenizam a organização pelos resultados obtidos no seu desenvolvimento de projetos. Os projetos são divididos em fáceis, médios e complexos, podendo assim dar mais foco a cada necessidade. Também se consegue medir o tempo efetivo do projeto, atendendo o *lead time*, se desenvolveu ferramentas de controle para auxiliar na comprovação destes tempos.

4.2.5 Discussão dos Resultados no EC1

Em todos os cenários os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO atuante, e CULTURA ORGANIZACIONAL foram determinantes para a implementação do *Lean* no PDP no EC1. O primeiro identificando a importância do *Lean* no PDP reforçado pela gerência junto à equipe a implementação do *Lean*, e no segundo embasado no aprendizado do

Lean relacionado à manufatura. A Figura 36, mostra uma visão macro das relações entre as categorias, as variáveis e os elementos macro estruturantes.

Figura 36: EC1 – Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes.



Fonte: elaborada pela autora

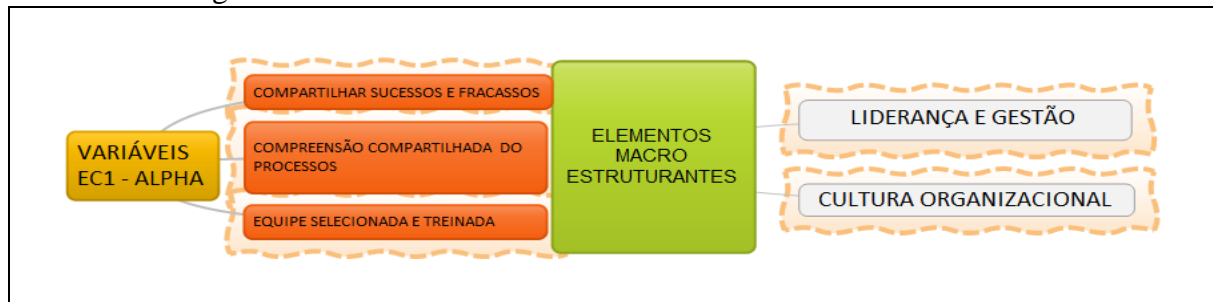
Percebe-se na Figura 36, a intensidade que cada categoria interferiu numa variável e como cada variável interferiu nos elementos macro estruturantes. Essa intensidade é representada pelo número de setas vinculadas a cada caixa de variável ou elemento macro estruturante.

Assim, as variáveis relacionadas aos elementos macro estruturantes - AMBIENTE E FERRAMENTAS - apresentaram afinidade, contudo, não foram tão expressivos quanto os elementos macro estruturantes - LIDERANÇA E GESTÃO E A CULTURA ORGANIZACIONAL.

Conforme os relatos, a reestruturação do cenário posterior foi superada e no cenário atual é possível afirmar que as pessoas se comprometeram com o *Lean* no PDP na empresa ALPHA

Constata-se no EC1 que as variáveis, equipe selecionada e treinada, compreensão compartilhada do processo e compartilhar sucessos e fracassos, foram apoiadoras fundamentais para atingir o sucesso da implementação do *Lean* no PDP, juntamente com os elementos macro estruturantes relacionados na Figura 37.

Figura 37: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC1



Fonte: elaborada pela autora

Observa-se também que no EC1 obteve-se uma relação fraca as variáveis relacionadas a habilidades e competências, ferramentas estatísticas, requisito dos clientes claros e a capacidade financeira. A variável tecnologia de informação, não obteve relação, isto se deve ao fato de que a TI, como fator de comunicação e de coleta de dados, não é vista como fundamental pelos informantes-chaves, pois apenas cumpre o necessário. Já na capacidade financeira, os informantes-chaves entendem que são importantes os comparativos, porém, não são realizados eficazmente.

Percebe-se que na evolução do cenário anterior para o cenário posterior e o cenário atual intensifica-se o uso de algumas variáveis, reforçando ainda mais a importância delas dentro do EC1.

4.3 ESTUDO DE CASO 2 (EC2) – EMPRESA BETA

Nesta seção, encontram-se descritos os resultados localizados para cada grupo de categorias, variáveis e elementos macro estruturantes para a empresa do EC2. Ao final da seção foi realizada uma análise das relações apresentadas nesta organização.

4.3.1 Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC2

A definição de negócio da empresa BETA caracteriza-se por ser uma importante fabricante mundial, do ramo de máquinas agrícolas, sendo considerada uma empresa de grande porte para o setor. Atualmente, emprega por volta de 1.600 funcionários, possuindo uma fatia do mercado em torno de 27%. Sua cultura organizacional é fortemente influenciada pela filosofia *Lean*. Os informantes-chaves destacam como fundamental dentro de uma empresa os valores relacionados à responsabilidade, integridade e respeito (Figura 27).

A estrutura organizacional apresenta uma composição administrativa corporativa participativa. Em função de ter passado por diversas crises nacionais no ramo agrícola, com destaque os anos 80, 90 e 2000, os informantes-chaves caracterizam a empresa com uma maturidade *Lean* elevada, pois para superar estes momentos econômicos difíceis o investimento em *Lean* proporcionou situações de equilíbrio dentro da cultura organizacional da empresa. No momento da implementação do *Lean* no PDP, os informantes-chaves destacam que esta cultura organizacional voltada para o *Lean* foi um forte facilitador para o sucesso desta implementação. A TI é considerada uma ferramenta de suporte para auxiliar na parte burocrática da filosofia do *Lean* no PDP.

Analisando a estratégia do negócio, a empresa assume o posicionamento de estar entre as líderes do mercado no ramo agrícola, em nível mundial, focando seus esforços na adoção de estratégias de penetração de mercado, e observando, através da sua pesquisa de *benchmarking*, que é utilizada como modelo por outras organizações.

Pelos relatos dos informantes-chaves, esta organização é considerada a maior fabricante de equipamentos agrícolas do mundo. Atuando em um ramo único de negócios, possui uma linha completa de equipamentos agrícolas.

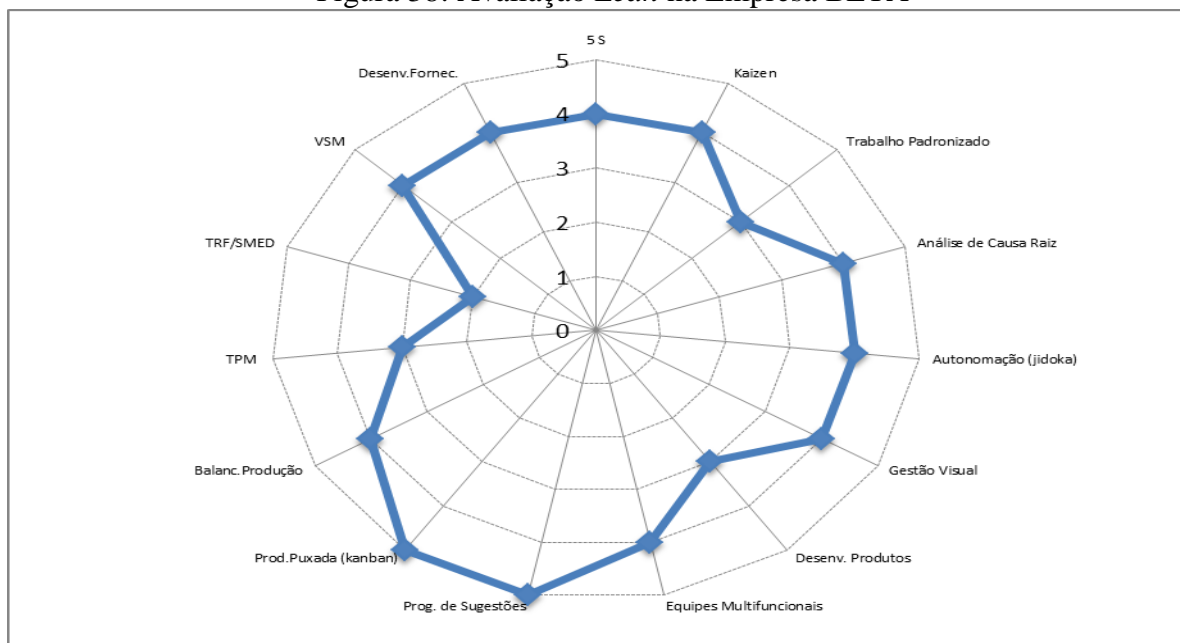
A diversidade técnica, as múltiplas marcas e a solidez da distribuição mundial são fundamentais para a estratégia de crescimento da empresa. A posição de liderança nos principais mercados agrícolas do mundo foi conquistada através do foco no atendimento ao cliente, em tecnologia de ponta e por uma rede de concessionários independentes de mais de

2.700 unidades – uma das maiores redes de distribuição da indústria. Os produtos inovadores da organização estão constantemente recebendo prêmios e o reconhecimento do público em feiras e exposições internacionais.

O EC2 apresentou uma estrutura *Lean* muito similar ao EC1, caracterizada pela utilização das ferramentas do *Lean*. Esta caracterização aconteceu na empresa BETA, pois nas respostas avaliadas, das 15 questões apresentadas para este tema (Avaliação *Lean*) proposto no Instrumento de Pesquisa, apenas uma apresenta relação fraca, enquanto três, evidenciaram relação intermediária e os demais itens demonstram uma relação forte e muito forte. A análise destes itens seguidos dos comentários dos informantes-chaves corroborou para interpretar que a empresa tinha uma forte relação com a filosofia *Lean*, e com condições favoráveis à implementação do *Lean* no PDP.

A análise qualitativa do EC2 apresentada no APÊNDICE II inicia averiguando se a empresa BETA tem de fato implementando a filosofia *Lean* no seu dia-a-dia como pode ser analisado na Figura 38.

Figura 38: Avaliação *Lean* na Empresa BETA



Fonte: elaborada pelos autores.

A empresa padronizou o trabalho, para que se entendesse o estado atual e se promovesse o *Kaizen* para melhorar o trabalho padrão. Os informantes-chaves destacaram que padronizar o trabalho foi capacitar as pessoas para substituir uma o posto da outra, em uma eventualidade, evitando que uma linha parasse de funcionar. Já no que se refere ao desenvolvimento de novos produtos os informantes-chaves dizem que tinham dificuldades ao fazer a integração do setor de engenharia com as outras etapas do processo ERP – áreas de manufatura, compras, suporte, desenvolvimento de fornecedores. Tudo era feito

manualmente, o que acabou gerando um gasto maior com energia, do homem e da máquina. As equipes de trabalho eram treinadas para serem multifuncionais e bem estruturadas, para que os problemas fossem tratados antes de acontecerem. O programa de sugestões da empresa era amplo e funcionava bem. Atualmente há um estudo elaborando uma forma de automatizar com um banco de dados e começar a fazer os lançamentos virtuais.

Como negativo, os informantes-chaves observaram que o tempo de troca de ferramentas estava muito longe do que se gostaria e eles mediam o *gap* para avaliar e ver o que realmente precisa ser feito para acelerar este processo.

O processo de desenvolvimento de produto (PDP), em função da filosofia *Lean* já enraizada na manufatura segundo os depoimentos dos informantes-chaves, estava estruturado para ser aplicado o *Lean* no PDP.

Na análise documental, um dos informantes-chave disponibilizou para análise visual da pesquisa ferramentas de gestão visual do *Lean* utilizadas pela empresa, o que em muitos momentos foram adaptados para a implementação do *Lean* no PDP.

4.3.2 Elementos Macro Estruturantes Antes do *Lean* no PDP no EC2

Dentro do EC2, no elemento macro estruturante liderança e gestão, consta a avaliação do perfil do gestor e demais itens apresentados na Figura 39.

Figura 39: LIDERANÇA E GESTÃO - Anterior ao *Lean* no PDP – no EC2

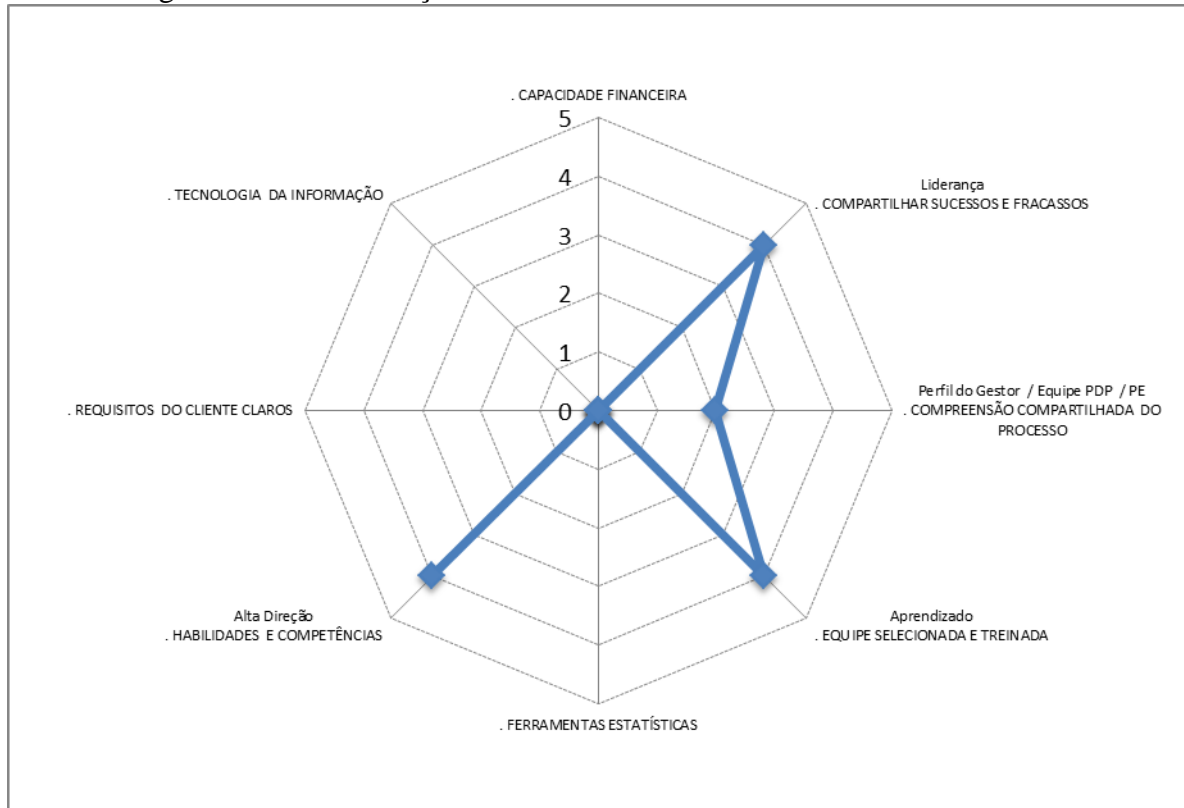
Evento	Avaliação
Perfil do Gestor	participativo
Papel da Liderança	organizador
Papel da Alta Direção	estimulava a organização a aprender continuamente
Aprovação dos Desenvolvimentos no PDP	alta administração
Responsabilidade da Escolha da Equipe	gestores e equipes
Opiniões dos Gerentes Valorizadas Pelo PE (Planejamento Estratégico) no PDP.	Sim
Busca de Aprendizado Junto aos Gestores e Funcionários	Sim

Fonte: elaborada pela autora

Segundo descrito pelos informantes-chaves, com relação ao elemento macro estruturante liderança e gestão, o perfil do gestor na ocasião de implementação do *Lean* no PDP era exercendo um papel participativo, facilitador e organizador (Figura 39). Naquele momento anterior, a alta direção tinha o objetivo de proporcionar e incentivar o aprendizado contínuo de toda a organização, estimulando equipes de discussão, processos participativos e melhorias contínuas. Foi investido nas organizações internas, em específico do almoxarifado.

Dentre as variáveis estudadas as que são realmente importantes no elemento macro estruturante liderança e gestão, destacam-se a compreensão compartilhada do processo, compartilhamento, sucessos e fracassos, equipe selecionada e treinada e habilidades e competências (Figura 40).

Figura 40: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior o *Lean* no PDP – no EC2



Fonte: elaborada pela autora.

A alta administração, pelos relatos dos informantes-chaves, desenvolveu dentro das equipes o estímulo ao aprendizado. Antes de ocorrer à escolha da equipe a alta administração, juntamente com os gestores proporcionava a seleção da equipe do PDP em conjunto.

Na estrutura da equipe de PDP, a empresa contava com um gerente de projetos que administrava as pessoas da equipe do PDP em diversos projetos. Os informantes-chaves salientam que o PDP estava alinhado ao planejamento estratégico da organização e acrescentam que não tinha como não ser desta forma, pois, pela sua interpretação, o PDP não se inicia se não tiver um alinhamento com o PE.

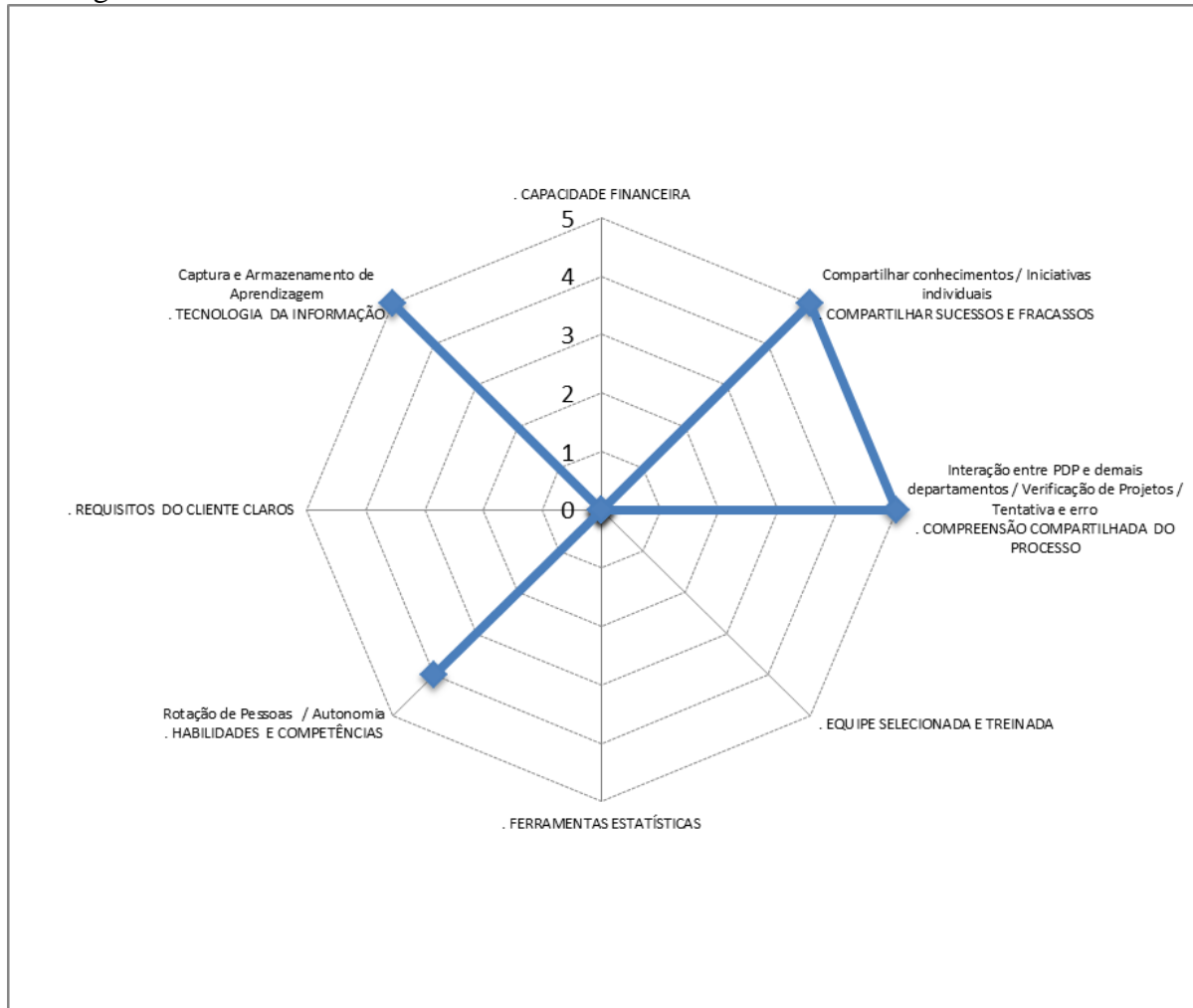
A avaliação do elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL é exposto no momento anterior ao *Lean* no PDP, conforme o APÊNDICE III e descrito em detalhe na seção 4.2.2.

No elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL, conforme avaliação dos informantes-chaves, a compreensão compartilhada do processo, o

compartilhamento de sucessos e fracassos, as equipes selecionadas e treinadas e habilidades e competências, tecnologia da informação são variáveis com relação forte e influenciaram os resultados positivos na implementação do *Lean* no PDP,

Apresenta-se na Figura 41 as categorias e as variáveis relacionadas.

Figura 41: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior ao *Lean* no PDP – no EC2



Fonte: elaborada pela autora.

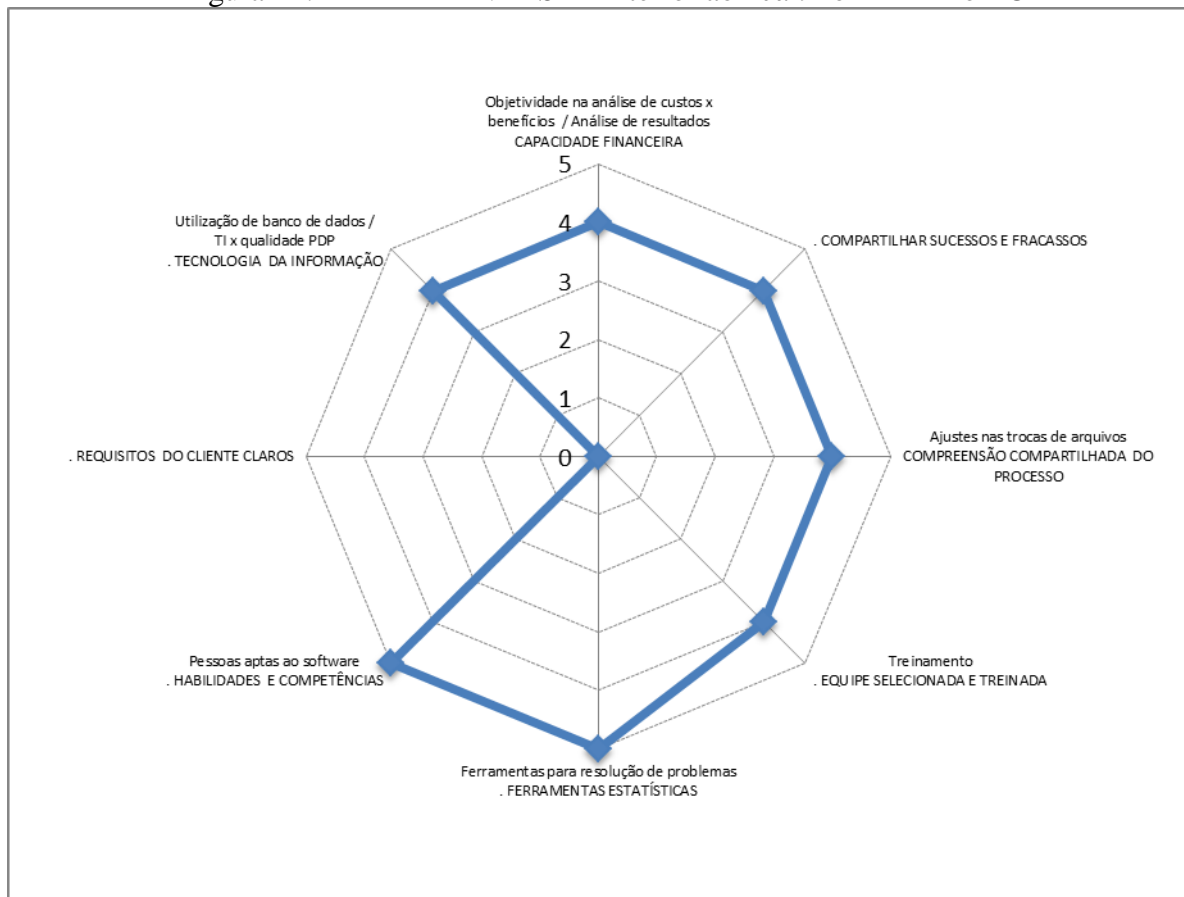
Os informantes-chaves destacam que na época da implementação do *Lean* no PDP a empresa dava ênfase a manufatura, pois esta área estava totalmente engajada com a alta direção. Além disso, naquela época a equipe de trabalho tinha receio em entregar e compartilhar seu conhecimento, a organização fazia uso de um programa de ideias que capturava e armazenava a aprendizagem desenvolvida pelas equipes de PDP. A organização incentivava a rotatividade das pessoas nas diversas funções dentro da empresa, mas os gestores observam que poderiam ter trabalhado melhor esta questão.

Entende-se que a relação da empresa com o elemento macro estruturante FERRAMENTAS facilitou a implementação do *Lean* no PDP. Na elaboração de projetos a organização utilizava um programa como um banco de dados. No que refere-se a ferramentas

de TI, o processo que a equipe precisava fazer era converter a linguagem do sistema em uma forma que todos entendessem, inclusive os funcionários do chão de fábrica. Dos meios de comunicação utilizados, o mais usado era o e-mail, para aprovação de *workflow*, e depois o telefone.

No elemento macro estruturante FERRAMENTAS, conforme apresentado na Figura 42, de forma mais isolada, os requisitos claros do cliente não foram observados, porém, as demais variáveis apresentaram forte e muito forte, influenciando como apoiadora dos resultados do *Lean* no PDP.

Figura 42: FERRAMENTAS – Anterior ao *Lean* no PDP – no EC2



Fonte: elaborada pela autora.

No momento anterior a implementação do *Lean* no PDP todos os funcionários estavam treinados e aptos para utilizar os *softwares* existentes (relação forte e muito forte), também havia uma relação forte na utilização do banco de dados e sobre os recursos de TI utilizada para auxiliar no PDP.

Apresentaram relação forte as questões relacionadas à troca de informações entre a equipe, observando que geralmente havia necessidade de ajustes. Existia uma relação intermediária na relação custo *versus* benefícios em novos PDPs, mantendo um acompanhamento dos custos durante o PDP.

Os informantes-chaves declararam que as ferramentas utilizadas pela organização eram adotadas e consideradas importantes para auxiliar os processos pela organização, ao implementar o *Lean* no PDP, destacou-se, a importância dada ao domínio sobre ferramentas diferenciadas para trabalhar com o PDP.

Na análise qualitativa do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, o recurso utilizado para fortalecer o trabalho em equipe foi análise da demanda do mercado, averiguando as reclamações do cliente (ergonomia, peso, direção – características técnicas). Outra ferramenta forte era a análise do custo final, porém, sempre havia dificuldades em atender o custo objetivo.

Sobre a TI, segundo os informantes-chaves, a empresa não desenvolvia nada em específico para o PDP, era utilizado o que o mercado oferecia. Como indicadores, o mais utilizado era a análise das etapas do cronograma, pois os problemas mais frequentes se relacionavam aos prazos de entrega, visto que as datas importantes estavam relacionadas a feiras agrícolas, eram e são as oportunidades de apresentação das novidades oferecidas pela empresa, lançamento de tendências, e através delas era e é organizado o ciclo de produção da organização.

Também destacaram-se duas ferramentas utilizadas como métodos de resolução de problemas, que eram utilizadas e continuam no dia-a-dia, sendo que uma está relacionada com a outra, são elas: o PDCA(Planejamento – planejar, Do – fazer, Control – controlar, Action – agir) e o DMAIC (Define - Definir, Measure - Medir, Analyze –Analisar), adaptados à realidade da organização.

Pela declaração dos informantes-chaves, os resultados do elemento macro estruturante ambiente anterior ao *Lean* no PDP apresenta-se uma relação muito forte com os fornecedores em relação ao PDP, naquele momento o PDP mantinha um relacionamento intermediário, tendo pouca agilidade em observar as mudanças no comportamento do mercado. Os clientes participavam do PDP (relação forte), mas o setor de PDP era estruturado de forma informal.

Os informantes-chaves destacaram que as fontes de ideias estavam relacionadas com maior peso nos concorrentes e no P&D. Os fornecedores participavam ativamente do processo de PDP da empresa, analisavam o produto oferecido e verificavam se havia alguma maneira de melhorar o produto ou de reduzir o seu custo. Apenas uma parcela dos clientes participava do processo de PDP da empresa.

Na análise qualitativa do elemento macro estruturante AMBIENTE, os informantes-chaves salientaram que os setores da empresa que faziam a constituição normal de uma

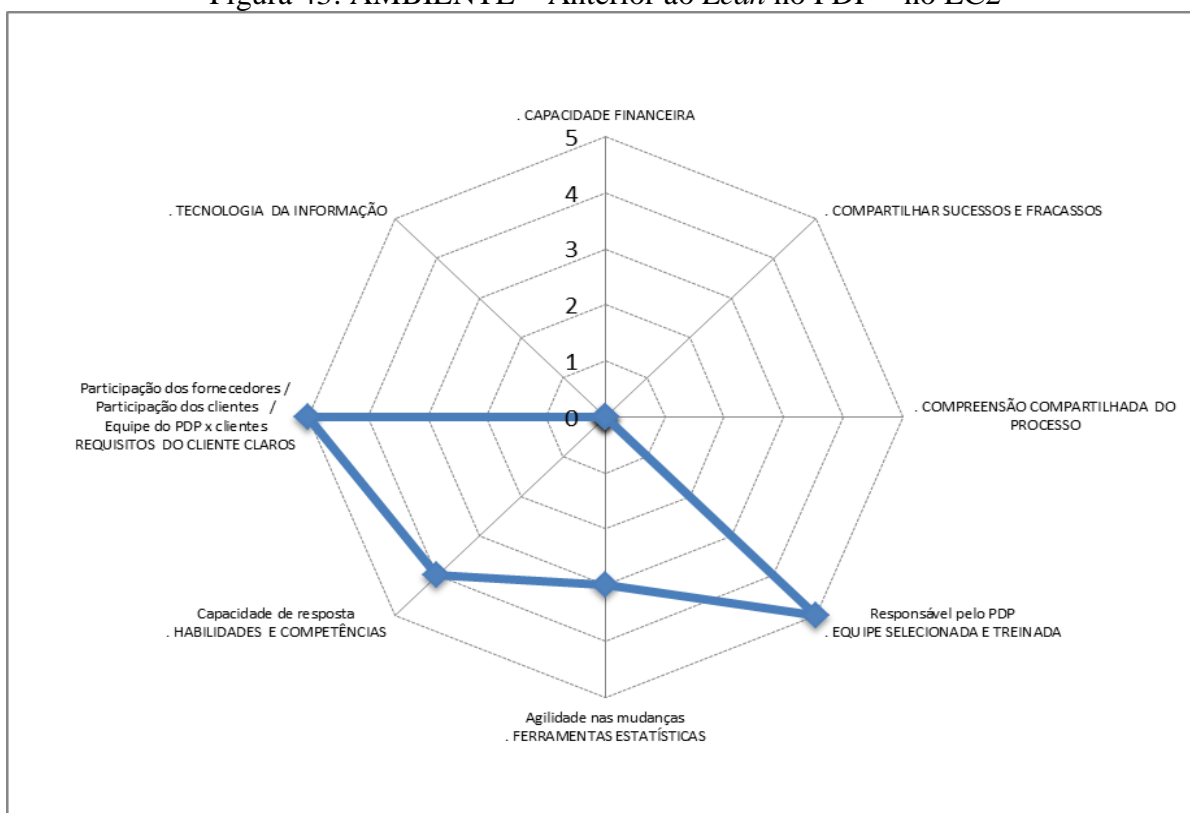
equipe de PDP eram compras, qualidade, manufatura, *marketing* e custos. Na agilidade em entender as necessidades do mercado, não havia uma boa velocidade.

Sobre os clientes, mesmo com pouca participação naquele momento, o conhecimento do cliente contribuía muito. Um informante-chave destaca: “Eu tive uma sessão com uma dupla, um engenheiro mecânico e o outro era engenheiro agrônomo eles vieram aqui, compraram uma máquina nossa e teve alguns problemas no equipamento...”

As informações vindas dos concorrentes provenientes de outros setores, do cliente, ou mesmo de funcionários de outras empresas eram analisadas, porém, nesta avaliação há uma linha muito tênue entre os concorrentes do mesmo nível.

A análise do elemento macro estruturante AMBIENTE expõe que as habilidades e competências e os requisitos claros do cliente, equipe selecionada e treinada obtiveram uma forte relação, e as ferramentas estatísticas uma relação intermediária, conforme apresentado na Figura 43.

Figura 43: AMBIENTE – Anterior ao *Lean* no PDP – no EC2



Fonte: elaborada pela autora.

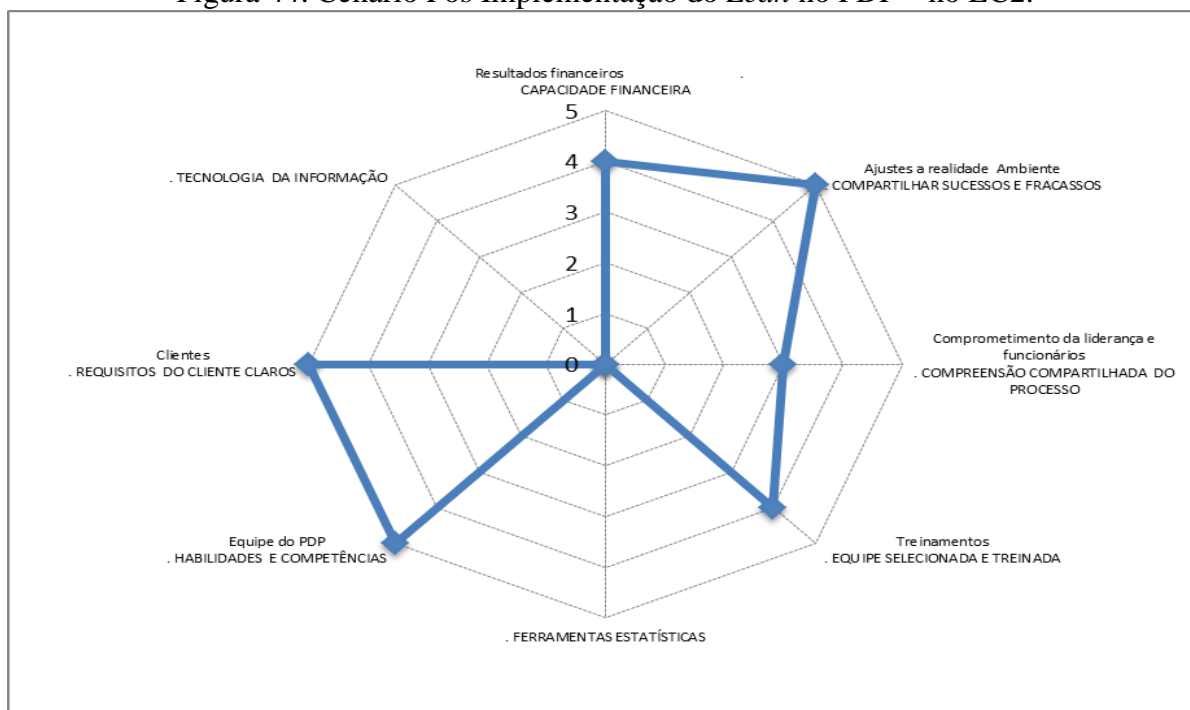
Os informantes-chaves destacam que os fatores menos facilitadores para que as pessoas aprendam na organização e no PDP está relacionado à visão de análise do erro, porque a inovação está muito relacionada com o erro e se o gestor não promovesse um ambiente *line organization* e sim uma visão de punição, cobrança de prazos de entrega, entre outros, inibia-se muito o PDP.

Na análise anterior à implementação do *Lean* no PDP, no EC2 apresentou-se que os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO comprometidas e a CULTURA ORGANIZACIONAL fortemente ligada ao *Lean* já utilizado na manufatura foram importantes para iniciar a implementação do *Lean* no PDP. Com destaque o elemento macro estruturante ferramentas obteve uma forte relação, sendo observado como apoiadora dos procedimentos *Lean* e consequentemente o *Lean* no PDP.

4.3.3 Análise do Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC2

Na empresa BETA, conforme conhecimento dos informantes-chaves houve alguns ajustes que foram intensos, inclusive se perdeu alguns funcionários que foram resistentes e não aceitaram, pedindo desligamento da empresa. Apresenta-se, na Figura 44, através do gráfico de radar, as variáveis e a sua relação com o cenário posterior à implementação do *Lean* no PDP.

Figura 44: Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP – no EC2.



Fonte: elaborada pela autora.

Aponta-se como variáveis importantes no cenário posterior do EC2, a capacidade financeira, o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe seleccionada e treinada, habilidades e competências e requisitos claros dos clientes. As variáveis ferramentas estatísticas e tecnologia da informação não foram avaliadas.

Uma das primeiras observações declaradas pelos informantes-chaves foi à relação muito forte que houve sobre o ajuste da filosofia a realidade, por exemplo, logo após a implementação, existiu uma reavaliação do que já havia sido padronizado. Naquele momento, manteve-se a avaliação dos resultados financeiros obtendo uma relação forte, assim como o comprometimento da liderança e dos funcionários com a manutenção do *Lean* no PDP, forte.

Os funcionários que apresentaram resistência ao comprometimento com o *Lean* no PDP desligaram-se e quem permaneceu, ou foi contratado manteve a filosofia enraizada. A gestão de TI sustentou-se com uma relação intermediária para com o *Lean* no PDP.

A gestão ao observar que ainda havia pontos a serem melhorados, fortaleceu os treinamentos, focando em manter a filosofia *Lean* no PDP, o que apresenta uma relação muito forte, neste quesito. Em função destas atitudes, o ambiente se mantém propício à manutenção do *Lean no PDP*, apresentando uma relação muito forte.

Na observação dos fornecedores com o *Lean* no PDP, a relação era fraca, os informantes-chaves salientavam que os fornecedores participavam quando convocados, mas sem forte relação com o *Lean* no PDP, mesmo antes do desenvolvimento da filosofia, o PDP era distante dos fornecedores.

4.3.4 Análise do Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC2

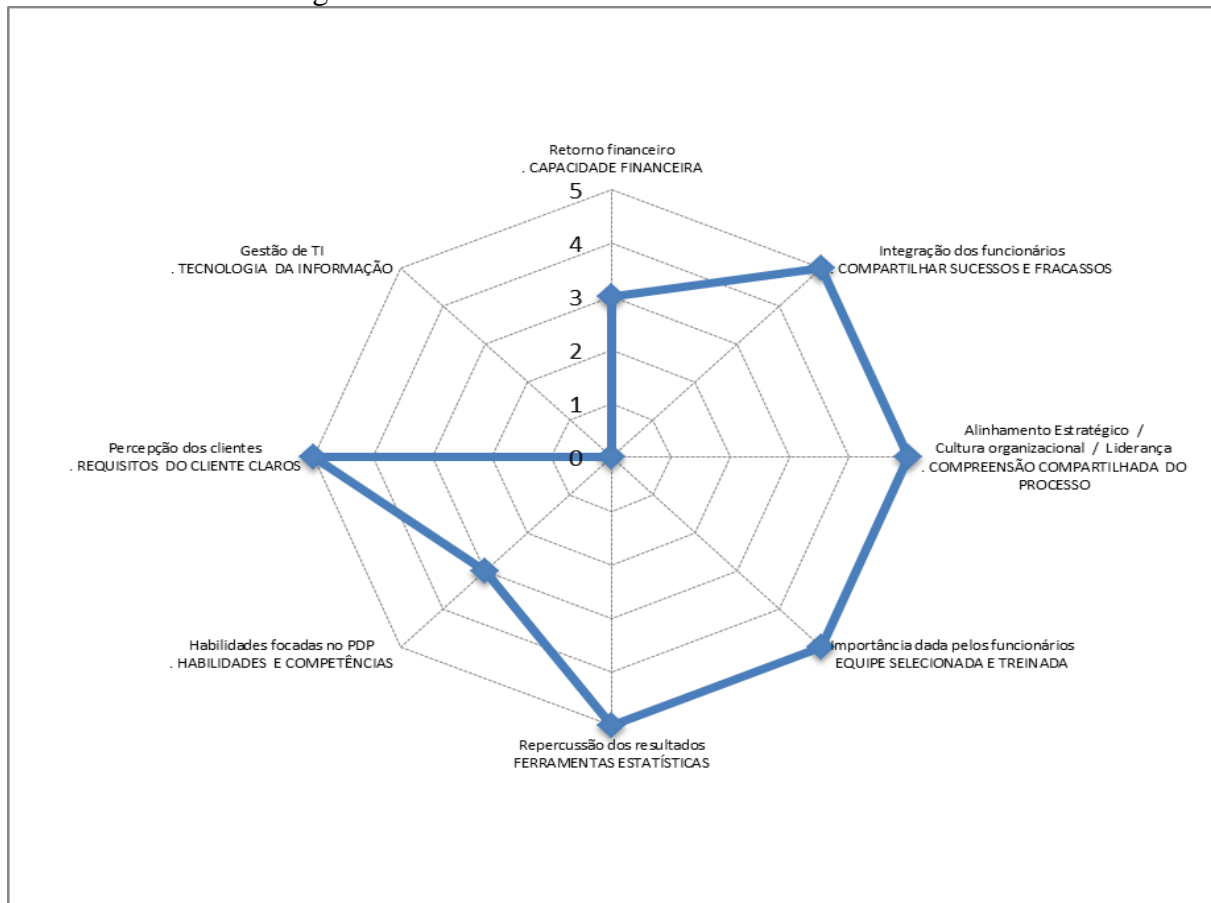
Para verificar a eficácia dos Fatores Antecedentes ao *Lean* no PDP observados, representados pelos elementos macro estruturantes, percebe-se a importância de avaliar o Cenário Atual, após a implementação do *Lean* no PDP na empresa BETA – EC2. Assim, apontaram-se as análises relacionadas ao *Lean* no PDP em função exposto na seção 3.2.1A seguir, a demonstração do quanto isso agregou valor para a empresa, conforme exposto, no gráfico de radar, na Figura 45.

O resultado apresentado pelos informantes-chaves detectou como variáveis importantes no Cenário Atual o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas e requisitos claros dos clientes. As variáveis capacidade financeira e habilidades e competências foram avaliadas com relação intermediária. Já a variável tecnologia de informação não foi considerada importante.

A empresa BETA, através dos seus informantes-chaves destacou que contou muito com a ajuda e colaboração da equipe. Estes acreditaram que a empresa não atingiu nenhum

resultado isolado e que a cobrança foi algo que fez parte deste processo de evolução do PE, tendo uma relação forte.

Figura 45: Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC2.



Fonte: elaborada pela autora.

Atualmente, os informantes-chaves salientaram que a equipe já absorveu o espírito do *Lean* incorporado e utiliza-o automaticamente. Por isso, conseguiram obter comprometimento dos funcionários em relação ao *Lean* no PDP, tanto que quando os membros da equipe são chamados, todos participam, o que apresentou uma forte relação neste quesito.

Na comparação do retorno financeiro com o *Lean* no PDP, foi apresentada uma relação forte, pois se identificou, juntamente com os informantes-chaves que é um ponto importante, por exemplo, avaliar com o pensamento *Lean* no PDP a economia apresentada por adiantar um projeto, entre outros benefícios. Sobre a gestão da cultura organizacional voltada para o *Lean* no PDP.

A gestão de TI não apresentou uma relação, porque pela visão dos informantes-chaves, a TI questionava muito para desenvolver algo e com isso ocasionava atrasos no desenvolvimento de um projeto e sua relação ao *Lean* no PDP.

Sobre as habilidades e competências desenvolvidas voltadas para o *Lean* no PDP, a relação é considerada intermediária, pois depende muito da visão individual de cada pessoa, de participar dos projetos e colocar em prática o seu conhecimento.

Hoje, a relação com os clientes é considerada forte, mas a empresa BETA não consegue perceber se o cliente valoriza o investimento do *Lean* no PDP.

A empresa valorizou a sua equipe de trabalho e acreditou que uma empresa só atinge os seus objetivos se todos estiverem engajados e contribuírem com a equipe. Os funcionários que fizeram parte da implementação do *Lean* no PDP incorporaram tão bem seus princípios que sem perceber usavam e se motivavam com eles.

Além disso, os informantes-chaves destacaram que a visão de desenvolvimento de habilidades e competências do *Lean* no PDP depende muito do empenho de cada colaborador. Foi preciso participar e absorver os projetos que a empresa propunha, para depois sim poder colocar em prática o que se aprendeu. Nota-se que a peça fundamental para todos os projetos desenvolvidos na empresa é o interesse que eles despertaram em cada colaborador, só assim foi possível obter resultados.

4.3.5 Discussão dos Resultados no EC2

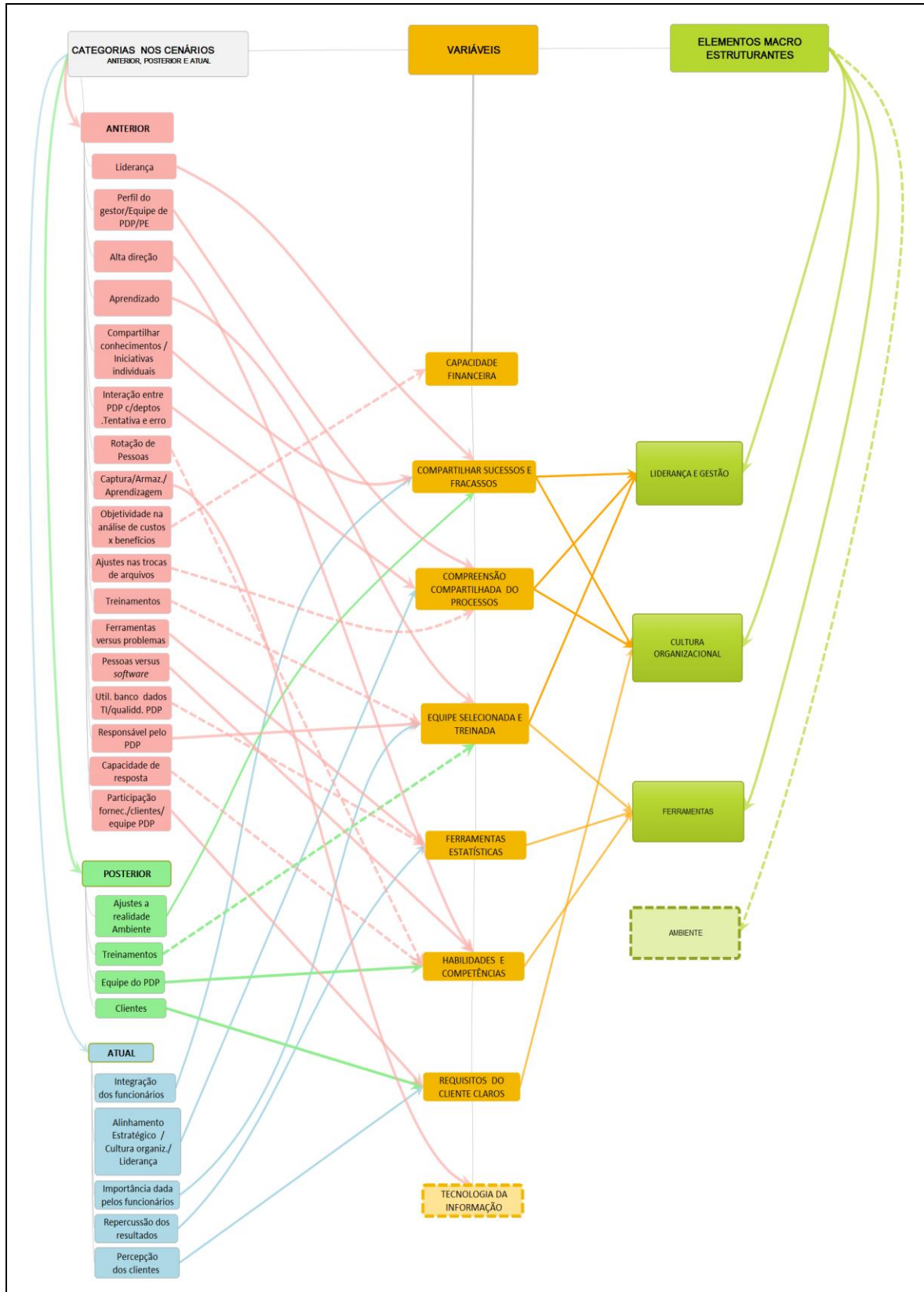
No EC2, em todos os cenários os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO comprometidas, CULTURA ORGANIZACIONAL e FERRAMENTAS fortemente ligada ao *Lean* foram fundamentais para a implementação do *Lean* no PDP. O primeiro identificando a importância do *Lean* no PDP reforçado pela gerência junto à equipe a implementação do *Lean*, no segundo embasado no aprendizado do *Lean* relacionado à manufatura, e o terceiro foi apoiador para agilizar e estruturar a implementação do *Lean* no PDP.

Para o Cenário Posterior, os informantes-chaves identificaram que houveram ajustes fortes, inclusive, pelo exposto na seção 4.3.3. No Cenário Atual apresentado na seção 4.3.4, comprova-se o quanto a empresa BETA está enraizada na filosofia *Lean*, em função de apresentar características, tais como a busca da perfeição, ênfase nas pessoas e critérios de qualidade, que estão relacionados aos pilares do *Lean*, obtendo assim, sucesso no *Lean* no PDP.

As variáveis relacionadas ao elemento macro estruturante AMBIENTE apresentaram relação com as variáveis, contudo, não foram tão relevantes quanto os elementos macro

estruturantes - LIDERANÇA E GESTÃO, CULTURA ORGANIZACIONAL E FERRAMENTAS. Na Figura 46, destaca-se as categorias e as variáveis relacionadas.

Figura 46: EC2 – Análise dos Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes



Fonte: elaborada pela autora

As categorias relacionadas às questões abordadas, juntamente com a associação às variáveis apontadas resultaram em ações importantes para fortalecer os elementos macro estruturantes destacados.

O elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO tornou-se importante, principalmente pela questão de comprometimento o que fortaleceu a sustentabilidade do *Lean* no PDP. Também observa-se que a CULTURA ORGANIZACIONAL forte na filosofia *Lean* apoiada pela liderança, assim como as FERRAMENTAS dando suporte para o engajamento do *Lean* no PDP foram determinantes no EC2 (Figura 47).

Figura 47: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC2



Fonte: elaborada pela autora

Em decorrência disso, as variáveis habilidades e competências, equipe selecionada e treinada, compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos, ferramentas estatísticas, e requisitos claros dos clientes foram apoiadoras fundamentais para atingir o sucesso da implementação do *Lean* no PDP, conforme exposto na Figura 47.

4.4 ESTUDO DE CASO 3 (EC3) – EMPRESA DELTA

Encontram-se descritos nesta seção os resultados apresentados pelo grupo de categorias, variáveis e elementos macro estruturantes para a organização. Na finalização do EC3, é realizada uma análise das relações descobertas para a empresa DELTA.

4.4.1 Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC3

A definição de negócio da empresa DELTA caracteriza-se por ser um fabricante nacional importante, do ramo automotivo, focando-se carrocerias de ônibus. Atualmente,

emprega por volta de 2.500 funcionários, possuindo uma fatia do mercado em torno de 10%. Sua cultura organizacional é influenciada pela filosofia *Lean*.

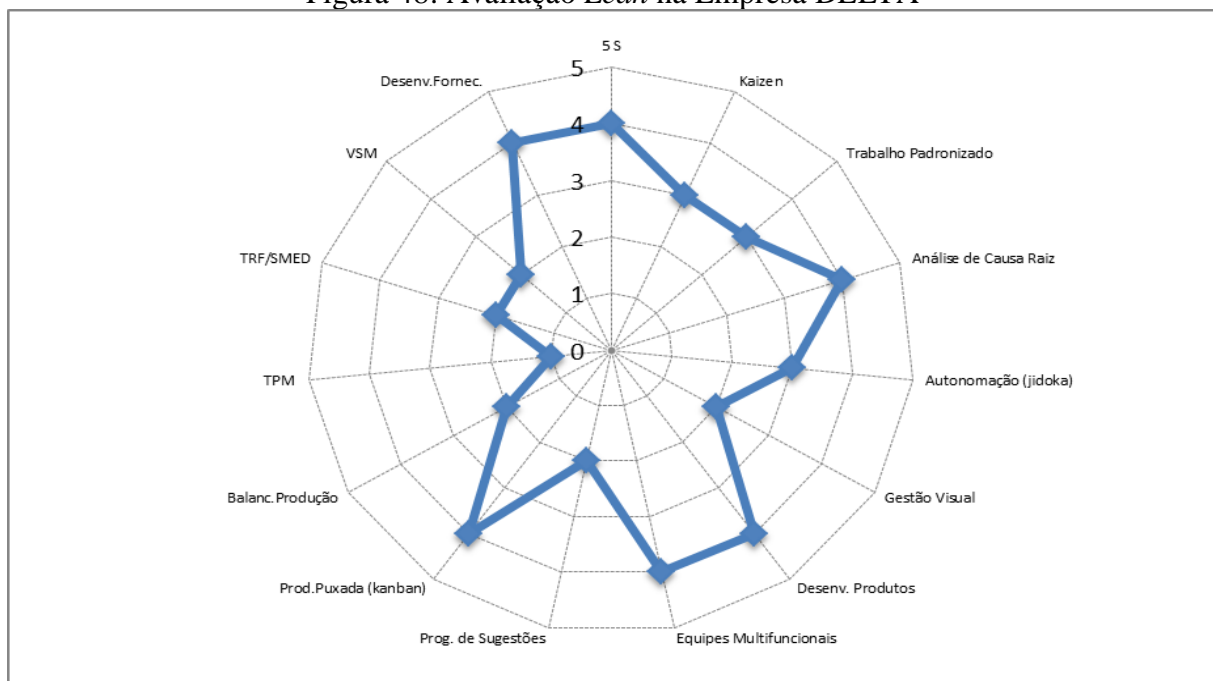
A estrutura organizacional apresenta uma composição administrativa corporativa participativa e organizadora. Os informantes-chaves caracterizam a empresa com uma forte maturidade *Lean*, pois os investimentos nas ferramentas do *Lean* auxiliaram a empresa nos aprendizados relacionados a trabalhos em equipe, organização e refletiu na agilização da montagem do produto final. No momento da implementação do *Lean* no PDP, os informantes-chaves destacam que o trabalho realizado na manufatura sobre o *Lean* foi um forte facilitador para o sucesso desta implementação.

A empresa do EC3 considera-se uma das principais montadoras de ônibus do Brasil. Sua proposta oferece soluções de transporte inteligente, com uma completa linha de veículos rodoviários. Seus critérios competitivos concentram-se em inovação, tecnologia, e qualidade implantando-os permanentemente. Modelos específicos são desenvolvidos de acordo com as necessidades do mercado.

Além disso, há um forte investimento em gestão de pessoas, pois acreditam que a união de competências, talentos, experiências e conhecimentos, resultam em um produto de qualidade e garantem a satisfação de clientes.

A análise qualitativa do EC3 apresentada no instrumento de pesquisa verificou a implementação da filosofia *Lean* no seu cotidiano, proporcionando na Figura 48, os resultados desta avaliação.

Figura 48: Avaliação *Lean* na Empresa DELTA



Fonte: elaborada pelos autores.

O EC3 não apresenta uma estrutura *Lean* similar ao EC1 e EC2, porém existe a utilização das ferramentas do *Lean*. Nas respostas investigadas, das 15 questões apresentadas para este tema (Avaliação *Lean*) propostos no instrumento de pesquisa existem ferramentas com relação fraca, porque foram trabalhadas e hoje perderam a ênfase, as que evidenciam relação intermediária estão sendo retomadas e revisadas dentro dos padrões atuais e os demais itens demonstram uma relação forte, porque as equipes se tornaram de fato multifuncionais e não há competitividade entre as equipes. A análise destes itens seguidos dos comentários dos informantes-chaves corrobora para interpretar que a empresa tem uma relação intermediária com a filosofia *Lean*, e com condições favoráveis à implementação do *Lean* no PDP, porque uma das fortes ênfases da empresa está no PDP.

Na aplicação do instrumento de pesquisa, os informantes-chaves salientam as relações muito fortes que a organização possui com o desenvolvimento de produtos e de fornecedores. Assim, o processo de desenvolvimento de produto (PDP), em função da filosofia *Lean* já iniciada na manufatura, facilitou a aplicação do *Lean* no PDP.

Na análise documental, um dos informantes-chave disponibilizou para análise visual da pesquisa ferramentas de gestão do *Lean* utilizadas pela empresa, o que em muitos momentos foram adaptados para a implementação do *Lean* no PDP.

4.4.2 Elementos Macro Estruturantes Antes do *Lean* no PDP no EC3

Na interpretação da avaliação do elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO no momento anterior ao *Lean* no PDP na Figura 49, encontram-se os itens da pesquisa avaliando o contexto desta liderança.

Figura 49: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao *Lean* no PDP no EC3

Evento	Avaliação
Perfil do Gestor	permissivo
Papel da Liderança	organizador
Papel da Alta Direção	Não se comprometia com os resultados
Aprovação dos Desenvolvimentos no PDP	alta administração (produto); gestores equipe e cliente (interno)
Responsabilidade da Escolha da Equipe	gestores
Opiniões dos Gerentes Valorizadas Pelo PE (Planejamento Estratégico) no PDP.	não
Busca de Aprendizado Junto aos Gestores e Funcionários	Equipes de discussão

Fonte: elaborada pela autora

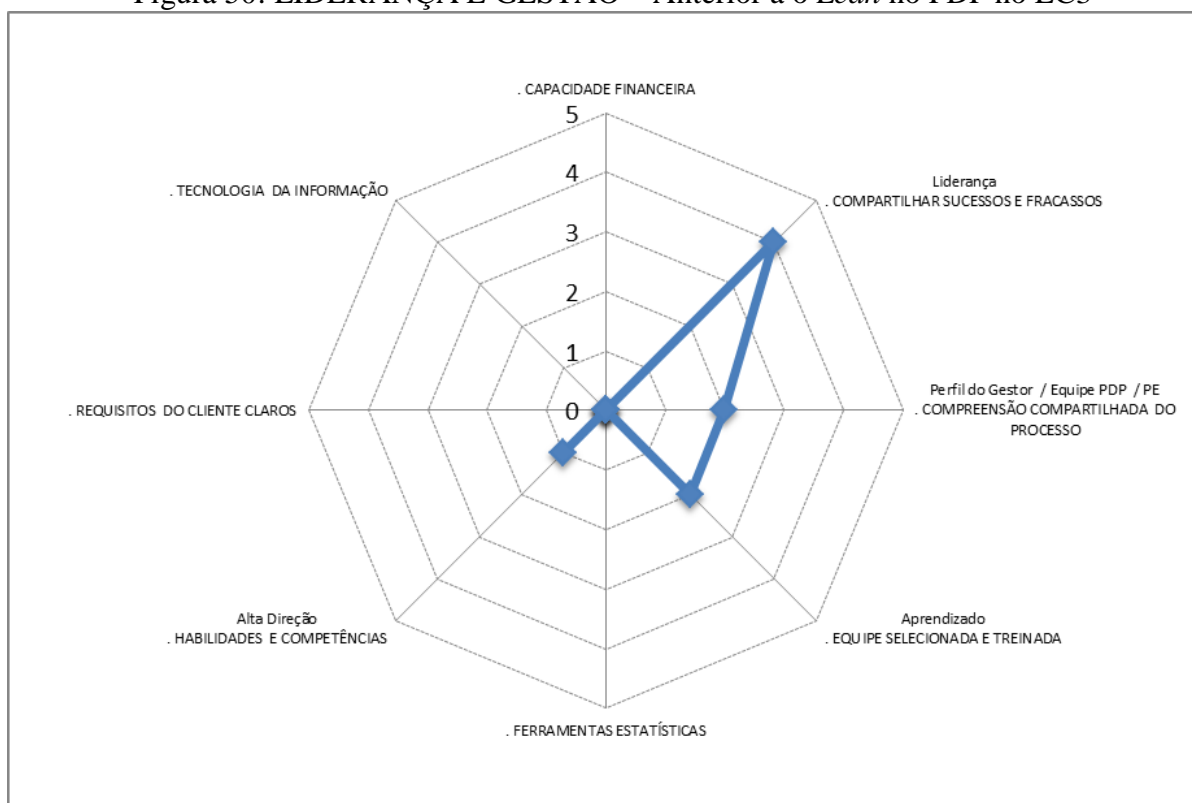
Segundo os relatos dos informantes-chaves, na liderança, o perfil do gestor na ocasião de implantação do *Lean* no PDP era exercendo um papel permissivo e organizador. Naquele

momento a alta direção deixava a responsabilidade para o funcionário, para que cada um “tocasse o projeto”, conforme relato. Foram criadas equipes multifuncionais, células e lideranças no projeto.

Nota-se que o líder e, ou, gestor era permissivo e organizador, sendo que a alta administração não se comprometia com os resultados. Eram dos gestores a responsabilidade da escolha das equipes de PDP e a aprovação do desenvolvimento do PDP interno. O aprendizado era conquistado com o desenvolvimento de equipes de discussão. O PDP estava alinhado ao planejamento estratégico da empresa, em função de que o produto sempre partiu da questão do PE como um todo.

Apresenta-se que em meio as variáveis estudadas no EC3, os informantes-chaves relatam que as mais importantes dentro do elemento macro estruturante liderança e gestão, estão proporcionadas na Figura 50 como compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos e equipe selecionada e treinada. Habilidades e competência e as demais variáveis não apresentaram relação.

Figura 50: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior a o *Lean* no PDP no EC3



Fonte: elaborada pela autora.

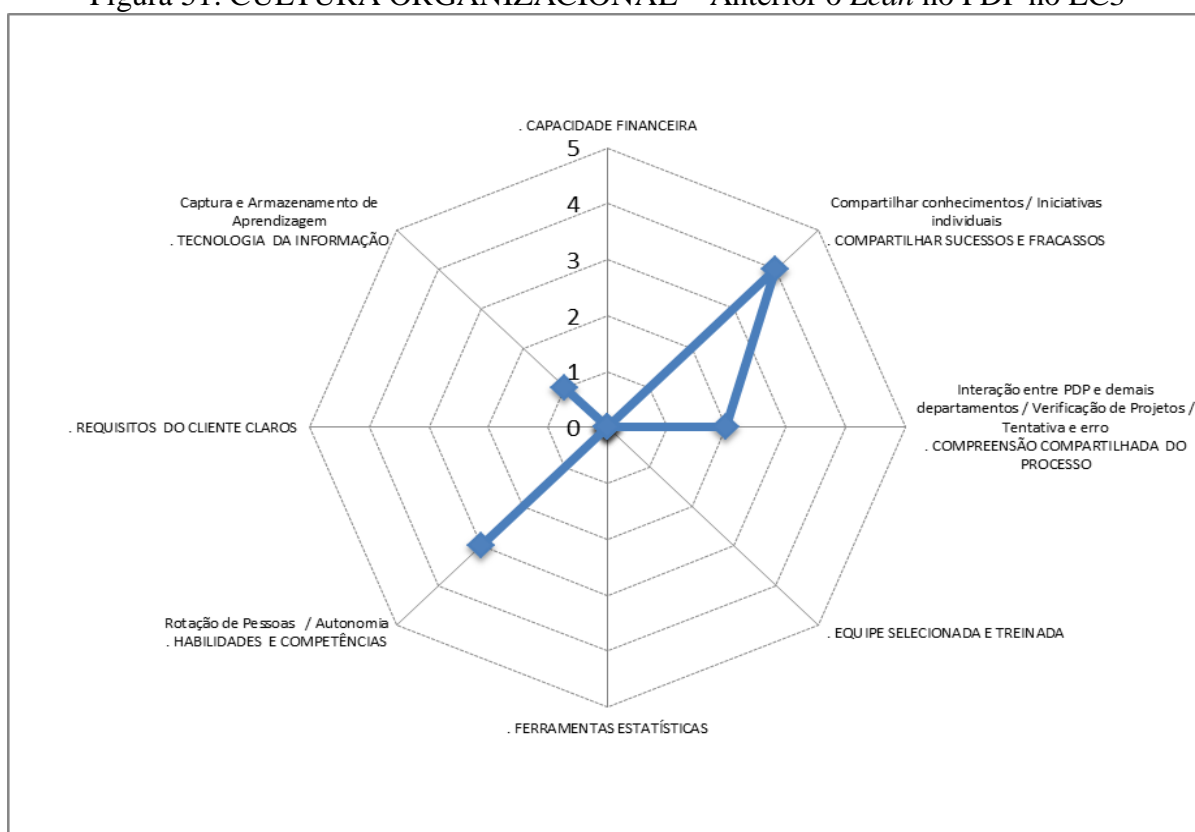
No EC3, a avaliação do elemento macro estruturante cultura organizacional no momento anterior ao *Lean* no PDP é observada através do instrumento de pesquisa que está mostrado no APÊNDICE III, explicado em detalhe na seção 4.2.2.

Segundo os relatos dos informantes-chaves na época da implementação do *Lean* no PDP a empresa enfatizava a manufatura, visto que esta área estava totalmente engajada com a alta direção. A organização percebia a dificuldade da equipe em compartilhar o conhecimento. Havia pouca rotatividade das pessoas nas diversas funções dentro da empresa. Os gestores enfatizam que deveriam ter trabalhado melhor esta questão.

Como puderam ser observados os fatores muito fortes, em relação ao elemento macro estruturante cultura organizacional, a responsabilidade era deixada para a equipe, não havendo comprometimento da liderança. Também não havia interação entre funcionários e departamentos, o conhecimento quase não era compartilhado, as iniciativas individuais eram valorizadas pela equipe, mas não pelo gestor. Não existia nenhuma preparação para captura e armazenamento das aprendizagens de PDP, assim, como não se promovia a rotação de funcionários entre os setores. Apresenta-se na

Figura 51, os destaques dentro do elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL.

Figura 51: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior o *Lean* no PDP no EC3



Fonte: elaborada pela autora.

A compreensão compartilhada do processo, o compartilhamento de sucessos e fracassos e habilidades e competências, conforme avaliação dos informantes-chaves são

variáveis com relação intermediária e forte influenciando os resultados positivos na implementação do *Lean* no PDP. Requisitos claros do cliente apresentou uma relação fraca.

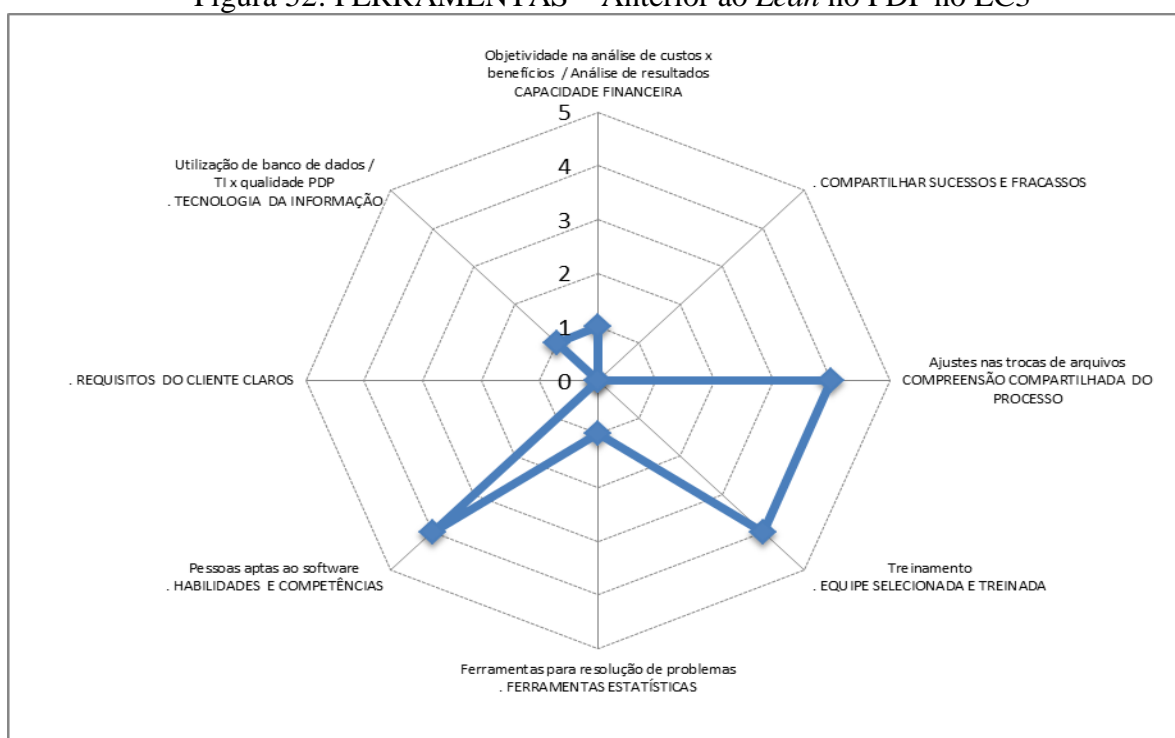
Na relação da empresa do EC3 com o elemento macro estruturante FERRAMENTAS que facilitaram a implementação do *Lean* no PDP foi analisado que na elaboração de projetos a organização utilizava um programa como um banco de dados. Neste elemento macro estruturante observa-se que os informantes-chaves da empresa DELTA concordam com as afirmações que os funcionários conheciam e estavam treinados para utilizar a tecnologia disponível, existiam pessoas aptas a utilizar o *software*, porém os arquivos trocados entre as equipes necessitavam de ajustes para sua utilização. As demais questões foram discordadas totalmente da afirmação.

Na análise qualitativa do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, pelos relatos dos informantes-chaves, os recursos utilizados eram uma ferramenta de gestão de projeto e existia um *software* de acompanhamento de cronograma.

A DELTA não possuía indicadores para análise de desempenho do PDP, as fontes eram os fornecedores e a internet, como relato, um informante-chave.

No elemento macro estruturante ferramentas, conforme relatado pelos informantes-chaves e apresentado na Figura 52, os destaques estão em compreensão compartilhada do processo, equipe selecionada e treinada e habilidades e competências que apresentaram forte relação, influenciando como apoiadora dos resultados do *Lean no PDP*.

Figura 52: FERRAMENTAS – Anterior ao *Lean* no PDP no EC3



Fonte: elaborada pela autora.

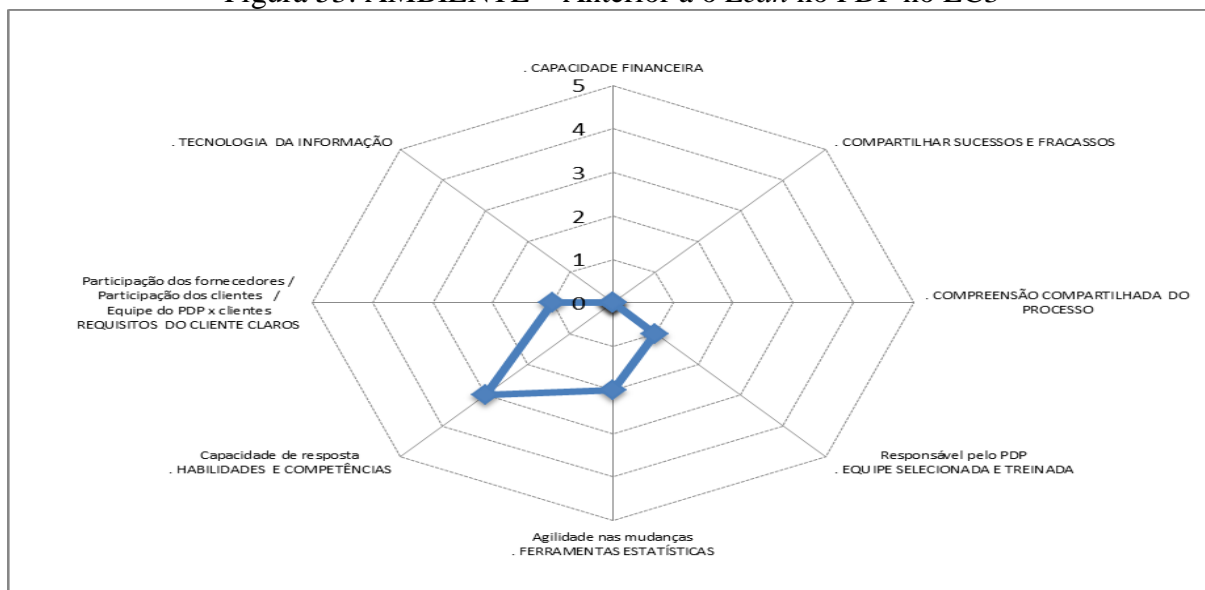
Já em capacidade financeira e TI, apresentaram relação fraca, praticamente não influenciando a implementação.

No elemento macro estruturante AMBIENTE anterior ao *Lean* no PDP, os informantes-chaves destacam que os fornecedores e clientes não participavam do PDP da empresa, não existia um departamento ou setor responsável pelo PDP, apresentando nestes itens relação inexistente. As demais questões foram avaliadas como fraca e intermediária.

Os informantes-chaves acrescentaram que as fontes de ideias estavam relacionadas com maior peso principalmente no setor de P&D e os produtos dos concorrentes, seguido pelos sócios, proprietários e acionistas.

Na análise qualitativa do elemento macro estruturante ambiente, os informantes-chaves salientaram que na constituição de uma equipe de PDP participavam a engenharia e representantes de outros setores, que não eram dedicados exclusivamente ao projeto. A empresa não recebia informações da demanda, do que o mercado gostaria de adquirir e os produtos eram adaptados conforme o cliente reclamava. Quando a empresa recebia uma informação sobre o concorrente era primeiro avaliado se realmente tinha importância e posteriormente eram tomadas as decisões. Havia uma dificuldade na disseminação da cultura *Lean*, pois ela deveria ser transmitida de um para outro e quando ocorria *turnover* existia dificuldades na perpetuação da ideia. Apresenta-se, a seguir a Figura 53.

Figura 53: AMBIENTE – Anterior a o *Lean* no PDP no EC3



Fonte: elaborada pela autora.

As habilidades e competências e os requisitos claros do cliente, obtiveram uma forte relação, as ferramentas estatísticas uma relação intermediária, equipe selecionada e treinada, requisitos claros do cliente não apresentaram relação, conforme exposto na análise do ambiente (Figura 53).

Na análise anterior a implementação do *Lean* no PDP, o questionário aplicado a empresa DELTA resultou que os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL foram importantes para iniciar a implementação do *Lean* no PDP. As variáveis que mais foram citadas nos quatro elementos macro estruturantes foram compreensão compartilhada do processo, habilidades e competências, compartilhar sucessos e fracassos, apresentando-se como importantes para a implementação do *Lean* no PDP.

4.4.3 Análise do Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC3

O cenário posterior à implementação do *Lean* no PDP foi considerado excelente sendo que a maioria das alternativas foi marcada como tendo relação muito forte entre o *Lean* no PDP e o momento pós implementação. A questão que foi marcada com relação inexistente foi que a equipe de PDP não continuou interagindo com os clientes, a qual deve ser melhorada pela empresa.

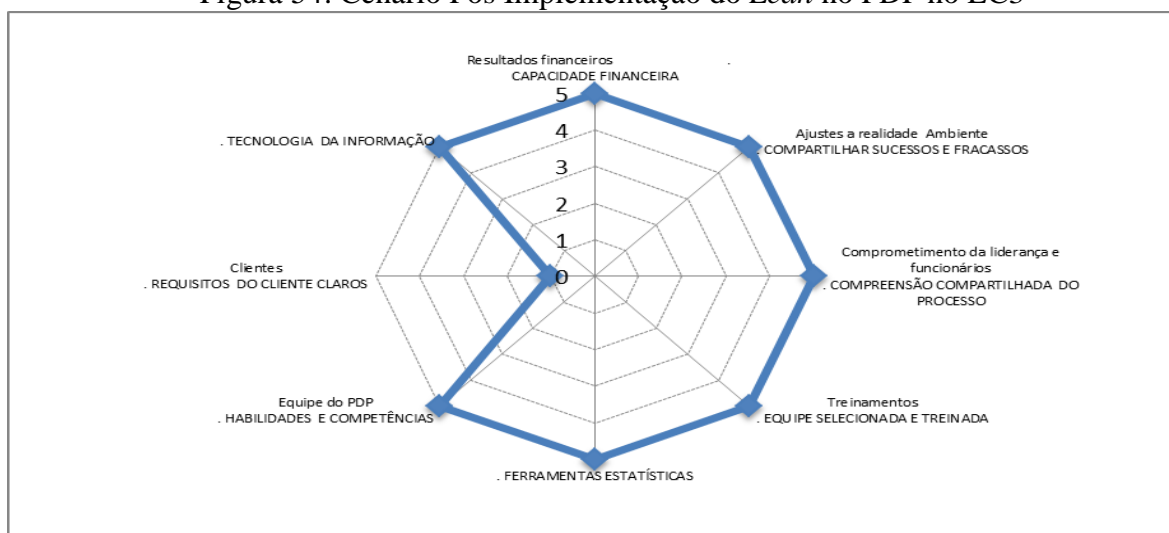
Evidencia-se a seguir as informações apresentadas na seção 3.2.1, expondo as análises relacionadas ao *Lean* no PDP no EC3, destacando que como variáveis importantes no cenário posterior, a capacidade financeira, o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas, habilidades e competências e tecnologia da informação. A variável requisitos claros dos clientes obteve uma relação inexistente.

A gestão ao observar que ainda havia pontos a serem melhorados, investiu em treinamentos, focando em manter a filosofia *Lean* no PDP, o que apresenta uma relação muito forte neste quesito.

Os ajustes da filosofia a realidade da empresa em relação ao *Lean* no PDP, em seguida após a sua implementação ajudaram a desenvolver uma metodologia própria, fazendo adaptações a sua realidade, desenvolvendo simultaneamente uma maturidade maior em relação à filosofia, conforme relatos dos informantes chaves.

A TI também foi adaptada a essa nova realidade, continuando a alimentar o *Lean no PDP*. Na capacidade financeira, foi realizado um mapeamento de um carro, acompanhando desenvolvimento de projeto e de processo, observando que em menos de um ano se obteve bons resultados em faturamento e volume.

O cenário posterior à implementação do *Lean* no PDP é apresentado em forma de gráfico de radar na Figura 54.

Figura 54: Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC3

Fonte: elaborada pela autora.

A liderança se comprometeu fortemente na manutenção do *Lean* no PDP, assim como o comprometimento dos funcionários. Os treinamentos também focaram-se em alimentar a filosofia, e a gestão manteve o ambiente propício a manutenção do *Lean* no PDP.

Sobre os clientes, não foi feito em nenhum momento uma relação o quanto refletiu o *Lean* no PDP nos resultados com o cliente, conforme relato dos informantes chaves ainda há muito a evoluir. Já com os fornecedores, existe uma participação forte, estes auxiliam em desenvolvimentos e inclusive são responsáveis por algumas execuções, mediante o projeto.

4.4.4 Análise do Cenário Atual do *Lean* no PDP

Os resultados apresentados apontam como variáveis importantes no Cenário Atual a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada e a tecnologia de informação.

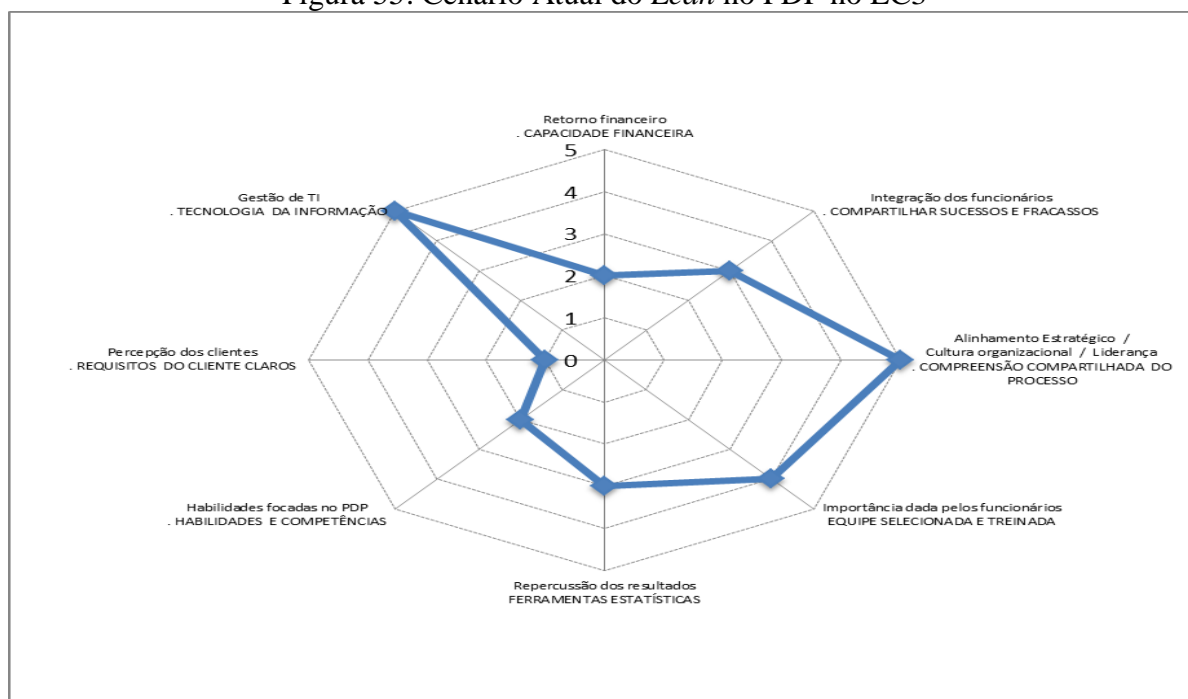
As variáveis relacionadas a compartilhamento de sucessos e fracassos e ferramentas estatísticas foram avaliadas com relação intermediária. Já as variáveis capacidade financeira e habilidades e competências foram consideradas com relação fraca e os requisitos claros dos clientes não foram consideradas importantes, exibido relação inexistente.

O compartilhamento dos sucessos e fracassos no momento atual foi avaliado com uma relação intermediária visto que a integração dos funcionários em relação ao *Lean* no PDP está evoluindo e a liderança está comprometida. A equipe selecionada e treinada obteve uma relação forte, os funcionários envolvidos com o *Lean* no PDP estão entendendo e aproveitando alguns resultados da implementação.

A repercussão dos resultados atingidos pelo *Lean* no PDP não estão bem estruturados ainda, por isso, as ferramentas estatísticas estão com relação intermediária, assim como o alinhamento estratégico, a gestão da cultura organizacional, o comprometimento da liderança com o *Lean* no PDP está sendo fundamental para melhorar os resultados.

Com o gráfico de radar exposto na Figura 55, apresenta-se a análise do cenário atual em relação ao *Lean* no PDP da empresa DELTA, destacando que a variável que apresenta uma relação muito forte está relacionada com a gestão de TI, pois, conforme relatos dos informantes-chaves ao desenvolver-se já incluem as relações com o *Lean* no PDP.

Figura 55: Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC3



Fonte: elaborada pela autora.

O retorno financeiro sobre o investimento do *Lean* no PDP foi avaliado, mas ainda se observaram situações que precisam ser mais aprofundadas, por isso, a capacidade financeira ficou com uma relação fraca.

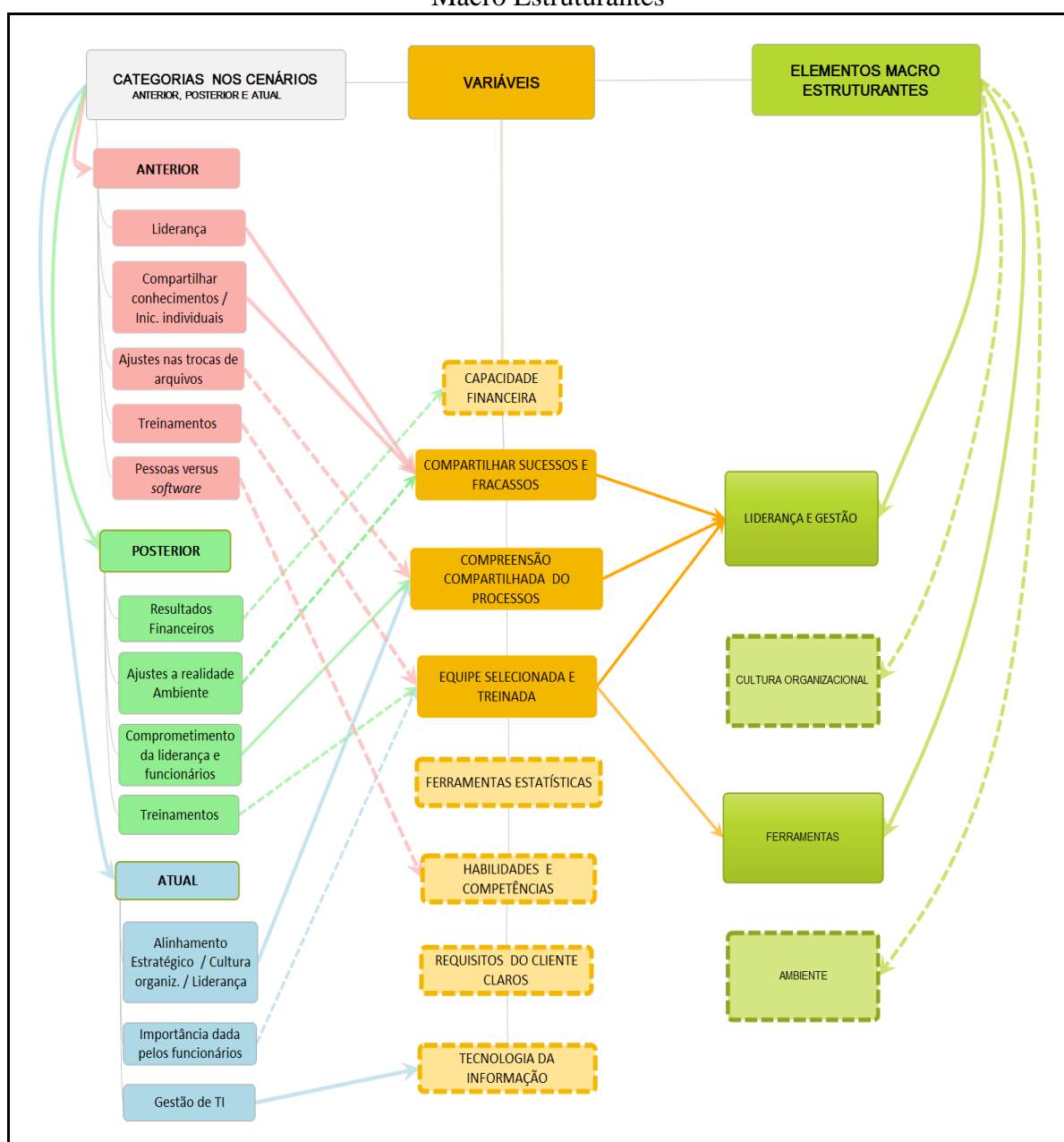
No cenário atual, as habilidades e competências estão com relação fraca, mas está no planejamento estratégico a programação para focar no *Lean* no PDP. Já os requisitos claros do cliente, estão com uma relação inexistente, pois a empresa DELTA não pesquisou sobre este retorno.

Os informantes-chaves destacam que o *Lean* no PDP está em evolução. É preciso mais treinamento. Nesta análise verifica-se que há uma tentativa da empresa em evoluir na aplicação do *Lean* no PDP. Porém a gestão da cultura organizacional, a integração dos funcionários em relação ao *Lean* no PDP e a repercussão dos resultados atingidos não estão totalmente comprometidas com a filosofia.

4.4.5 Discussão dos Resultados no EC3

Na análise do EC3, observa-se que os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO comprometidas e as FERRAMENTAS ligadas ao *Lean* no PDP foram importantes para a implementação da filosofia. O primeiro identificando a importância do *Lean* no PDP com acompanhamento da alta gestão junto à equipe a implementação do *Lean*, e o segundo foi apoiador para agilizar e estruturar a implementação do *Lean* no PDP. Na Figura 56, apresenta-se a análise dos cenários, sua relação com as categorias, as variáveis e o que refletiu nos elementos macro estruturantes.

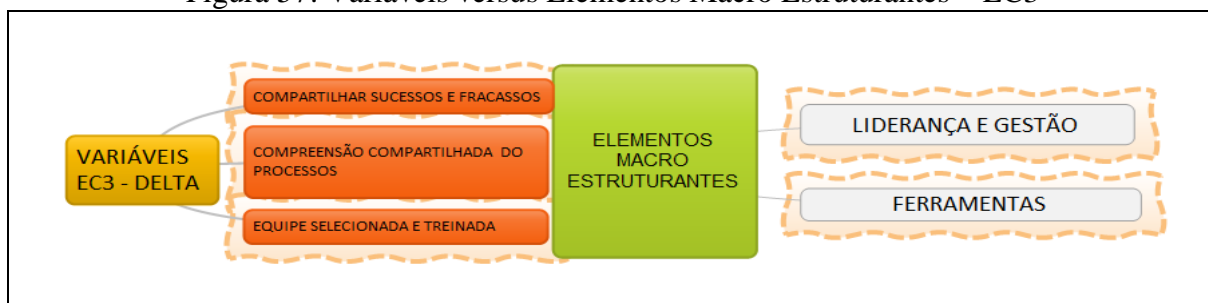
Figura 56: EC3 - Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes



Fonte: elaborada pela autora

Apresenta-se na Figura 57, as variáveis, equipe selecionada e treinada, compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos, são consideradas importantes para implementação do *Lean* no PDP. Também no EC3 não se obteve uma relação com a variável relacionada a requisitos claros dos clientes. Isto ocorre porque não há pesquisa sobre esta relação.

Figura 57: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC3



Fonte: elaborada pela autora

Na comparação entre os cenários (anterior, posterior e atual) percebe-se que o desenvolvimento das variáveis, principalmente no cenário posterior foram contínuas, porém, no cenário atual, a empresa encontra-se em uma fase de revisão de conceitos e precisa reavaliar as práticas para fortalecer o *Lean* no PDP.

4.5 O ESTUDO DE CASO 4 (EC4) – EMPRESA ZETA

Apresentam-se analisados nesta seção os resultados propostos pelos elementos macro estruturantes, categorias e grupo de variáveis para a organização. Na finalização do EC4, é realizado um diagnóstico das relações encontradas para a empresa ZETA.

4.5.1 Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC4

A definição de negócio, da empresa ZETA caracteriza-se por ser uma importante fabricante mundial, do ramo automotivo, focando-se veículos de passeio. Atualmente, emprega por volta de 3.500 funcionários, possuindo uma fatia do mercado mundial em torno de 1,5%. Sua cultura organizacional é influenciada pela filosofia *Lean*. No Brasil, a ZETA é uma filial do Japão, o capital é 100% nacional, tendo um contrato, uma licença com a matriz no Japão. Está parceria existe a mais de 20 anos, iniciando somente com a importação, os carros produzidos neste início eram robustos, mas tinham algumas deficiências de aparência, que precisaram ser adaptadas ao mercado nacional, iniciando a implementação do *Lean no PDP* em 2005, em função da influência da matriz japonesa e subsequente da própria Toyota,

segundo um informante-chave “... tendo toda uma estrutura procedimentada e pessoal treinado, todo mundo falando a mesma língua, no Brasil iniciou em 2010 , é bem recente...” Em 2009 iniciaram novos programas para lançamentos em 2011, tendo um processo de transição no PDP para o *Lean* no PDP.

A estrutura organizacional apresentava uma composição administrativa corporativa participativa e organizadora. Os informantes-chaves caracterizavam a empresa com maturidade *Lean* intermediária, pois os investimentos nas ferramentas do *Lean* auxiliaram a empresa nos aprendizados relacionados a trabalhos em equipe, organização e refletiu na agilização da montagem do produto final, mas destacam há necessidade do monitoramento constante do *Lean* para mantê-lo.

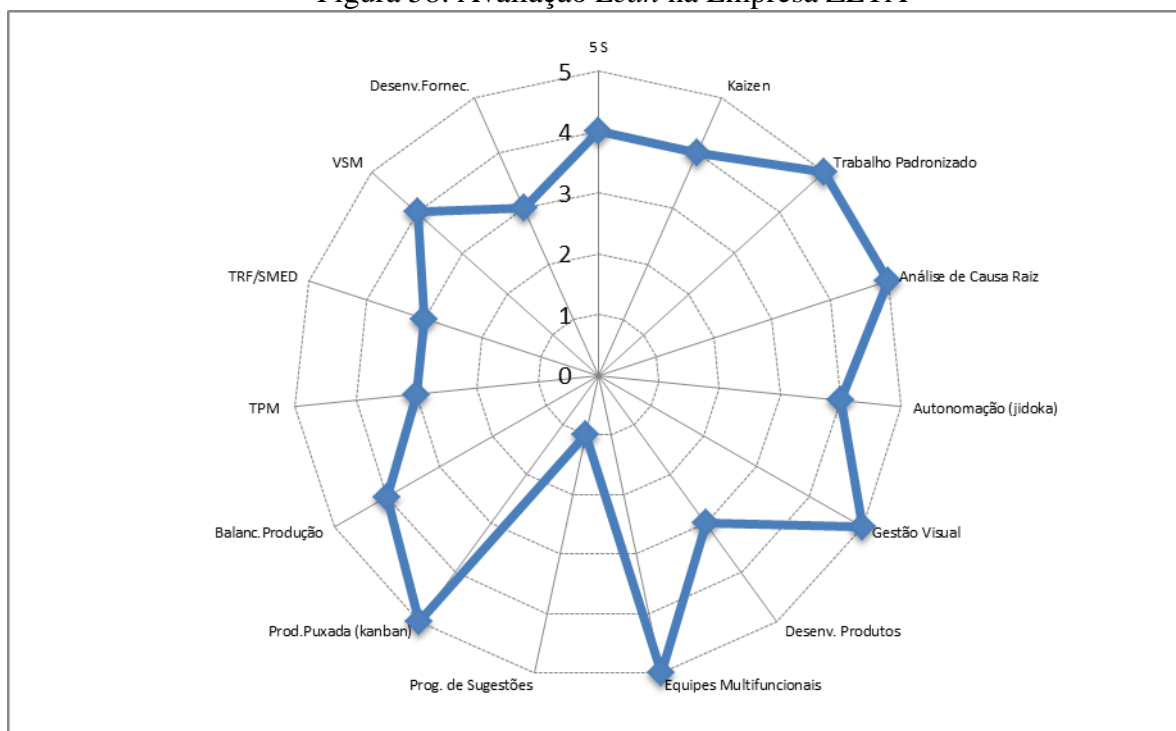
A organização do EC4 é a subsidiária brasileira, totalmente pertencente a um grupo japonês, que opera no comércio internacional, importando e exportando mercadorias e/ou serviços próprios ou de terceiros. Com o apoio integral da funcionalidade, experiência global e de relacionamentos da matriz, a empresa oferece soluções locais e fornece produtos ao mercado brasileiro e Internacional. Além disto, a organização fomenta o desenvolvimento de negócios através de alianças com as empresas com as quais a matriz mantém negociações e investimentos, por meio de grupos comerciais e departamentos cujas atividades comerciais abrangem áreas como química, de energia hidrocarbônica, produtos essenciais à vida cotidiana, máquinas e matérias-primas até o desenvolvimento de novos negócios, inclusive na área Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC).

O EC4 apresenta uma estrutura *Lean* forte, próxima aos resultados do EC1 e EC2, caracterizada pela utilização das ferramentas do *Lean*. Esta caracterização acontece na empresa ZETA, pois, dentro das respostas averiguadas, das 15 questões apresentadas para este tema (Avaliação *Lean*) proposto no instrumento de pesquisa, o programa de sugestões obteve relação inexistente, porque foram utilizadas e hoje perderam a ênfase, não sendo mais adotadas, as que evidenciam relação intermediária estão sendo revisadas dentro dos padrões atuais e os demais itens demonstram uma relação forte e muito forte, porque as equipes se tornaram de fato multifuncionais e não há competitividade entre as equipes. A análise destes itens acompanhados dos comentários dos informantes - chaves ampara a interpretação de que a empresa tem uma relação intermediária com a filosofia *Lean*, e com condições favoráveis à implementação do *Lean* no PDP, visto que uma das fortes ênfases da empresa está no PDP.

A análise qualitativa do EC4 apresentada no instrumento de pesquisa inicia averiguando se a empresa ZETA tem de fato implementando a filosofia *Lean* no seu cotidiano.

Na Figura 58, expõe-se os resultados desta avaliação.

Figura 58: Avaliação *Lean* na Empresa ZETA



Fonte: elaborada pelos autores.

Os informantes-chaves referenciam as relações muito fortes que a ZETA tem com as ferramentas relacionadas diretamente com a manufatura (análise de causa raiz, gestão visual, *kanban* e trabalho padronizado), pois seu destaque está na montagem automotiva. Dentro da análise documental, apresenta-se para análise visual da pesquisa ferramentas para gerenciamento do *Lean* empregadas pela empresa, o que frequentemente adaptou-se para a implementação do *Lean* no PDP, conforme o relatado por um dos informantes-chave.

4.5.2 Elementos Macro Estruturantes Antes do *Lean* no PDP no EC4

Os informantes-chaves apontaram que no elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO, o perfil do gestor na ocasião de implantação do *Lean* no PDP era exercendo um papel permissivo e facilitador. Naquele momento, não tinha um sistema de desenvolvimento de produto extremamente alinhado como uma montadora eventualmente tem, pois no começo era parcial, porque os contratos da matriz destacavam que para cada um dos modelos existia um contrato de licença específico, este contrato de licença, cujo teor do contrato expressava pouca liberdade para mudar o produto. Houve uma fase em que a ZETA fazia um desenvolvimento ou adequação do produto adaptando-o às necessidades do Brasil.

Expõe-se nesta avaliação do elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO anterior ao momento *Lean* no PDP com apoio dos itens apresentados nos casos anteriores (Figura 59).

Figura 59: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao *Lean* no PDP no EC4

Evento	Avaliação
Perfil do Gestor	permissivo
Papel da Liderança	facilitador
Papel da Alta Direção	estimulava a organização a aprender continuamente
Aprovação dos Desenvolvimentos no PDP	alta administração
Responsabilidade da Escolha da Equipe	alta administração
Opiniões dos Gerentes Valorizadas Pelo PE (Planejamento Estratégico) no PDP.	não
Busca de Aprendizado Junto aos Gestores e Funcionários	equipes de discussão, processos participativos, melhorias contínuas, não havia nenhum foco em novos aprendizados.

Fonte: elaborada pela autora

E justamente, conforme depoimento dos informantes-chaves, por essa transição tem algumas características dessa liderança que pode ter influenciado no ajuste do grupo, tendo um perfil destacado como facilitador e organizador, é um fator que propiciava à situação. Já na etapa seguinte, mais permissivo para entender e aplicar as ideias da equipe.

Todo corpo de engenharia foi formado por pessoas vindas de outras montadoras com muita experiência, ou recém-formados, por isso, a liderança precisava aprender com essa equipe e se tornava permissivo e facilitador. Neste contexto, a alta direção, em relação ao PDP estimulava a organização a aprender continuamente.

A alta administração aprovava os desenvolvimentos do PDP, principalmente, porque a estrutura do Brasil era e continua sendo pequena em relação a montadora no Japão. Desta forma, a responsabilidade na escolha da equipe do PDP, também estava subordinada a ela.

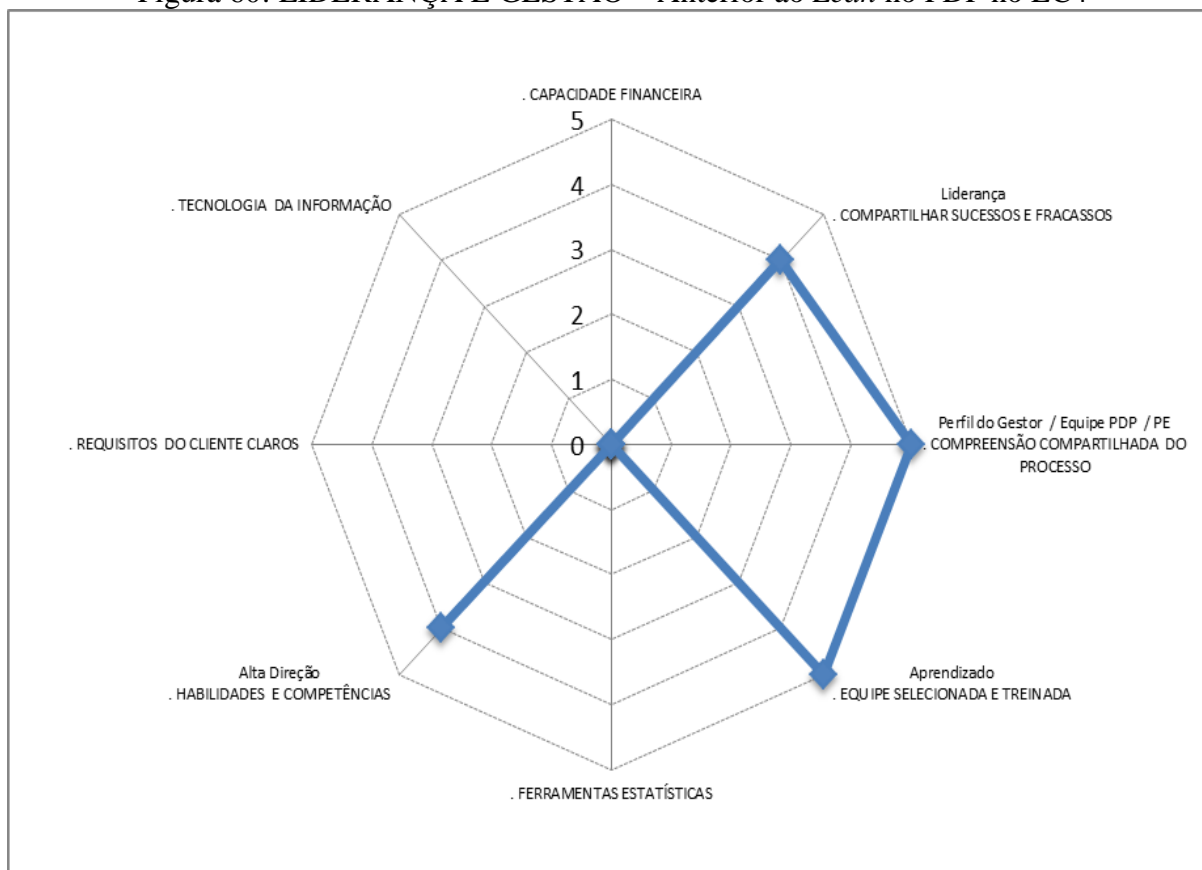
No momento da implementação do *Lean* no PDP, os executivos da empresa não tinham domínio relacionado ao conhecimento dos princípios de gestão de PDP e aproveitaram para aprender com a equipe. As opiniões dos gerentes eram razoavelmente aplicadas no planejamento estratégico da área de PDP, em função da influência da matriz.

A busca por novos aprendizados junto aos seus gerentes e funcionários ocorria através das equipes de discussão, dos processos participativos, o desenvolvimento de melhorias contínuas e ênfase em mente aberta, por isso, não havia nenhum foco em novos aprendizados.

No EC4, dentre as variáveis estudadas as que são importantes dentro do elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO, estão apresentadas e destacam-se como compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos e equipe

selecionada e treinada. Habilidades e competência exibiram uma relação intermediária e as demais variáveis não apresentaram relação, conforme exposto na Figura 60.

Figura 60: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior ao *Lean* no PDP no EC4



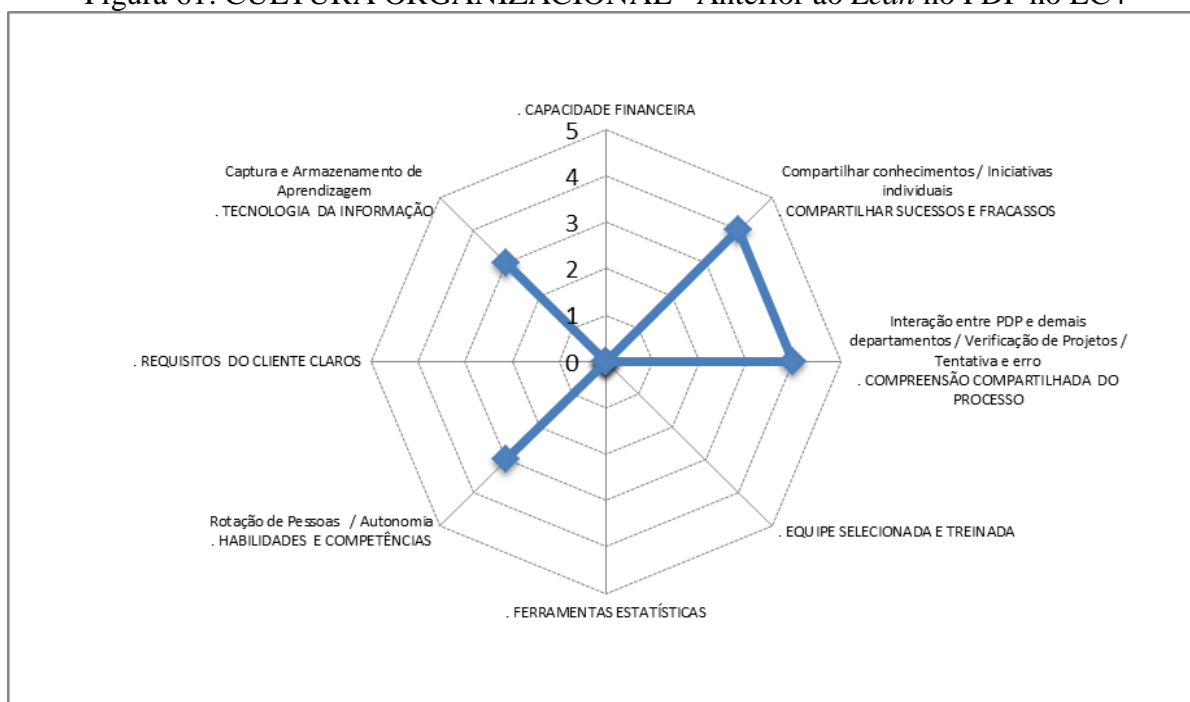
Fonte: elaborada pela autora.

A avaliação do elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL no momento anterior ao *Lean* no PDP constatado pela aplicação do instrumento de pesquisa, observou que a importância dada ao *Lean* aplicado ao PDP era razoável não havia muito envolvimento entre os funcionários do PDP e demais departamentos, mantendo uma relação intermediária, havia pouco incentivo para a rotação de pessoas por departamentos e função (relação fraca). As iniciativas individuais não eram valorizadas (relação fraca). A preparação para captura e armazenamento das aprendizagens de PDP, tinha uma relação intermediária, os fatores fortes em relação à CULTURA ORGANIZACIONAL, apresentados estão relacionados à promoção de aprendizado por tentativa e erro, autonomia para resolução de problemas e troca de conhecimentos entre os membros da equipe.

Dentro do elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL, a compreensão compartilhada do processo, o compartilhamento de sucessos e fracassos são variáveis com relação muito forte influenciando os resultados positivos na implementação do

Lean no PDP. TI e habilidades e competências, ofereceram uma relação intermediária, conforme se apresenta na Figura 61.

Figura 61: CULTURA ORGANIZACIONAL –Anterior ao *Lean* no PDP no EC4



Fonte: elaborada pela autora.

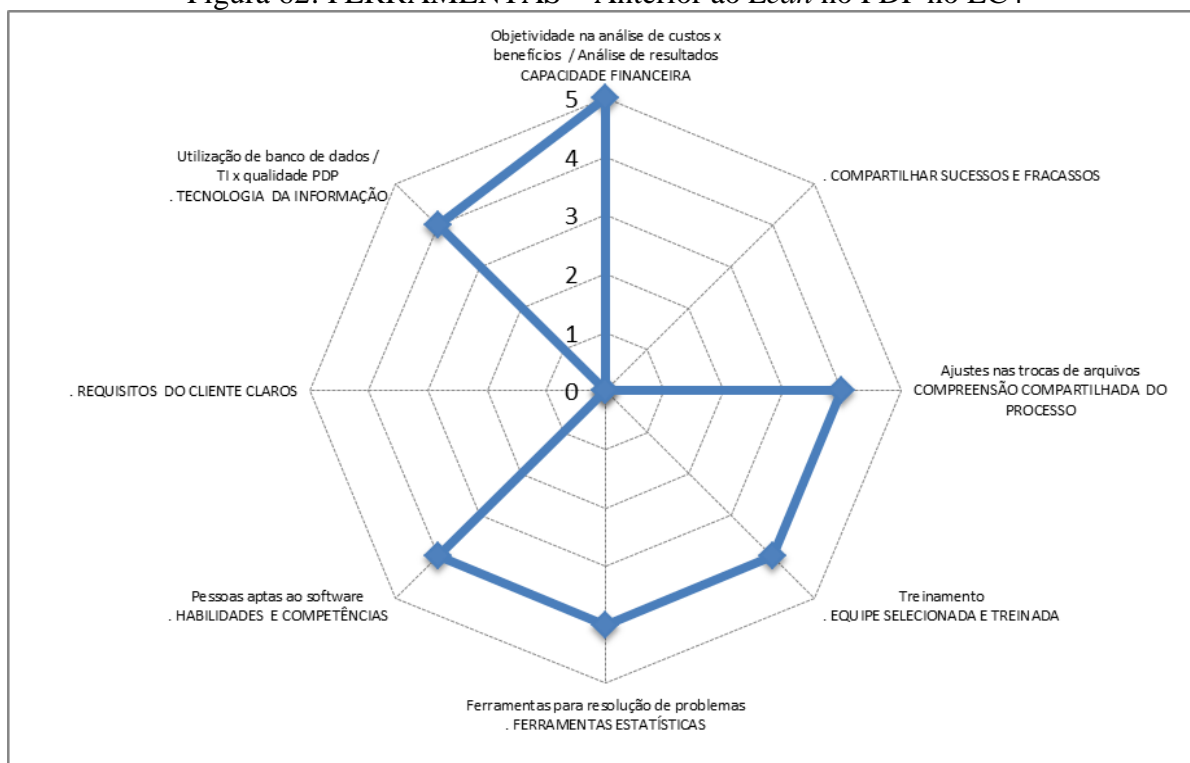
A relação da empresa com o elemento macro estruturante FERRAMENTAS que facilitaram a implementação do *Lean* no PDP expõe que na elaboração de um projeto eram pouco utilizados os bancos de dados, obtendo relação intermediária. Neste elemento macro estruturante observa-se que a empresa ZETA concorda com as afirmações que os funcionários conheciam e estavam treinados para utilizar a tecnologia disponível e que haviam pessoas aptas a utilizar o *software*, os arquivos trocados entre as equipes necessitavam de ajustes para sua utilização. Estas e as demais questões também foram avaliadas com relação forte. Na análise custo *versus* benefícios em novos PDPs envolvendo TI a relação era muito forte, pois a intranet era muito utilizada, principalmente em função das trocas de informações com a matriz, no Japão.

Na análise qualitativa do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, os recursos utilizados eram *softwares* que eram específicos para *designer*, CAD/CATIA, em 2005 e em 2006 se implementou uma ferramenta antes ainda da formalização do PDP, o SMARTIN, é um *software* de gerenciamento de engenharia aonde todos processos, documentação de engenharia são administrados por esse sistema. Conforme relato de um dos informantes-chaves, basicamente essas eram as duas ferramentas mais importantes.

Os destaques no elemento macro estruturante FERRAMENTAS estão nas variáveis compreensão compartilhada do processo, equipe selecionada e treinada e habilidades e

competências que apresentaram forte relação, influenciando como apoiadora dos resultados do *Lean no PDP*. Já em capacidade financeira, uma relação intensa, também considerada importante, e TI, apresentou uma relação forte (Figura 62).

Figura 62: FERRAMENTAS – Anterior ao *Lean no PDP* no EC4



Fonte: elaborada pela autora.

A empresa ZETA não desenvolvia nenhum tipo de tecnologia relacionada ao PDP naquele momento, as fontes de obtenção de tecnologia sempre eram externas, vindas da matriz ou com fornecedores específicos.

A empresa possuía indicadores para análise, mais focados em estatísticas, de quantidade de trabalho e documentos emitidos. Enfim, estes eram usados na tentativa de dimensionar a equipe e verificar as necessidades de algumas áreas específicas.

Conforme relatos dos informantes-chaves, no elemento macro estruturante AMBIENTE anterior ao *Lean no PDP* os clientes pouco participavam do PDP da empresa (relação fraca), os fornecedores tinham uma relação intermediária, não existia um departamento ou setor responsável pelo PDP. As demais questões foram avaliadas com relação fraca. Na análise das mudanças do comportamento do mercado, uma relação intermediária.

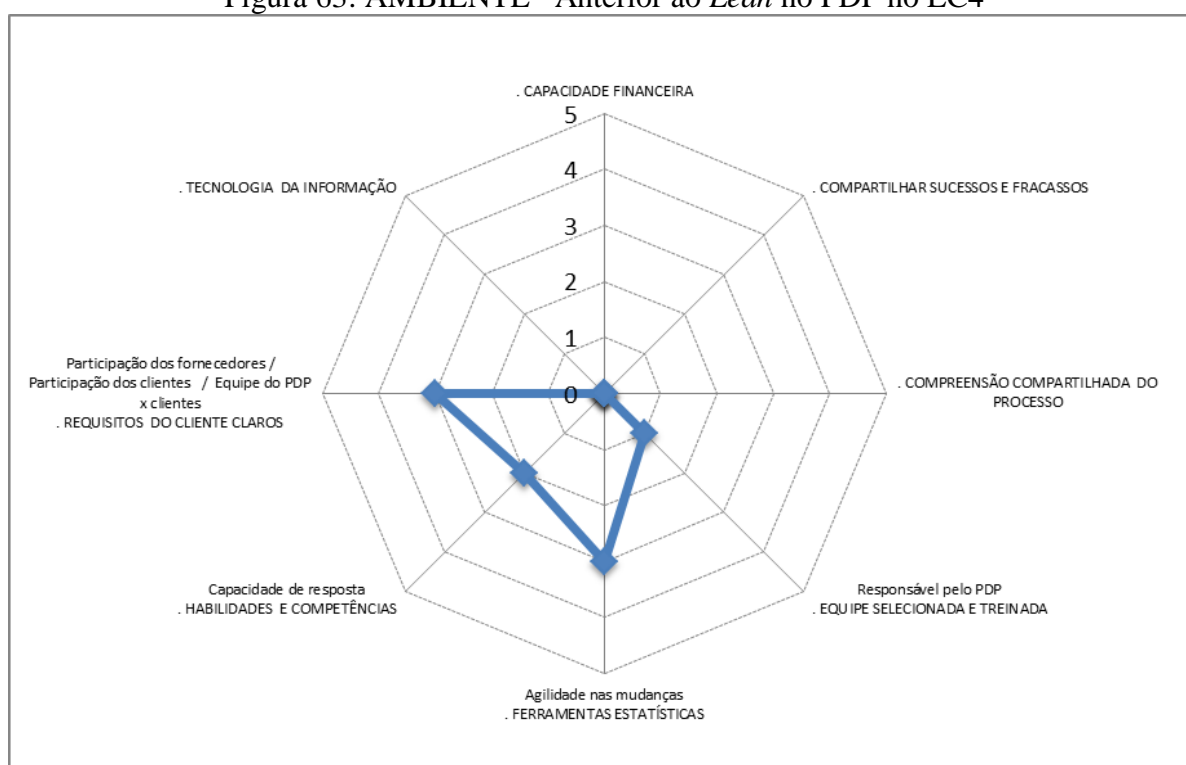
Na avaliação qualitativa do elemento macro estruturante AMBIENTE, os informantes-chaves salientaram que os setores da empresa que faziam a constituição normal de uma

equipe de PDP estavam restritos a duas áreas específicas: engenharia e suprimentos, sendo que 90% do trabalho eram da engenharia.

Pela visão de um dos informantes-chaves, com a necessidade de ser muito rápida, acabava focando muito no dia-a-dia e não conseguia desenvolver melhor os seus diferenciais.

A análise do elemento estruturante AMBIENTE do EC4 apresenta na Figura 63, que as ferramentas estatísticas e os requisitos claros do cliente, obtiveram uma relação intermediária, as equipe selecionada e treinada e habilidades e competências não apresentaram relação.

Figura 63: AMBIENTE –Anterior ao *Lean* no PDP no EC4



Fonte: elaborada pela autora.

Pela falta de uma diretriz a partir da alta administração, havia dificuldades na introdução dos conceitos de *Lean* no PDP, a própria estrutura da empresa bastante reduzida, pequena e da cultura organizacional vinda da alta administração, eram considerados os maiores restritivos.

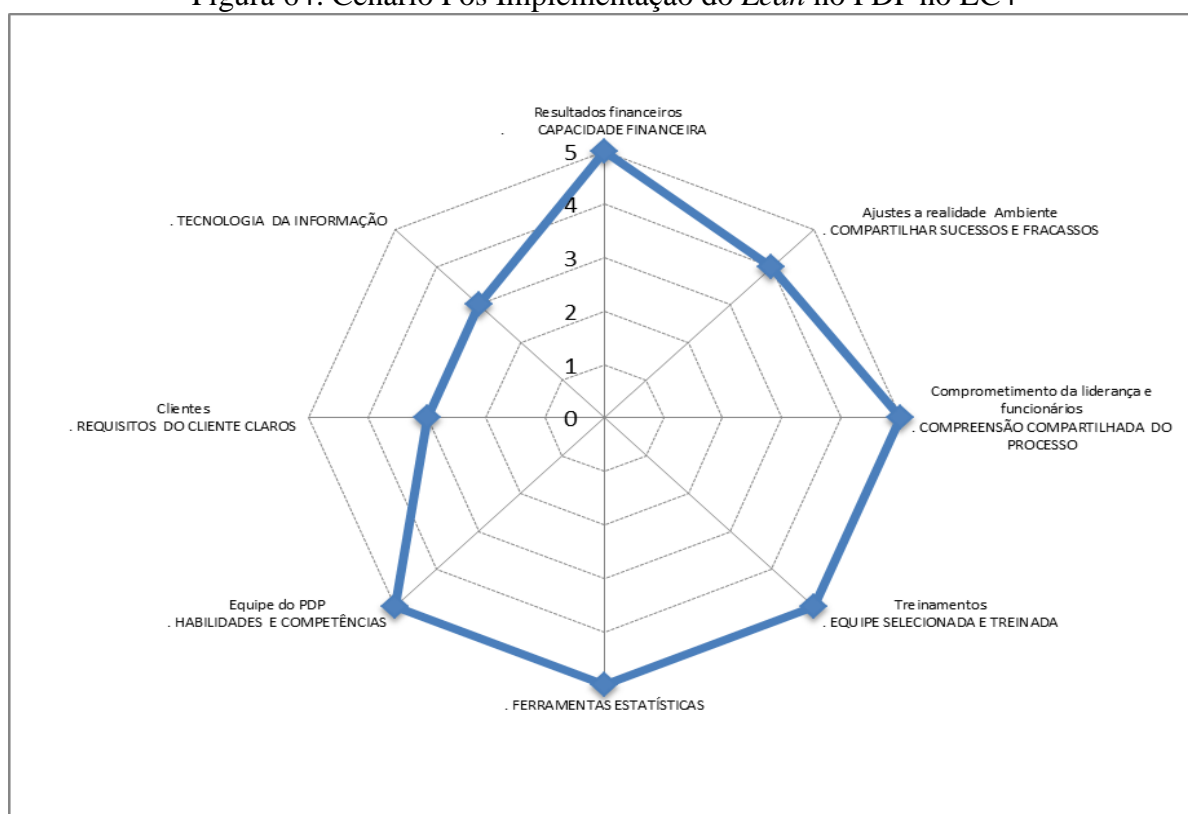
Na empresa ZETA, a análise anterior à implementação do *Lean* no PDP, resultou que a LIDERANÇA E GESTÃO E A CULTURA ORGANIZACIONAL foram importantes para iniciar a implementação do *Lean* no PDP. As variáveis que mais foram citadas nos quatro elementos macro estruturantes foram compreensão compartilhada do processo, habilidades e competências, compartilhar sucessos e fracassos, apresentando-se como importantes para a implementação do *Lean* no PDP.

4.5.3 Análise do Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC4

No EC4, o cenário foi considerado de acordo com o esperado, após a implementação do *Lean* no PDP, sendo que a maioria das alternativas foi marcada como tendo relação forte entre o *Lean* no PDP e o momento pós implementação. As questões que foram relacionadas como intermediárias estão ligadas as variáveis requisitos claros dos clientes e TI, a qual deve ser melhorada pela empresa, constatando assim, a ocorrência de ajustes à filosofia após a implementação do *Lean* no PDP.

Apresenta-se na Figura 64, o cenário posterior à implementação do *Lean* no PDP.

Figura 64: Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC4



Fonte: elaborada pela autora.

O resultado apresentado aponta como variáveis importantes no cenário posterior, a capacidade financeira, o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas e habilidades e competências. As variáveis requisitos claros dos clientes e tecnologia da informação obtiveram uma relação intermediária.

A empresa ZETA realizou ajustes da filosofia a realidade da empresa em relação ao *Lean* no PDP, logo após a sua implementação, o que ajudou a organização no incremento de procedimentos específicos, adaptando a sua realidade, desenvolvendo simultaneamente uma maturidade maior em relação à filosofia, conforme relatos dos informantes chaves.

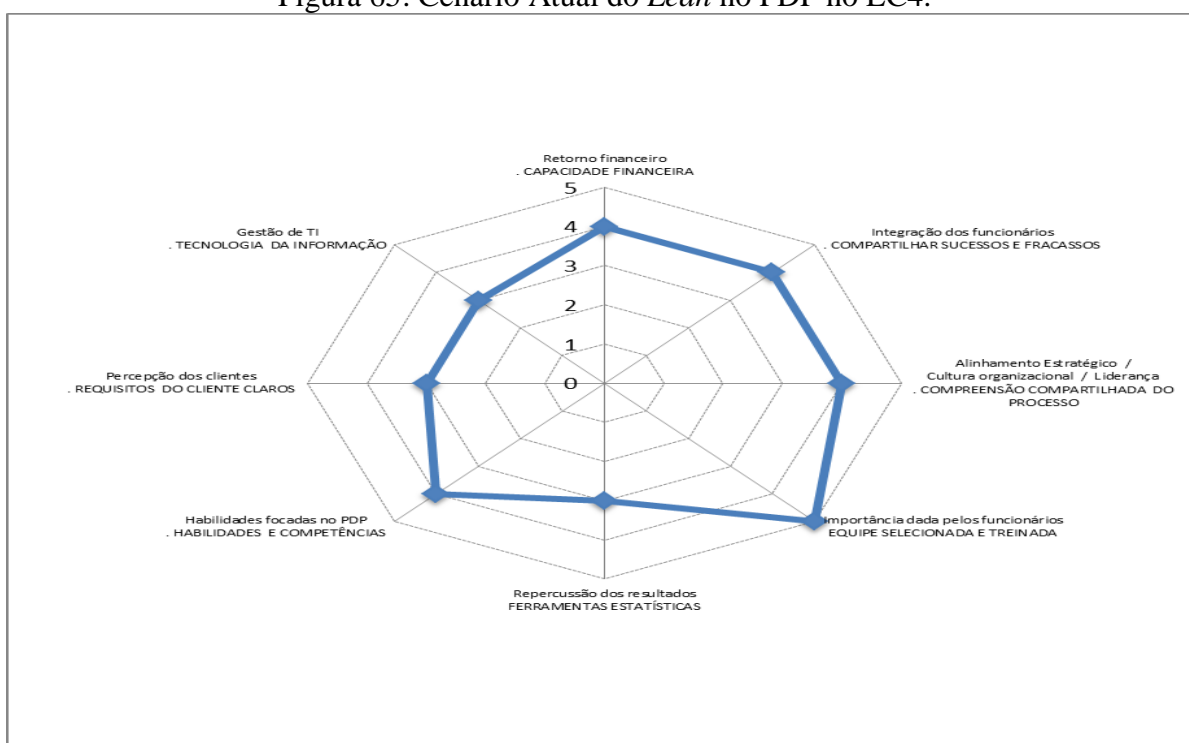
A TI ainda precisa ser adaptada a esta nova realidade, continuando a alimentar o *Lean* no PDP. A liderança se comprometeu fortemente na manutenção do *Lean* no PDP, assim como a contratação de funcionários experientes foi fundamental para o comprometimento. Os treinamentos também se focaram em manter a filosofia, e a gestão manteve o ambiente propício à manutenção do *Lean* no PDP.

4.5.4 Análise do Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC4

Atualmente, a empresa ZETA percebe que através do *Lean* no PDP melhorou a sua eficácia em acompanhar os cronogramas, previsão de problemas, previsão de desvios, o tempo para reagir é maior, há maior visibilidade de todo o programa, de todos os processos de desenvolvimento é mais eficaz.

O resultado apresentado pelos informantes-chaves detectou como variáveis importantes no Cenário Atual a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada e a tecnologia de informação. As variáveis relacionadas a compartilhamento de sucessos e fracassos e ferramentas estatísticas foram avaliadas com relação intermediária. Já as variáveis capacidade financeira e habilidades e competências foram consideradas com relação fraca e os requisitos claros dos clientes não foram consideradas importantes (Figura 65).

Figura 65: Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC4.



Fonte: elaborada pela autora.

O compartilhamento dos sucessos e fracassos, compreensão compartilhada do processo, habilidades e competências e capacidade financeira estão com uma relação forte, pois a integração dos funcionários com o *Lean* no PDP está evoluindo e a liderança é comprometida. Após a entrevista, elaborou-se um gráfico de radar, e os resultados são expostos na Figura 65, o qual identificou a importância dada ao *Lean* no PDP atualmente pela empresa ZETA.

A repercussão dos resultados atingidos pelo *Lean* no PDP não estão bem estruturados ainda, por isso, as ferramentas estatísticas, TI e requisitos claros dos clientes estão com relação intermediária destaca-se que o comprometimento da liderança com o *Lean* no PDP é fundamental para melhorar os resultados.

Apresenta uma relação intensa a variável relacionada com a equipe selecionada e treinada, pois as contratações de profissionais experientes na área auxiliaram fortemente o desenvolvimento do *Lean* no PDP.

Os informantes-chaves salientam que o *Lean* no PDP está em evolução. É preciso mais treinamento. Nesta análise verifica-se que há uma tentativa da empresa em evoluir na aplicação do *Lean* no PDP. Porém a gestão da cultura organizacional, a integração dos funcionários em relação ao *Lean* no PDP e a repercussão dos resultados atingidos não estão totalmente comprometidas com a filosofia.

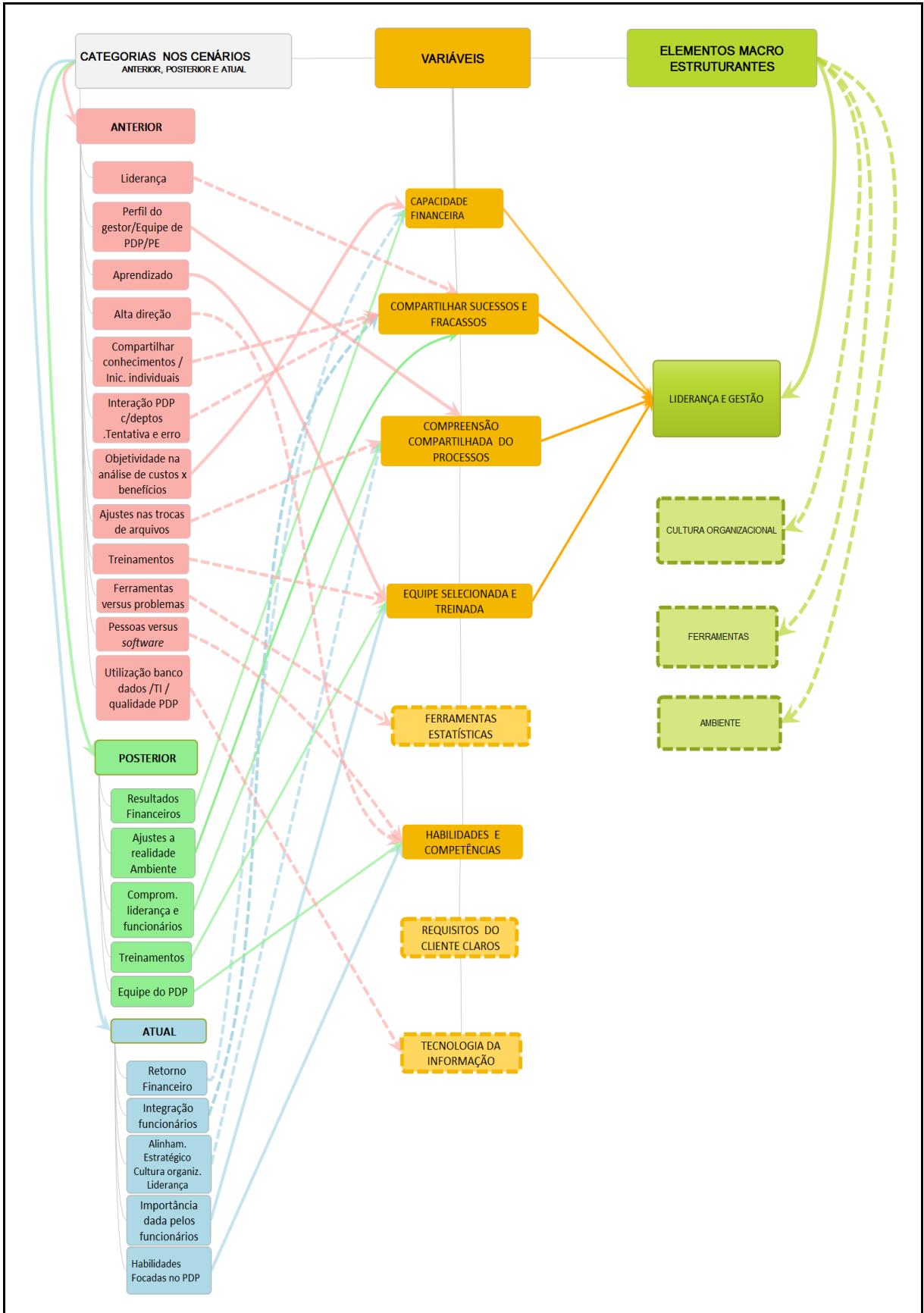
4.5.5 Discussão dos Resultados no EC4

O EC4, enfatiza que a LIDERANÇA E GESTÃO comprometidas ligadas ao *Lean* no PDP foram importantes para a implementação da filosofia. No cenário posterior os informantes-chaves identificam que a adaptação do *Lean* no PDP, ajudou a empresa ZETA a desenvolver procedimentos específicos e aprimorar sua maturidade sobre o assunto.

Assim, as variáveis habilidades e competências, equipe selecionada e treinada, compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos, ferramentas estatísticas, tecnologia da informação e capacidade financeira são consideradas importantes para implementação do *Lean* no PDP (Figura 66).

No cenário atual apresentado, percebe-se que no EC4 existem relações com as variáveis que influenciam os elementos macro estruturantes gestão da CULTURA ORGANIZACIONAL, e AMBIENTE que precisam ser resgatados e reavaliados.

Figura 66: EC4 - Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes



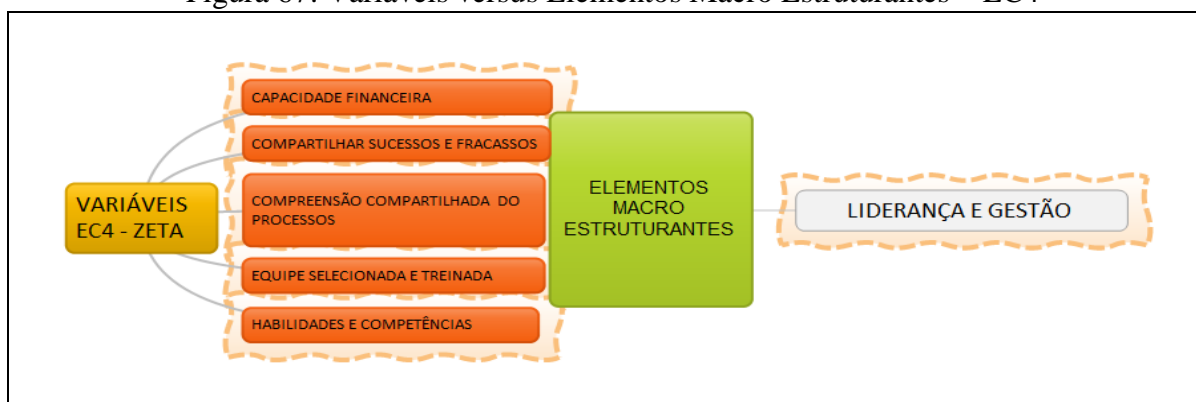
Fonte: elaborada pela autora

As variáveis relacionadas aos elementos macro estruturantes FERRAMENTAS, AMBIENTE e CULTURA ORGANIZACIONAL apresentaram relação, contudo, não se apresentaram tão fortes quanto à LIDERANÇA E GESTÃO.

O elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO foi fundamental para alavancar a implementação do *Lean* no PDP, como variáveis de destaque dentro destes elementos macro estruturantes e nos cenários anterior, posterior e atual encontram-se o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, equipes selecionadas e treinadas, capacidade financeira, habilidades e competências.

Na Figura 67, apresenta-se com destaque as variáveis citadas e a sua interação com os elementos macro estruturantes relevantes.

Figura 67: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC4



Fonte: elaborada pela autora.

Evidencia-se que no cenário posterior e atual, além das variáveis apresentadas no cenário anterior (compreensão compartilhada do processo, habilidades e competências, equipe selecionada e treinada) O EC4 também considerou importante a capacidade financeira, requisitos do cliente claros e TI. No cenário posterior, foi observado pelos informantes-chaves a necessidade de utilizar ferramentas estatísticas.

4.6 ESTUDO DE CASO 5 (EC5) – EMPRESA ETA

Nesta seção, descrevem-se os resultados apresentados para cada grupo de variáveis e suas relações com os elementos macro estruturantes liderança e gestão, cultura organizacional, ferramentas e ambiente para a empresa do EC5. Ao final da seção é feita uma análise das relações apontadas nesta organização.

4.6.1 Elementos de Contexto Organizacional e de Estrutura no EC5

A definição de negócio, da empresa ETA caracteriza-se por ser uma respeitável fabricante mundial, do ramo aeronáutico, sendo considerada uma empresa de grande porte para o setor. Atualmente, emprega por volta de 18.000 funcionários, possuindo uma fatia do mercado em torno de 30%, estando em terceiro lugar a nível mundial. Sua cultura organizacional é fortemente influenciada pela filosofia *Lean*.

A estrutura organizacional apresenta uma administração corporativa integradora, ou seja, facilitadora, organizadora e conciliadora. Nos anos 80, o desenvolvimento de produto era de forma sequencial, nos anos 90, se trabalhou com engenharia simultânea, em 2000, passou a se trabalhar com desenvolvimento integrado de produto. Em 2007, iniciou o *Lean no PDP*, em 2013, a alta gestão implementou o sistema, enfatizando pessoas, processos, cultura organizacional, liderança, eficiência operacional, gestão de mudanças e transformação, propondo que com esses pilares, atingiria os resultados.

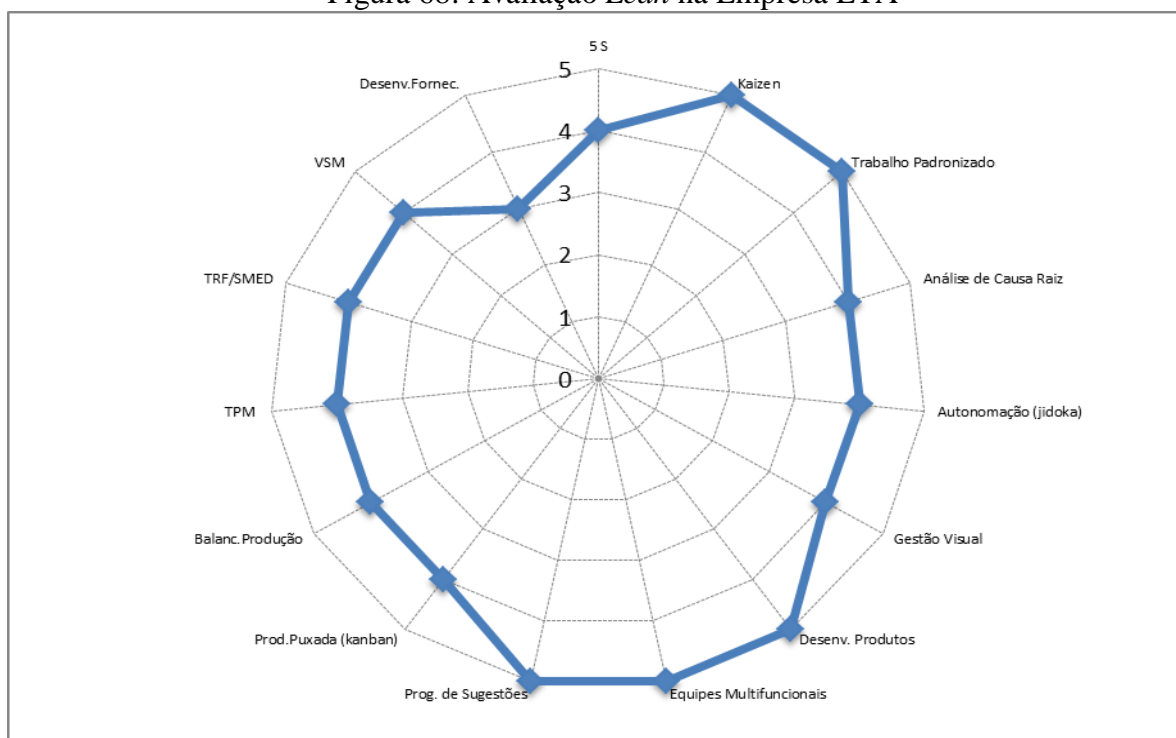
A organização do EC5 é considerada, conforme depoimento dos informantes-chaves, uma das maiores empresas aeroespaciais do mundo, posição alcançada graças à busca permanente e determinada da plena satisfação de seus clientes.

Com uma base global de clientes e importantes parceiros de renome internacional, há mais de 40 anos empresa ETA vem contribuindo para integrar o mundo pela aviação, oferecendo o que existe de mais moderno em tecnologia, versatilidade e conforto em aeronaves.

Os informantes-chaves destacam que a empresa ETA optou por implementar o *Lean* por toda a organização simultaneamente, para isso, o elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL foi reforçado com todos os funcionários participando da renovação de valores, incentivando ousadia e inovação, relacionamento entre as pessoas (funcionários, fornecedores e clientes) em uma atuação global com sustentabilidade.

O EC5, na Figura 68 apresenta uma estrutura *Lean* contemplando a utilização da maioria das ferramentas da filosofia *Lean*. Na empresa ETA estes diferenciais são observados porque nas respostas avaliadas, das 15 questões apresentadas para este tema (Avaliação *Lean*) proposto no instrumento de pesquisa, apenas uma apresenta relação intermediária, os demais itens demonstram uma relação intensa. A análise destes itens seguidos dos comentários dos informantes - chaves contribui para interpretar que a empresa tem uma forte relação com a filosofia *Lean*, e com condições favoráveis à implementação do *Lean* no PDP.

A Figura 68 apresenta a Avaliação do *Lean* no EC5.

Figura 68: Avaliação *Lean* na Empresa ETA

Fonte: elaborada pela autora.

Na aplicação do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, um exemplo importante ocorre quando encerra-se um *kaizen*, pois existe um “ritual”, conforme salientam os informantes-chaves para avaliar os resultados e após a alta gestão está sempre presente parabenizando os funcionários pelo trabalho em equipe, isso é considerado importante para um melhor comprometimento do grupo.

A visão do *kaizen* na ETA tem metas audaciosas, não se trabalha pequenas mudanças, a alta gestão quer grandes resultados, sempre associados com célula de melhoria contínua, formada com fluxo de valor no trabalho, com todas as pessoas envolvidas, não permitindo que os processos sejam terminados.

A ETA tem uma equipe central dedicada para manter o *Lean*, chamada de KPO (*know, preparation, organization*) coordenando a apresentação dos *kaizens*, programa de excelência empresarial, programa de boas ideias e reconhecimento das áreas. A EC5 entende que quanto mais o líder conhece a organização, mais ele se compromete e por isso promove rotação de funcionários e líderes entre as áreas.

Com estes resultados, a empresa ETA é uma organização que tem características propícias que representam os pilares da filosofia *Lean*. Na aplicação do instrumento de pesquisa, os informantes-chaves salientam as relações muito fortes que a organização possui com programa de sugestões e *kaizen*. Com ferramentas como trabalho padronizado, análise de causa raiz, balanceamento de linhas, entre outros há uma relação forte, observando ainda

pontos que podem ser melhorados pela empresa, como desenvolvimento de fornecedores, ou seja, a busca da perfeição, apresentada por Womack e Jones (2003), é seguida com grande empenho.

Deste modo, o processo de desenvolvimento de produto (PDP), em função da filosofia *Lean* implementada por toda a empresa, segundo os depoimentos dos informantes-chaves, já se estruturou para ser aplicado o *Lean* no PDP.

Na análise documental, os informantes-chave disponibilizaram para análise visual diversas ferramentas utilizadas pelo *Lean* no PDP, sendo que com destaque foi apresentado o material utilizado para desenvolver a cultura organizacional com ênfase nas pessoas. Em muitos momentos foram adaptados de Morgan e Liker (2008) para a implementação do *Lean* no PDP.

4.6.2 Elementos Macro Estruturantes Antes do *Lean* no PDP no EC5

Na análise do elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO naquele momento foi observado o papel da liderança na gestão do *Lean* no PDP, conforme exposto na Figura 69.

Figura 69: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao *Lean* no PDP no EC5

Evento	Avaliação
Perfil do Gestor	autocrático e participativo
Papel da Liderança	integrador
Papel da Alta Direção	estimulava a organização a aprender continuamente
Aprovação dos Desenvolvimentos no PDP	alta administração, acionistas, conselho forte, gestores, equipe e cliente.
Responsabilidade da Escolha da Equipe	alta administração, gestores de equipes
Opiniões dos Gerentes Valorizadas Pelo PE (Planejamento Estratégico) no PDP.	sim
Busca de Aprendizado Junto aos Gestores e Funcionários	sim

Fonte: elaborada pela autora

No EC5, os informantes-chaves abordam que a liderança, o perfil do gestor na ocasião de implantação do *Lean* no PDP era exercendo um papel participativo e ao mesmo tempo autoritário para alinhar o PE (planejamento estratégico), a alta direção tinha um papel integrador (facilitador, organizador e conciliador) objetivando proporcionar e incentivar o aprendizado contínuo de toda a organização, estimulando equipes de discussão, processos participativos e melhorias contínuas.

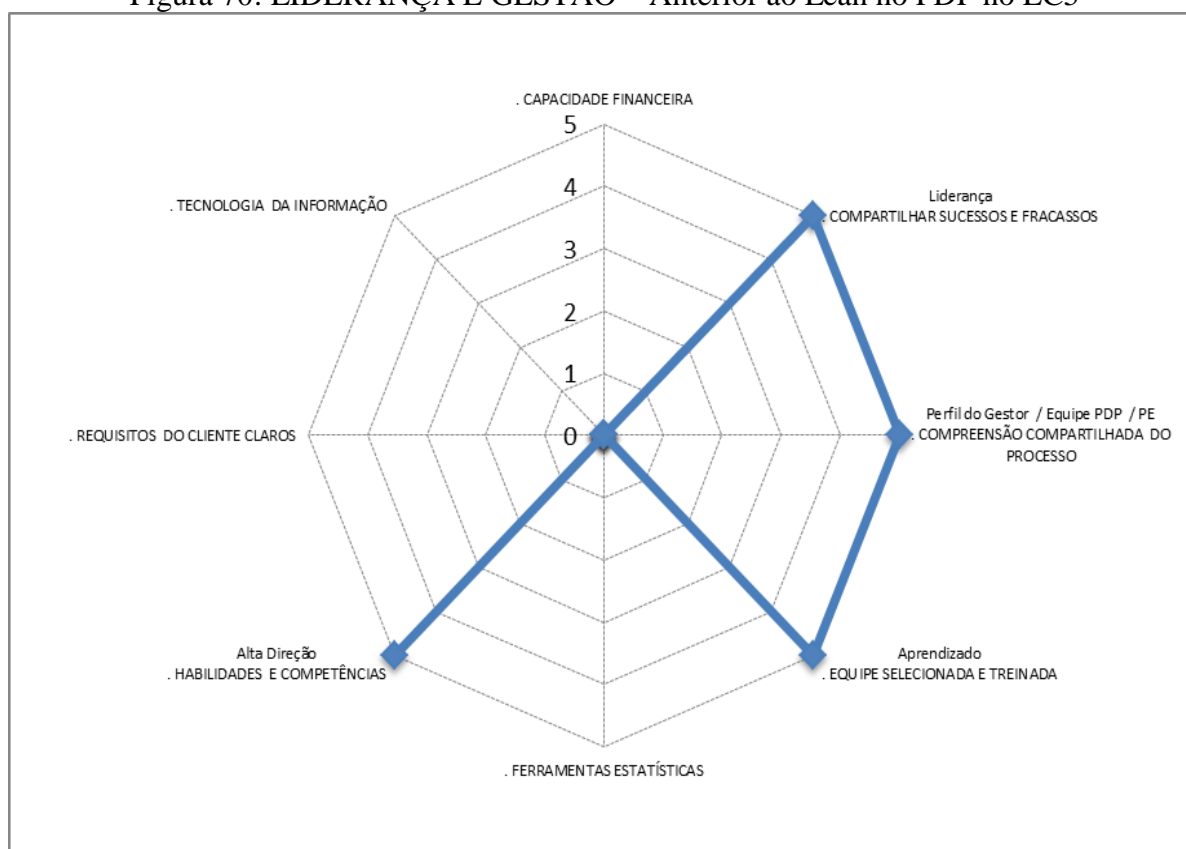
Segundo os informantes-chaves, sempre desenvolveu-se dentro das equipes o estímulo ao aprendizado. Antes de ocorrer à escolha da equipe a alta administração, juntamente com os

acionistas e gestores proporcionava a seleção da equipe do PDP em conjunto, visto que o produto é grande e precisa de uma equipe que se mantenha trabalhando junto por muito tempo. Desta forma, o PDP estava alinhado ao planejamento estratégico da organização e o aprendizado junto aos gestores, funcionários e clientes é constante.

No EC5, também avalia-se o elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL no momento anterior ao *Lean* no PDP, conforme apresentado no instrumento de pesquisa. Os informantes-chaves destacam que na época da implementação do *Lean* no PDP na ETA as iniciativas individuais do grupo de PDP eram valorizadas, mas não estavam estruturadas. A ênfase da filosofia *Lean* na empresa concentrava-se em toda a organização. As equipes de trabalho eram motivadas ao compartilhamento do conhecimento, assim como rotação de pessoas por departamentos e funções e trabalhava com total autonomia na resolução de problemas. Não havia espaço para melhorias por tentativa e erro, em função do produto ser complexo e comprometer questões de segurança.

As variáveis estudadas, no EC5 que são realmente importantes dentro do elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO, são apresentadas como compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos, equipe selecionada e treinada e habilidades e competências (Figura 70).

Figura 70: LIDERANÇA E GESTÃO – Anterior ao Lean no PDP no EC5



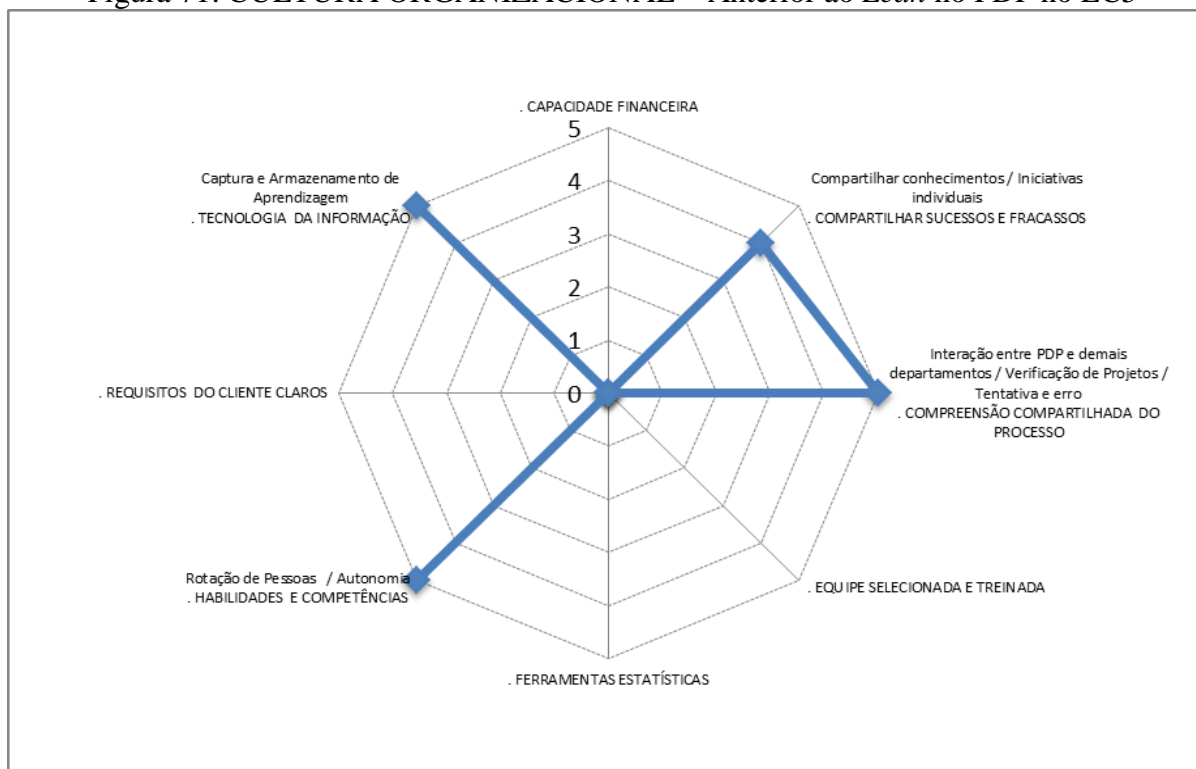
Fonte: elaborada pela autora.

Como poderá ser observado na discussão dos resultados do EC5, na subseção 4.6.5 os fatores fortes e muito fortes, em relação ao elemento macro estruturante cultura organizacional, foram fundamentais para o sucesso da implementação do *Lean* no PDP, visto que tinham como objetivo o comprometimento da equipe do PDP, sendo importantes para o desempenho do *Lean* no PDP.

No momento da implementação do *Lean* no PDP, pela percepção dos informantes-chaves, a relação da empresa ETA com o elemento macro estruturante ferramentas descreve que havia uma grande reclamação dos funcionários do PDP por ter falta de ferramentas focadas no PDP, por isso, os recursos de TI não eram considerados suficientes para garantir a qualidade do PDP (relação –intermediária), mas já se trabalhava o desenvolvimento integrado do produto, existia a elaboração de projetos com o auxílio de um programa como um banco de dados. No que se refere aos meios de comunicação utilizados, o mais usado era o e-mail, portal dos fornecedores e o telefone.

A avaliação do elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL destaca que a compreensão compartilhada do processo, o compartilhamento de sucessos e fracassos, as equipes selecionadas e treinadas e habilidades e competências, tecnologia da informação são variáveis com relação forte e influenciaram os resultados positivos na implementação do *Lean* no PDP (Figura 71).

Figura 71: CULTURA ORGANIZACIONAL – Anterior ao *Lean* no PDP no EC5



Fonte: elaborada pela autora.

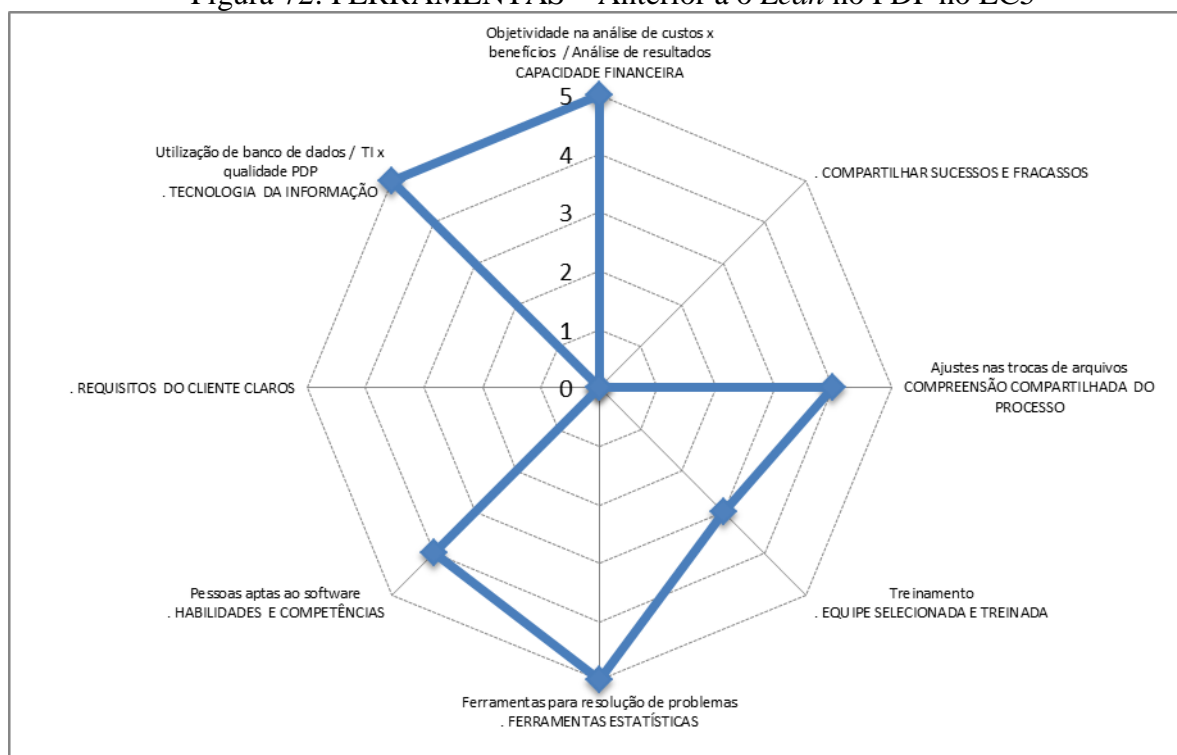
Naquele momento anterior a implementação do *Lean* no PDP todos os funcionários conheciam, mas nem sempre estavam totalmente treinados e aptos para utilizar os *softwares* existentes (relação – intermediária e forte), havia uma relação muito forte na utilização do banco de dados e sobre os recursos de TI utilizada para auxiliar no PDP.

Apresentaram relação intensa as questões relacionadas à troca de informações entre a equipe, observando que geralmente havia necessidade de ajustes. Existia uma relação intensa na relação custo *versus* benefícios em novos PDPs, mantendo um acompanhamento dos custos durante o PDP.

Conforme o exposto pelos informantes-chaves, as ferramentas utilizadas pela organização já eram reconhecidas como relevantes para auxiliar os processos pela organização, ao implementar o *Lean* no PDP, se destacou mais ainda a importância do domínio sobre ferramentas diferenciadas para trabalhar com o PDP.

Os requisitos claros do cliente e compartilhar sucessos e fracassos não foram observados, porém, as demais variáveis apresentaram intensa relação, influenciando como apoiadores dos resultados do *Lean* no PDP e importantes dentro dos requisitos do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, conforme apresentado na Figura 72.

Figura 72: FERRAMENTAS – Anterior a o *Lean* no PDP no EC5



Fonte: elaborada pela autora.

Na análise qualitativa do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, os recursos utilizados para um bom funcionamento do trabalho em equipe no PDP eram ferramentas de processo, design de bios, *tour gates*, análise de *clash*, análise zonal, *advase voards*,

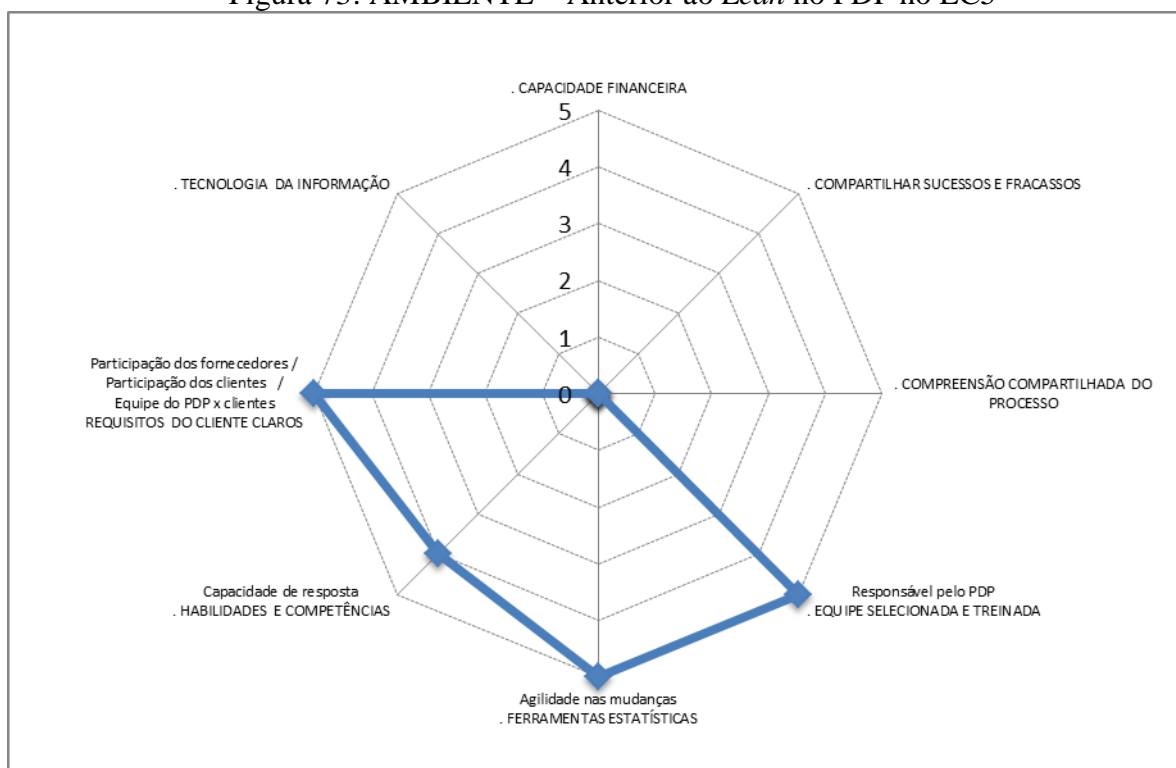
interagindo com o clientes, MMI, portal web, estrutura de produto, SAP, memorandos via web e relatórios técnicos via web, *Catia*, *Benhur*, *CRV* (centro de realidade virtual), análise estrutural, uso extensivo de *ricks*, corpos de provas, *part* pássaro – comparar virtual *versus* real.

As fontes de obtenção de tecnologia estavam vinculadas ao desenvolvimento tecnológico, existia um setor responsável, que administrava o fornecedor com tecnologia.

A empresa possuía indicadores para análise de desempenho do PDP, dentre os quais, os mais importantes e que sempre foram medidos eram os relacionados a ciclos de custos, SPI e CPI, curva de liberação de desenho, campanha de ensaio de voos, interfaces fechadas, físicas e funcionais, evolução de DNU.

Na avaliação do elemento macro estruturante AMBIENTE expõe-se na Figura 73, que as habilidades e competências e os requisitos claros do cliente, equipe selecionada e treinada e as ferramentas estatísticas obtiveram uma relação forte e muito forte.

Figura 73: AMBIENTE – Anterior ao *Lean* no PDP no EC5



Fonte: elaborada pela autora.

Na avaliação do elemento macro estruturante AMBIENTE anterior ao *Lean* no PDP, a maioria das alternativas obteve uma relação intensa o que demonstra que os informantes-chaves concordam totalmente com a afirmação exposta, a única avaliada com conceito menor foi o PDP tinha capacidade de responder às exigências com os resultados planejados e esperado, mesmo assim, apresentou uma relação forte. O setor estava estruturado de maneira

formal e as principais fontes de ideias eram obtidas através dos sócios, proprietários e acionistas; departamento de P & D; produtos dos concorrentes e feiras. Os clientes participavam muito do PDP, principalmente, os que customizavam mais o produto final.

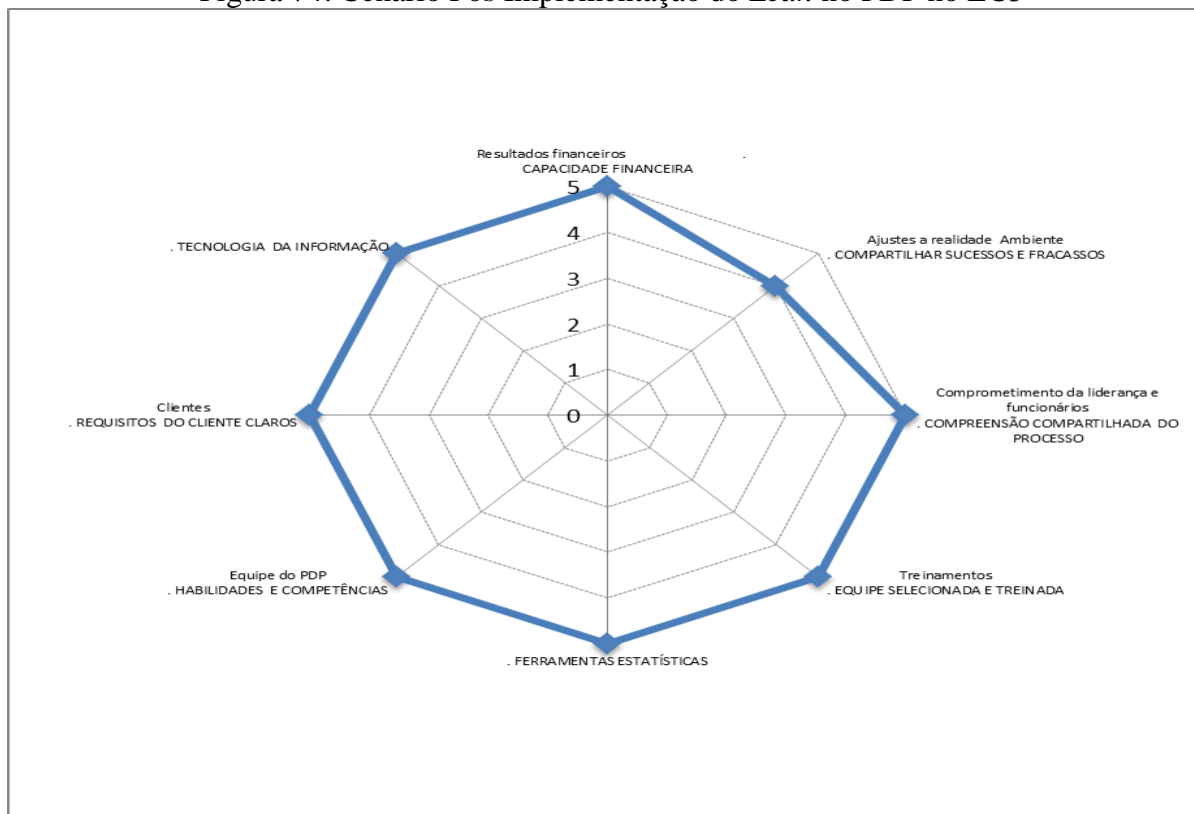
Na análise qualitativa do elemento macro estruturante AMBIENTE, os informantes-chaves salientaram que todos os setores da empresa faziam parte da constituição normal da equipe de PDP, as necessidades do mercado eram entendidas com rapidez, de forma estruturada e enxuta, o mercado-alvo era a classe comercial. Quando era descoberto algo sobre o concorrente era analisando e discutido profundamente sobre o assunto. No EC5 o que menos favorecia o aprendizado era a pressão por prazo, o que prejudicava o planejamento.

Foram considerados importantes para iniciar a implementação do *Lean* no PDP, pelo exposto através do instrumento de pesquisa aplicado os quatro elementos macro estruturantes (LIDERANÇA E GESTÃO comprometidas, a CULTURA ORGANIZACIONAL fortemente ligada ao *Lean*, FERRAMENTAS e o AMBIENTE).

4.6.3 Análise do Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC5

Foram realizados ajustes relacionando a filosofia e a realidade da empresa ETA após a implementação do *Lean* no PDP. Expõe-se na Figura 74, o cenário posterior ao *Lean* no PDP.

Figura 74: Cenário Pós Implementação do *Lean* no PDP no EC5



Fonte: elaborada pela autora.

Os informantes-chaves destacam que estes ajustes foram considerados fortes, mas os funcionários estavam comprometidos e auxiliaram nesta reformulação.

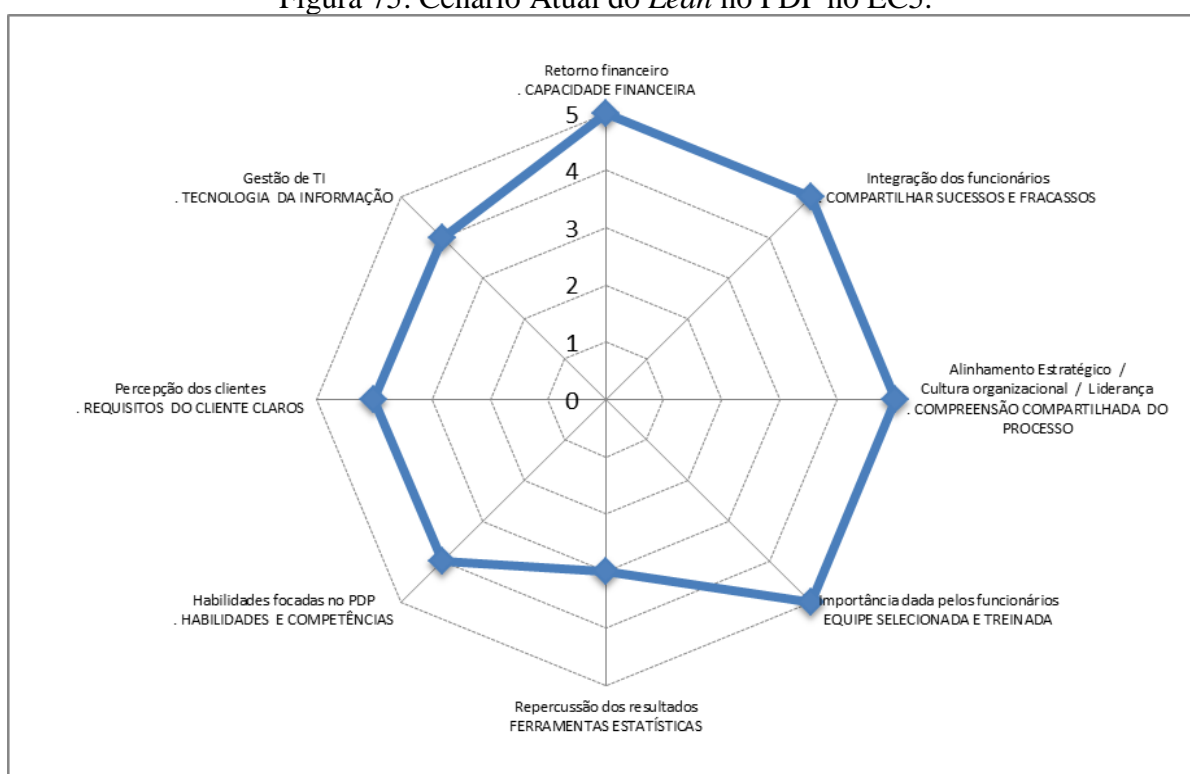
Expõe-se como variáveis importantes no cenário posterior, a capacidade financeira, o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas, habilidades e competências, requisitos claros dos clientes e tecnologia da informação, ou seja, todas obtiveram uma relação intensa. Perante os resultados desta avaliação, apresenta-se o cenário posterior à implementação do *Lean* no PDP (Figura 74).

Sempre pode-se melhorar o que já está implantado e a ETA iniciou o *Lean* no PDP em 7 projetos hoje já é aplicado em mais de 600.

4.6.4 Análise do Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC5

Nas análises relacionadas ao *Lean* no PDP, os resultados observados pelos informantes-chaves, avaliando as categorias e variáveis no Cenário Atual, mostraram como importantes a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, a tecnologia de informação, o compartilhamento de sucessos e fracassos, capacidade financeira, habilidades e competências e os requisitos claros dos clientes. As ferramentas estatísticas foram avaliadas com relação intermediária (Figura 75).

Figura 75: Cenário Atual do *Lean* no PDP no EC5.



Fonte: elaborada pela autora.

Neste contexto, as variáveis as quais apresentam uma relação muito forte estão relacionadas a questões entre o alinhamento estratégico da empresa e o *Lean* no PDP, pelos relatos dos informantes-chaves, a empresa conta muito com a ajuda e colaboração da equipe, também obtendo uma relação intensa.

Os informantes-chaves acreditam que a equipe foi selecionada e treinada dentro da filosofia *Lean*, com uma relação intensa. Na repercussão dos resultados obtidos, também destacam que poderia ser mais enfatizado as ferramentas estatísticas de divulgação, por isso, obteve uma relação intermediária. Na comparação do retorno financeiro com o *Lean* no PDP, foi apresentada uma relação muito forte, pois os projetos são muito longos e por isso, precisa ser monitorado constantemente o retorno financeiro sobre cada um.

Sobre a gestão da cultura organizacional voltada para o *Lean* no PDP, a relação é intensa, visto que os informantes-chaves destacam que a equipe multifuncional continua sempre na busca da perfeição, observando que há coisas para serem melhoradas constantemente. A gestão de TI apresenta uma relação intensa, dando suporte a estruturação do PDP.

Na análise da liderança, se apresenta uma relação com a filosofia *Lean* no PDP intensa, a gestão é comprometida, mas sempre há resistências nas mudanças a serem implementadas. Sobre as habilidades e competências desenvolvidas voltadas para o *Lean* no PDP, a relação é considerada forte, a equipe faz muitos treinamentos e se trabalha muitas motivações para melhorar o desenvolvimento do PDP. Atualmente, a relação com os clientes é considerada intensa.

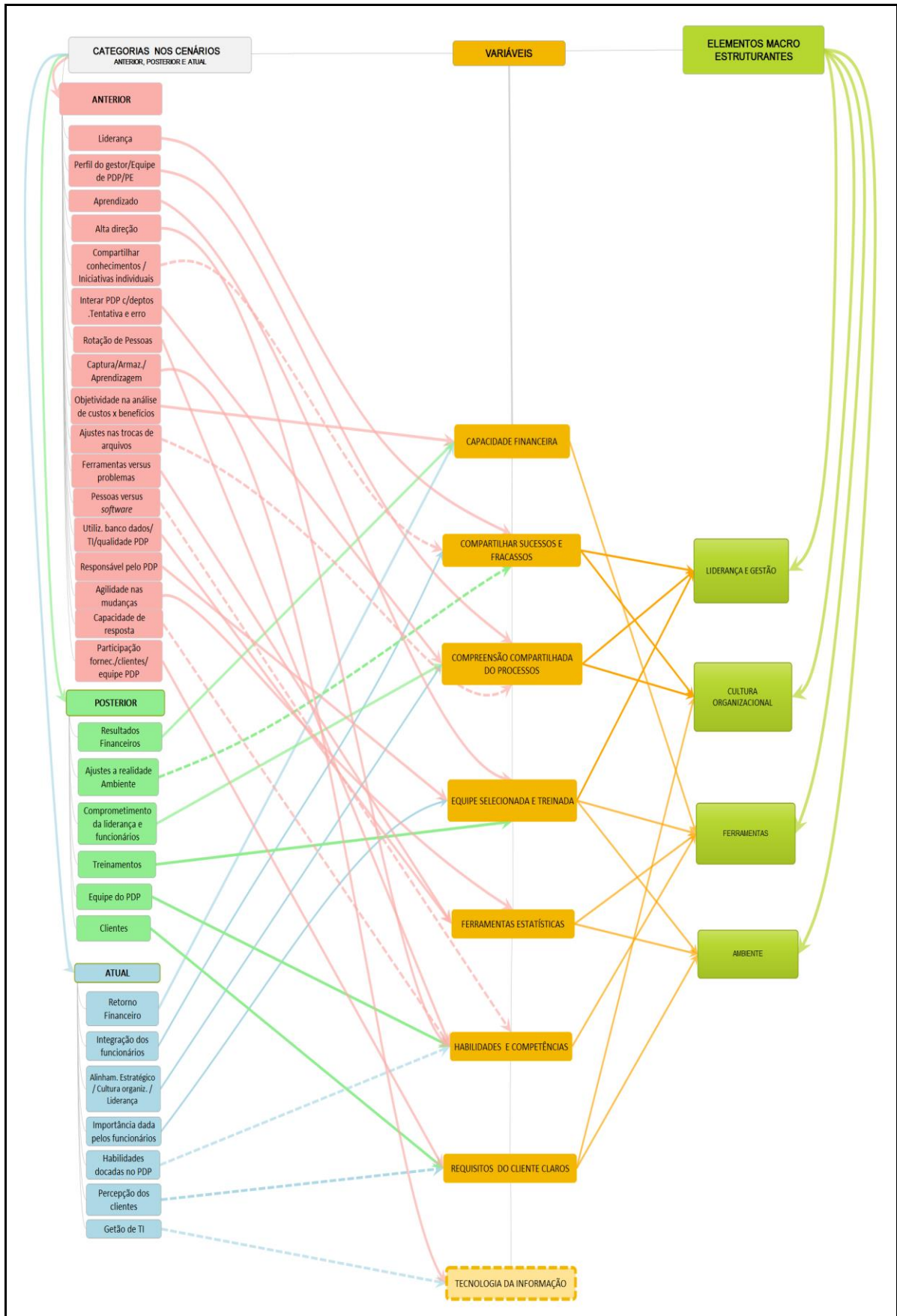
4.6.5 Discussão dos Resultados no EC5

No EC5, os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO COMPROMETIDAS, CULTURA ORGANIZACIONAL, FERRAMENTAS E AMBIENTE fortemente ligados ao *Lean* foram fundamentais para a implementação do *Lean* no PDP. No cenário posterior, os informantes-chaves identificam que a houveram ajustes fortes, .

No cenário atual apresentado, o EC5 foi considerado enraizado na filosofia *Lean*, em função de apresentar características, tais como a busca da perfeição, ênfase nas pessoas e critérios de qualidade, que estão relacionados aos pilares do *Lean*, facilitando assim, sucesso no *Lean* no PDP.

Na Figura 76, apresenta-se a análise dos cenários e suas relações com as variáveis e categorias abordadas no EC5.

Figura 76: EC5 - Cenários Anterior, Posterior e Atual – Categorias, Variáveis e Elementos Macro Estruturantes



Fonte: elaborada pela autora

Conforme os relatos dos informantes-chaves, esta reestruturação foi fortemente apoiada pela alta gestão, principalmente pela exigência da liderança, na atualidade é possível afirmar que as pessoas estão comprometidas com o *Lean* e o *Lean* no PDP no EC5. Por exemplo, o *kaizen* foi considerado uma fortíssima ferramenta utilizada pela empresa, tornando os processos mais claros, definidos, facilitando a localização das perdas e principalmente análise dos projetos.

Nas variáveis relacionadas aos elementos macro estruturantes, novamente se apresenta a LIDERANÇA E GESTÃO como importante, sobretudo pelas ações de comprometimento que fortaleceram a sustentabilidade do *Lean* no PDP. Também se observa que o elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL forte na filosofia *Lean* apoiada pela liderança, assim como as ferramentas e o ambiente deram suporte para o engajamento do *Lean* no PDP sendo determinantes fortes no EC5.

A relação de trabalhos com equipes multifuncionais e *kaizen*, assim como a ênfase nas pessoas foi um grande diferencial para comprometer e motivar a equipe a participar do *Lean* no PDP.

Na análise crítica do EC5, os fatores antecedentes, considerados aqui como elementos macro estruturantes: LIDERANÇA E GESTÃO, CULTURA ORGANIZACIONAL, FERRAMENTAS E AMBIENTE, foram vistos como elementos principais. Estes foram fundamentais para a sequência da implementação do *Lean* no PDP.

Na Figura 77 Expõe-se as variáveis consideradas importantes pelos informantes-chaves, conforme relatado no instrumento de pesquisa.

Figura 77: Variáveis versus Elementos Macro Estruturantes – EC5



Fonte: elaborada pela autora

Como consequência disso, as variáveis habilidades e competências, equipe selecionada e treinada, compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos, ferramentas estatísticas e capacidade financeira foram apoiadoras fundamentais para atingir o sucesso da implementação do *Lean* no PDP. Neste caso (EC5) em específico, também se apresentou uma forte relação nas variáveis relacionadas a requisitos claros dos clientes. Isto se deve ao fato de que os clientes contribuem muito, principalmente na classe executiva com o desenvolvimento do produto, sugerindo mudanças pontuais (Figura 77).

O estudo do EC5 possibilitou a identificação de que todos os elementos macro estruturantes – LIDERANÇA E GESTÃO, CULTURA ORGANIZACIONAL, FERRAMENTAS E AMBIENTE foram essenciais para alavancar a implementação do *Lean* no PDP, e também como caso único, todas as variáveis de destaque dentro destes elementos macro estruturantes e nos cenários anterior, posterior e atual foram consideradas importantes, ou seja, o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo e as equipes selecionadas e treinadas, capacidade financeira, ferramentas estatísticas e habilidades e competências, tecnologia da informação e requisitos claros dos clientes comprovaram-se como importantes e facilitadoras da implementação do *Lean* no PDP.

5 RELAÇÕES ENTRE OS FATORES ANTECEDENTES E A IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN NO PDP

Nesta seção, são discutidos os principais resultados consolidados entre os cinco estudos de caso estudados, atendendo os objetivos apontados na subseção 1.3 desta tese. Destaca-se também que na sequência, na subseção 5.1, são apresentados os pontos importantes do contexto organizacional dos ECs. Na subseção 5.2, descreve-se os elementos macro estruturantes (fatores antecedentes), categorias e as variáveis identificados em todos os ECs. Nas subseções 5.3 e 5.4, destacam-se as variáveis nos cenários posterior e atual.

5.1 ELEMENTOS DO CONTEXTO ORGANIZACIONAL

Dentro da pesquisa realizada observa-se os seguintes pontos importantes do contexto organizacional encontrados entre as empresas estudadas (Figura 78). Esta análise contempla a associação exposta na Figura 19, com o ANEXO A, que trata do *Lean Maturity* no PDP. A primeira coluna apresenta os contextos organizacionais analisados nos cinco ECs, na segunda coluna observam-se os pontos importantes expostos. Já a terceira coluna relaciona os pontos importantes ao elemento macro estruturantes equivalentes.

Figura 78: Pontos Importantes do Contexto Organizacional dos ECs

Contexto Organizacional	Pontos Importantes	Importância para o Lean no PDP
Estruturas Organizacionais	Todas as organizações mantinham na sua essência uma direção comprometida na valorização da equipe através da participação, mantendo um papel facilitador e organizador do ambiente, assim como sendo conciliadora diante dos conflitos que aparecem em função da prática de mudanças, no caso a implementação do <i>Lean</i> no PDP	Elemento macro estruturante liderança e gestão
Estratégias de Negócio	Dentro dos cinco ECs encontram-se definidas e estão presentes para as empresas o foco dos seus esforços na adoção de estratégias de penetração de mercado. Há uma preocupação com as estratégias de avaliação através do <i>benchmarking</i>	Elemento macro estruturante cultura organizacional
Filosofia <i>Lean</i>	Em todas as empresas o <i>Lean</i> apresentou uma estrutura bem definida, sendo considerado de extrema importância para a implementação do <i>Lean</i> no PDP.	Elemento macro estruturante cultura organizacional
Ferramentas de apoio	Os ECs, enfatizaram de forma visual (análise documental) a importância de ferramentas de apoio como mapeamento de processos, gestão visual, ferramentas de gestão e focadas em aprimorar a cultura organizacional.	Elemento macro estruturante ferramentas.

Fonte: elaborada pela autora

Estes pontos importantes da Figura 78, presentes nos cinco ECs foram determinantes para alavancar os elementos macro estruturantes relacionados ao *Lean* no PDP, observando como ocorriam no momento anterior à implementação do *Lean* no PDP foi possível

identificar características comuns entre os casos que proporcionaram sucesso na prática de tal filosofia.

5.2 ELEMENTOS MACRO ESTRUTURANTES

5.2.1 Liderança e Gestão

A Figura 79 apresenta um quadro comparativo entre os ECs, em relação ao elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO dentro do cenário anterior a implementação do *Lean no PDP*.

Figura 79: LIDERANÇA E GESTÃO Anterior ao *Lean no PDP*

Evento	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
Perfil do Gestor	Burocrático	Participativo	Permissivo	Permissivo	Autocrático e participativo
Papel da Liderança	Facilitador	Organizador	Organizador	Facilitador	Integrador
Papel da Alta Direção	Estimulava o Aprendizado Contínuo	Estimulava o Aprendizado Contínuo	Não se comprometia com os resultados	Estimulava o Aprendizado Contínuo	Estimulava o Aprendizado Contínuo
Aprovação dos Desenvolvimentos no PDP	Alta Direção	Alta Direção	Alta Direção	Alta Direção	Alta Direção
Responsabilidade da Escolha da Equipe	Alta Direção e Gestores	Gestores e equipes	Gestores	Alta Direção	Alta Direção
Opiniões dos Gerentes Valorizadas Pelo PE (Planejamento Estratégico) no PDP.	Regular	Sim	Não	Não	Sim
Busca de Aprendizado Junto aos Gestores e Funcionários	Equipes de Discussão, Processo Participativo Melhorias Contínuas	Sim	Equipes de discussão	Equipes de Discussão, Processo Participativo Melhorias Contínuas	Sim

Fonte: elaborada pela autora

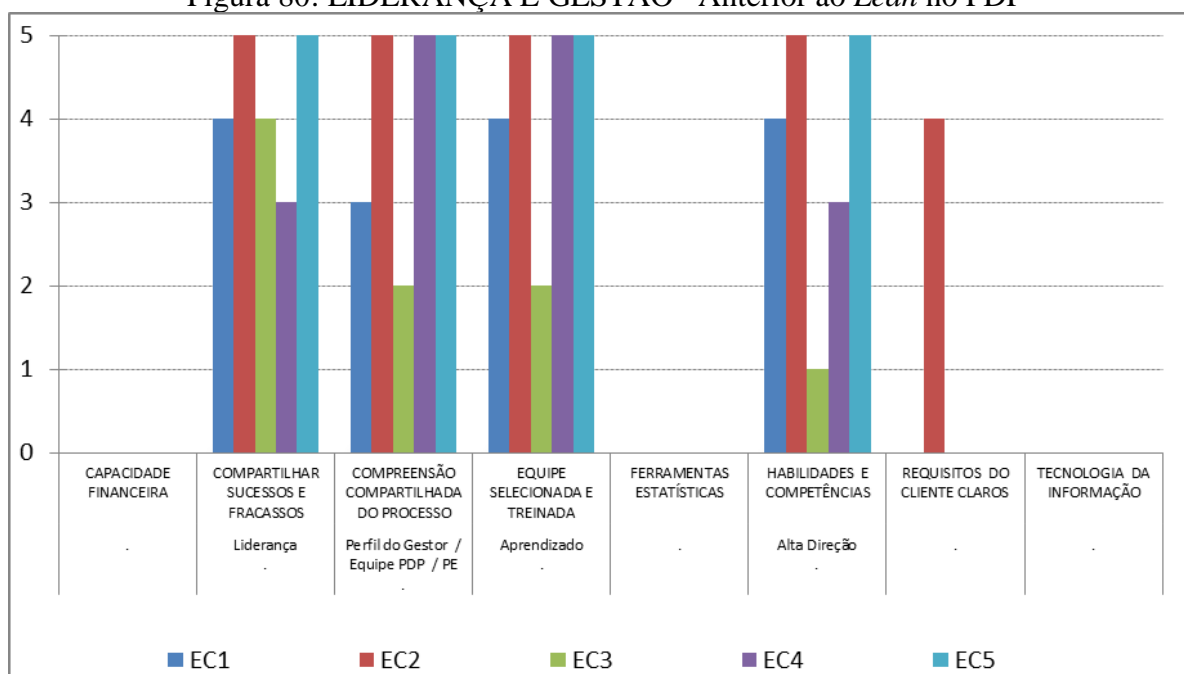
Em todos os ECs o papel da liderança foi desenvolvendo práticas para um aprendizado organizacional, o que foi decisivo nos processos de implementação do *Lean no PDP*. A exceção foi o caso EC3 onde não havia um compromisso com os resultados e isso foi evidenciado no cenário posterior no qual os treinamentos focaram-se em aprimorar a filosofia do *Lean no PDP*. No cenário atual do EC3, a alta direção salientou a necessidade de resgatar tanto o *Lean* na manufatura quanto no PDP.

Nos cinco ECs, a alta direção, juntamente com seus gestores, acompanhava e aprovava o desenvolvimento dos projetos, assim como a escolha da equipe. Somente no EC2 e EC5, as opiniões dos gerentes eram valorizadas junto ao planejamento da organização. O EC1 tinha uma valorização regular e o EC3 e EC4 não valorizavam.

Também em todos os ECs se caracterizou a busca de aprendizado junto às equipes e seus gestores, porém, no EC4, foi salientado que no momento atual, não está se buscando aprendizados novos, em função dos direcionamentos dados pela matriz.

Na Figura 80 em relação ao elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO, as variáveis que apresentaram em todos os ECs resultados importantes foram o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, e a equipe selecionada e treinada. A variável habilidade e competências foi apontada como forte em três casos, o EC1, EC2 e EC5, outros dois ECs (EC3 e EC4) a consideraram com uma relação intermediária e fraca. Já a variável requisitos claros dos clientes foi considerada forte em apenas um EC. As demais variáveis (capacidade financeira, tecnologia da informação e ferramentas estatísticas) não foram consideradas importantes pelos informantes-chaves em nenhum dos ECs.

Figura 80: LIDERANÇA E GESTÃO –Anterior ao *Lean* no PDP



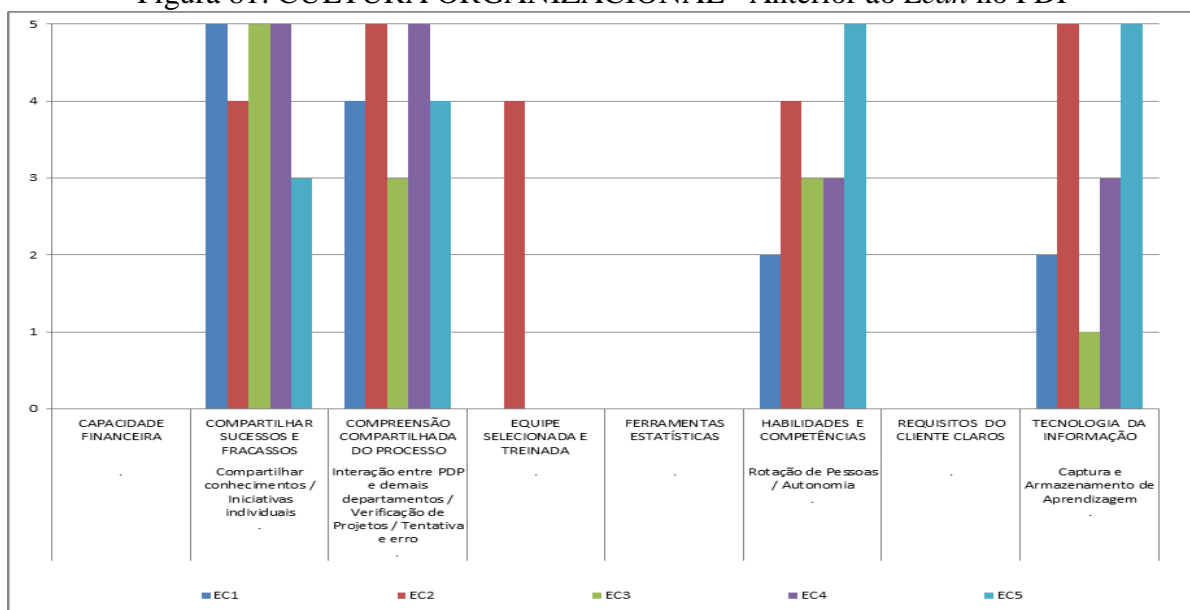
Fonte: elaborada pela autora.

Nos cenários posterior e atual, estas variáveis também apresentaram relações fortes, nota-se que estas variáveis vêm crescendo conforme a maturidade que a empresa vinha atingindo.

5.2.2 Cultura Organizacional

No elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL apresenta-se na Figura 81 as categorias e variáveis e as relações encontradas entre os ECs desta pesquisa.

Figura 81: CULTURA ORGANIZACIONAL –Anterior ao *Lean* no PDP



Fonte: elaborada pela autora.

Em quatro dos ECs, os informantes-chaves destacaram que na época da implementação do *Lean* no PDP as iniciativas individuais do grupo de PDP eram valorizadas, mas não estavam estruturadas. A ênfase da filosofia *Lean* na empresa concentrava-se em toda a organização. As equipes de trabalho eram motivadas ao compartilhamento do conhecimento, assim como rotação de pessoas por departamentos e funções e trabalhava com total autonomia na resolução de problemas.

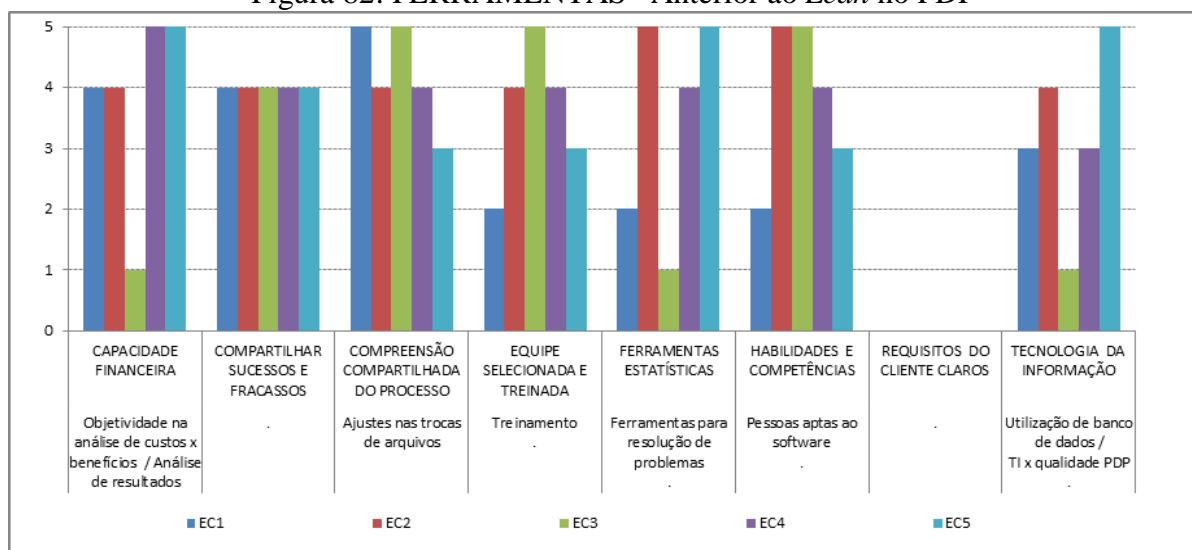
Na Figura 81 destaca-se também a compreensão compartilhada do processo como uma variável importante em quatro ECs, o compartilhamento de sucessos e fracassos torna-se relevante em dois ECs e os demais obtêm uma relevância intermediária, as equipes seleccionadas e treinadas foram considerada importante em dois casos e os demais não foram pontuada. Habilidades e competências se tornou relevante em três ECs , a tecnologia da informação é uma variável com relação forte e influenciou os resultados positivos na implementação do *Lean* no PDP em dois casos. A variável capacidade financeira não foi considerada em nenhum dos casos.

5.2.3 Ferramentas

No momento da implementação do *Lean* no PDP, pela percepção dos informantes-chaves, no elemento macro estruturante FERRAMENTAS houve dificuldades na utilização de recursos de TI. Naquele período anterior a implementação do *Lean* no PDP dentre os ECs havia uma relação intermediária na utilização do banco de dados e sobre os recursos de TI.

Na Figura 82, relaciona-se a análise do elemento macro estruturante FERRAMENTAS, no momento anterior a implementação do *Lean* no PDP.

Figura 82: FERRAMENTAS –Anterior ao *Lean* no PDP



Fonte: elaborada pela autora.

Na análise qualitativa dentro de todos os ECs, apresentam-se na Figura 82 com destaque as seguintes variáveis: capacidade financeira, compartilhamento de sucessos e fracassos, compreensão compartilhada dos processos, equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas, habilidades e competências e tecnologia da informação foram consideradas relevantes. Os requisitos claros do cliente não foram observados nos resultados do *Lean* no PDP.

Apresentaram relação forte nos ECs, as categorias relacionadas à troca de informações entre a equipe, observando que geralmente havia necessidade de ajustes. Existia uma avaliação intermediária na relação custo *versus* benefícios em novos PDPs, mantendo um acompanhamento dos custos durante o PDP. Na questão sobre treinamentos relacionados a ferramentas para resolução de problemas no PDP, a avaliação realizada se manteve intermediária.

Dentro dos ECs os informantes-chaves destacaram que o elemento macro estruturante FERRAMENTAS utilizado pelas organizações já era considerado como relevantes para

auxiliar os processos pelas empresas dos estudos, porém, ao implementar o *Lean* no PDP, houve uma ênfase maior sobre o domínio das ferramentas diferenciadas para trabalhar com o PDP.

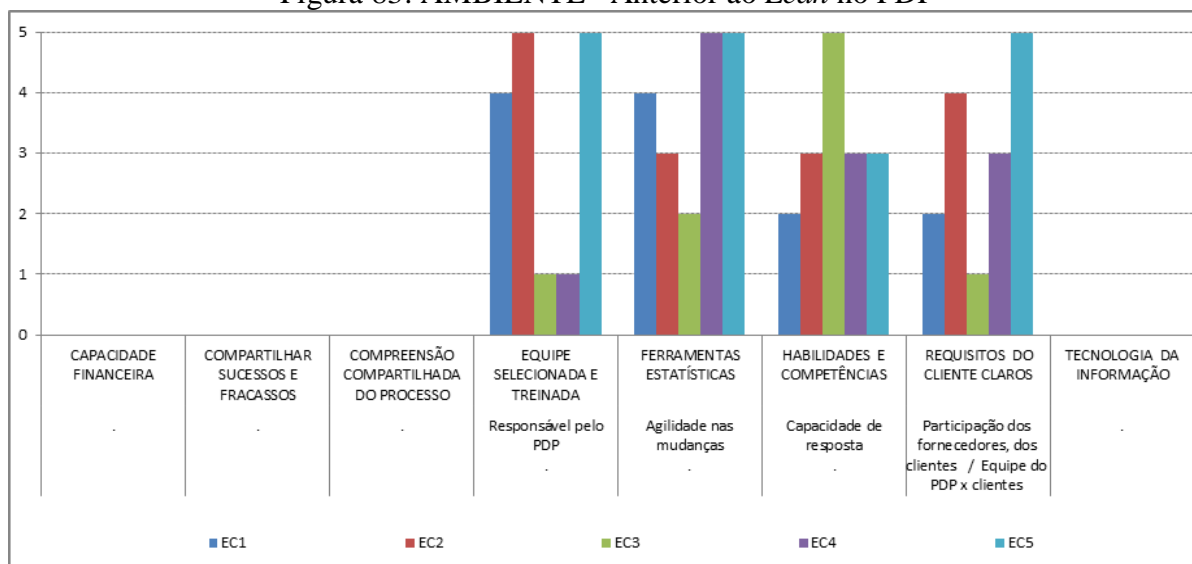
5.2.4 Ambiente

Na avaliação do elemento macro estruturante AMBIENTE anterior à implementação do *Lean* no PDP, dentre os cinco estudos de casos, se apresenta uma relação intermediária com os fornecedores e clientes em relação ao PDP, na maioria dos EC's os clientes participavam raramente do PDP. O setor de PDP era estruturado de forma informal, também com uma relação intermediária em todos os ECs.

Destaca-se uma relação intermediária na agilidade em observar as mudanças do mercado. Na análise do conjunto de variáveis entre os cinco ECs, conclui-se que o AMBIENTE tornou-se pouco relevante para a estruturação do *Lean* no PDP (Figura 83).

Na avaliação do elemento macro estruturante AMBIENTE expõe-se na Figura 83, que as variáveis habilidades e competências e os requisitos claros do cliente, equipe selecionada e treinada e as ferramentas estatísticas foram importantes para a implementação do *Lean no PDP*, pois em todos os casos estudados estas variáveis apresentaram relação forte.

Figura 83: AMBIENTE –Anterior ao *Lean* no PDP



Fonte: elaborada pela autora.

As fontes de ideias, na análise dos cinco ECs estavam relacionadas com maior peso no canal de distribuição e a P&D, conhecimentos adquiridos com concorrentes e feiras eram poucos, ou quase inexistentes. Na análise do elemento macro estruturante ambiente, os informantes-chaves salientaram que todos os setores auxiliavam o PDP, mas com destaque, os

setores de produção, engenharia, compras, qualidade, área fiscal, de patentes e controlaria constituíam normalmente a equipe de PDP.

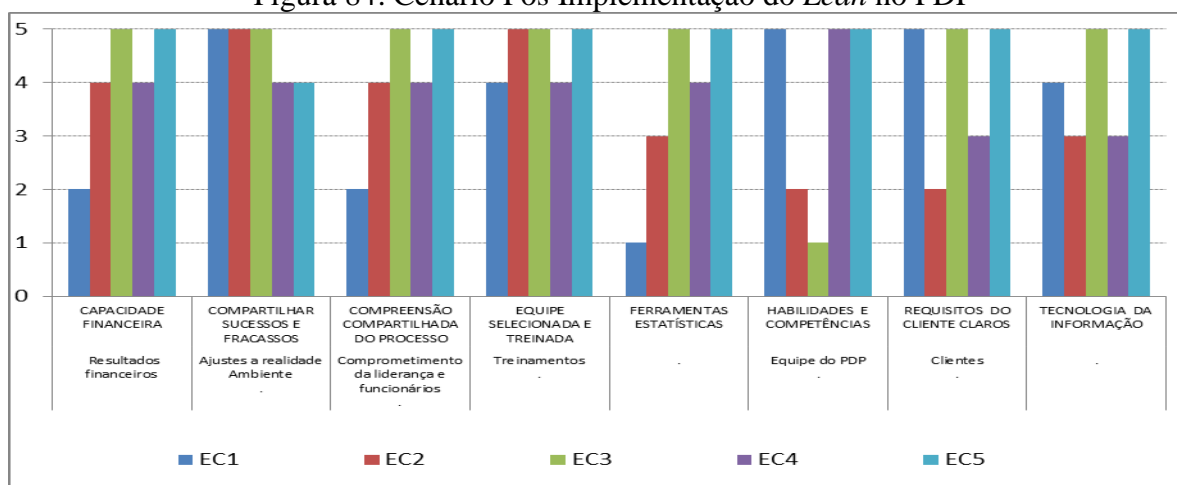
Os departamentos dos ECs estudados, ao descobrirem informações sobre um concorrente traziam-nas para o PDP que testava e avaliava a viabilidade de uma modificação. A maioria dos ECs destaca que o elemento macro estruturante ambiente era muito departamentalizado, cada pessoa no seu departamento, sem enxergar o todo, o que na implementação do *Lean no PDP* foi aperfeiçoado, conforme relatos dos informantes chaves.

Não obtiveram maior importância as variáveis capacidade financeira, compartilhar sucessos e fracassos, compreensão compartilhada do processo e TI.

5.3 CENÁRIO POSTERIOR

Os resultados da avaliação assinalam como variáveis importantes no cenário posterior a implementação do *Lean no PDP*, a capacidade financeira, o compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, a equipe selecionada e treinada, requisitos claros dos clientes e tecnologia da informação, ou seja, quase todas as variáveis obtiveram uma relação considerada importante. As variáveis intermediárias, ou seja, avaliadas com 3 durante as entrevistas, mas consideradas importantes também foram ferramentas estatísticas e habilidades e competências. Perante os resultados desta avaliação, apresenta-se na Figura 84, o cenário posterior à implementação do *Lean no PDP*.

Figura 84: Cenário Pós Implementação do *Lean no PDP*



Fonte: elaborada pela autora.

No cenário posterior, as variáveis mantiveram-se em evolução e a análise após a implementação do *Lean no PDP* foram atingidas através de críticas para melhorar os resultados. Em todos os ECs foram realizados ajustes relacionando a filosofia utilizada na teoria e a realidade das empresas após a implementação do *Lean no PDP*.

Também se caracteriza que no cenário posterior, a ênfase dada a variável ferramentas estatísticas aumentou, porém, ainda havia reclamações sobre a falta de suporte que a área de TI dava ao *Lean* no PDP, em todos os ECs.

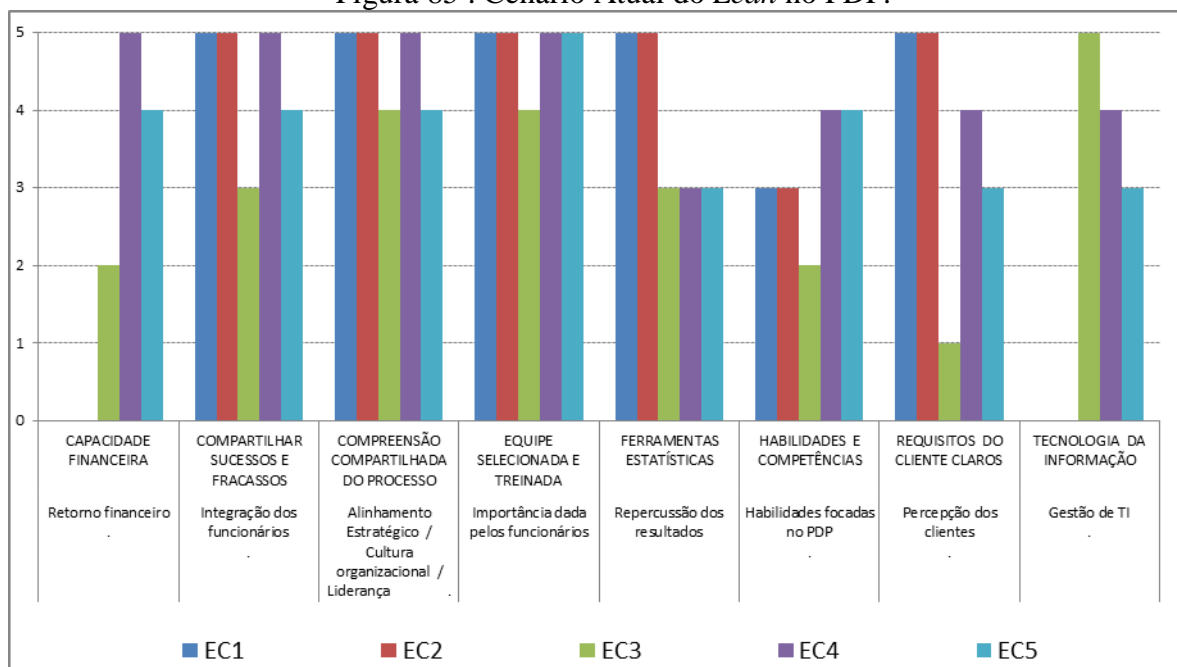
5.4 CENÁRIO ATUAL

No cenário atual, os resultados mostraram como variáveis de destaque a compreensão compartilhada do processo e o compartilhamento de sucessos e fracassos com relação forte, e a equipe selecionada e treinada, com uma relação muito forte. As variáveis capacidade financeira, habilidades e competências, ferramentas estatísticas, tecnologia da informação e os requisitos claros dos clientes obtiveram uma avaliação intermediária.

Nota-se que as variáveis TI e ferramentas estatísticas estão em evolução em função da importância dada atualmente a utilização destas variáveis pelos ECs.

Após a implementação do *Lean* no PDP, avaliando a eficácia dos Fatores Antecedentes observados, os resultados estão apresentados, na Figura 85, o qual identificou a importância dada ao *Lean* no PDP atualmente pelas organizações.

Figura 85 : Cenário Atual do *Lean* no PDP.



Fonte: elaborada pela autora.

Neste contexto, as variáveis as quais apresentam uma relação forte estão relacionadas a questões entre o alinhamento estratégico da empresa e o *Lean* no PDP, pelos relatos dos informantes-chaves, as empresas destes ECs, contam com a colaboração das equipes, também obtendo uma relação forte.

Os informantes-chaves acreditam que as equipes estão selecionadas e treinadas dentro da filosofia *Lean* incorporando-a nas suas atividades diárias, com uma relação forte. Na repercussão dos resultados obtidos, também destacam que poderiam ser mais enfatizadas as ferramentas estatísticas de divulgação, por isso, obteve uma relação intermediária. Na comparação do retorno financeiro com o *Lean* no PDP, foi apresentada uma relação intermediária, a empresa do EC5, por exemplo, salienta que os projetos são muito longos e precisam ser monitorados constantemente relacionando-se a capacidade financeira.

Na análise da liderança, se apresenta uma relação com a filosofia *Lean* no PDP forte, a gestão foi avaliada como comprometida, mas sempre há resistências nas mudanças a serem implementadas. Sobre as habilidades e competências desenvolvidas voltadas para o *Lean no PDP*, a relação é considerada intermediária, percebeu-se dentro dos ECs que as equipes fazem muitos treinamentos enfatizando motivações para melhorar o desenvolvimento do PDP.

Atualmente, a relação com os clientes é considerada intermediária, a maioria dos ECs não trabalha com a participação constante dos clientes com exceção do EC5 que faz questão da contribuição do cliente.

5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS NOS ECS

Nos casos estudados, os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO comprometidas, CULTURA ORGANIZACIONAL, FERRAMENTAS E AMBIENTES fortemente ligados ao *Lean* foram determinantes para a implementação do *Lean* no PDP. No EC1, EC2, EC3 e EC4, destaca-se com maior peso os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL, já no EC5, há um equilíbrio entre os quatro elementos macro estruturantes.

No cenário atual apresentado pelas cinco organizações estudadas, demonstra-se o quanto as empresas estão enraizadas na filosofia *Lean*, em função de apresentarem características, tais como a busca da perfeição, ênfase nas pessoas e critérios de qualidade, que estão relacionados aos pilares do *Lean*, obtendo assim, sucesso no *Lean* no PDP.

Conforme os relatos apontados em todos os ECs, a implementação do *Lean* no PDP precisou ser fortemente apoiada pela alta gestão, principalmente pela exigência da liderança, atualmente, conforme o depoimento dos informantes-chaves é possível afirmar que as pessoas estão comprometidas com o *Lean* e o *Lean* no PDP na maioria dos ECs, com exceção do EC3, o qual entende que precisam ser resgatadas algumas ferramentas.

Nas variáveis relacionadas aos elementos macro estruturantes, novamente apresentam-se as atitudes de liderança como importante, sobretudo pelas ações de comprometimento que fortaleceram a sustentabilidade do *Lean* no PDP. Na seção 4 foram evidenciados todas as relações entre as variáveis e os elementos macro estruturantes de todos os casos estudados.

Também se observa que o elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL intenso na filosofia *Lean* apoiada pela liderança, assim como as ferramentas e o ambiente deram suporte para o engajamento do *Lean* no PDP sendo fortes determinantes nos ECs.

Na comparação entre os cenários (anterior, posterior e atual) evidencia-se a evolução das variáveis, mesmo no cenário posterior onde houveram pequenos ajustes em relação aos princípios *Lean e Lean* no PDP.

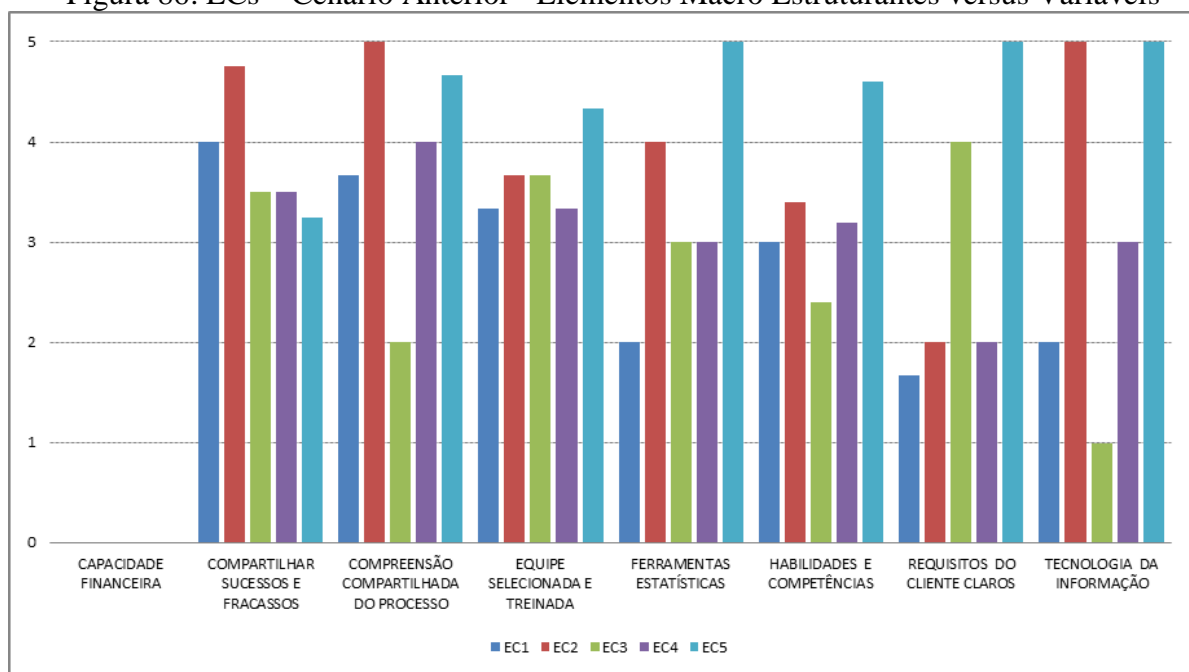
Na análise crítica dos ECs, os fatores antecedentes, considerados aqui como elementos macro estruturantes, foram vistos como elementos principais. As variáveis habilidades e competências, equipe selecionada e treinada, compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos, ferramentas estatísticas, tecnologia da informação, requisitos claros dos clientes e capacidade financeira foram apoiadoras fundamentais para atingir o sucesso da implementação do *Lean* no PDP.

De acordo com o desenho de pesquisa proposto na seção 3.1, observa-se que houve dentro dos estudos de caso, uma afinidade importante entre o *Lean* no PDP, os elementos macro estruturantes, as categorias e as suas variáveis, ou seja, houve um entendimento da filosofia e a sua aplicação evoluiu positivamente, com reciprocidade diagnosticada principalmente nas ações relacionadas a LIDERANÇA E GESTÃO, A CULTURA ORGANIZACIONAL.

O estudo dos ECs, representado pela Figura 86, possibilitou a identificação de que todos os elementos macro estruturantes – LIDERANÇA E GESTÃO, CULTURA ORGANIZACIONAL, FERRAMENTAS E AMBIENTE foram identificados para alavancar a implementação do *Lean* no PDP, e também se sobressai que as variáveis de destaque dentro destes elementos macro estruturantes no cenário anterior foram à equipe selecionada e treinada e as habilidades e competências, sendo consideradas essenciais. O compartilhamento de sucessos e fracassos, a compreensão compartilhada do processo, foram consideradas fundamentais nos elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO, CULTURA ORGANIZACIONAL E FERRAMENTAS. Já a variável tecnologia da informação foi avaliada como respeitável nos elementos macro estruturantes CULTURA ORGANIZACIONAL E FERRAMENTAS. Os elementos macro estruturantes

FERRAMENTAS E AMBIENTE, pela avaliação dos informantes-chaves dos ECs, precisam das ferramentas estatísticas. No elemento macro estruturante AMBIENTE, foi considerado requisitos claros dos clientes como apoiador. Assim, estas variáveis relacionadas aos respectivos elementos macro estruturantes comprovaram-se como importantes e facilitadoras da implementação do *Lean* no PDP.

Figura 86: ECs – Cenário Anterior - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis



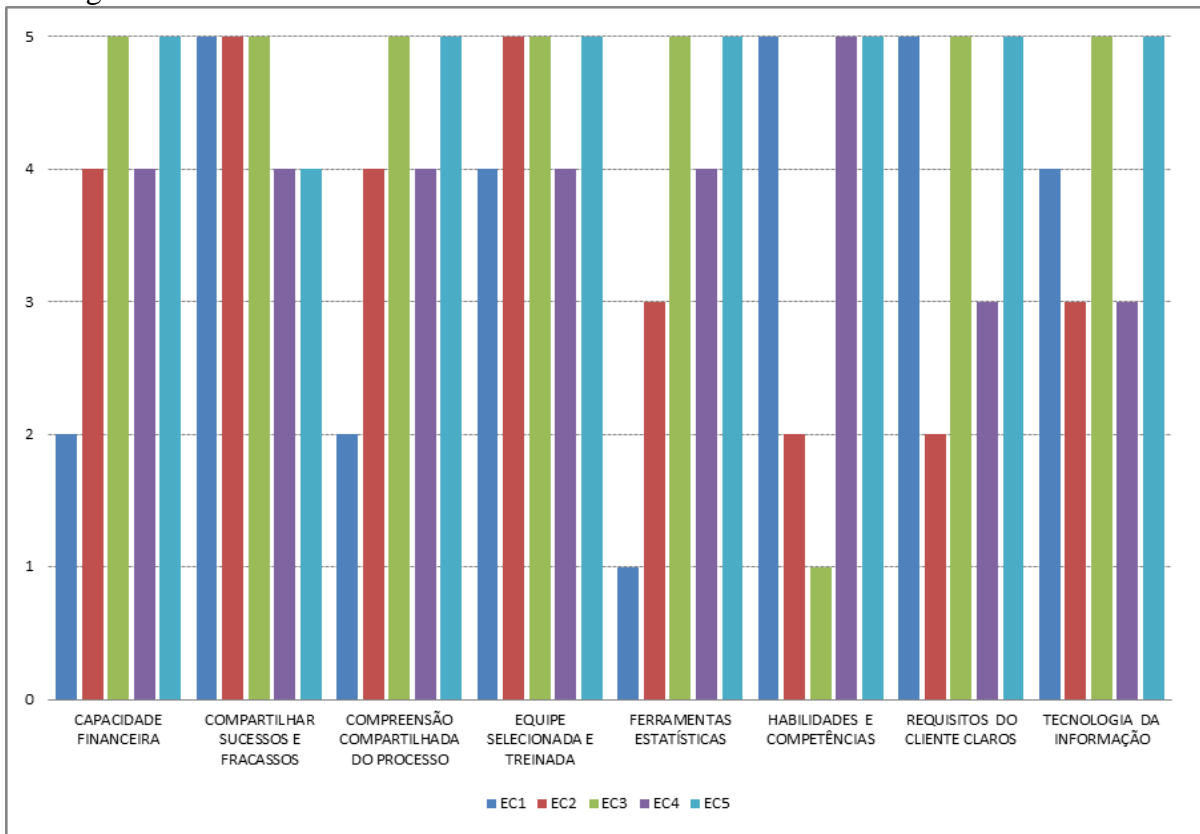
Fonte: elaborada pela autora

Nota-se que no momento anterior a implementação do *Lean* no PDP, os elementos macro estruturantes foram mais evidenciados, inclusive observou-se que as variáveis compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos e equipe selecionada e treinada relacionadas aos elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL foram fundamentais para obter-se sucesso na implementação do *Lean* no PDP.

Na passagem entre os cenários (anterior, posterior e atual), as variáveis compreensão compartilhada do processo, compartilhar sucessos e fracassos e equipe selecionada e treinada demonstraram intensidade forte se combinadas com o apoio da LIDERANÇA E GESTÃO e a CULTURA ORGANIZACIONAL fortemente engajada ao *Lean* e consequentemente ao *Lean* no PDP.

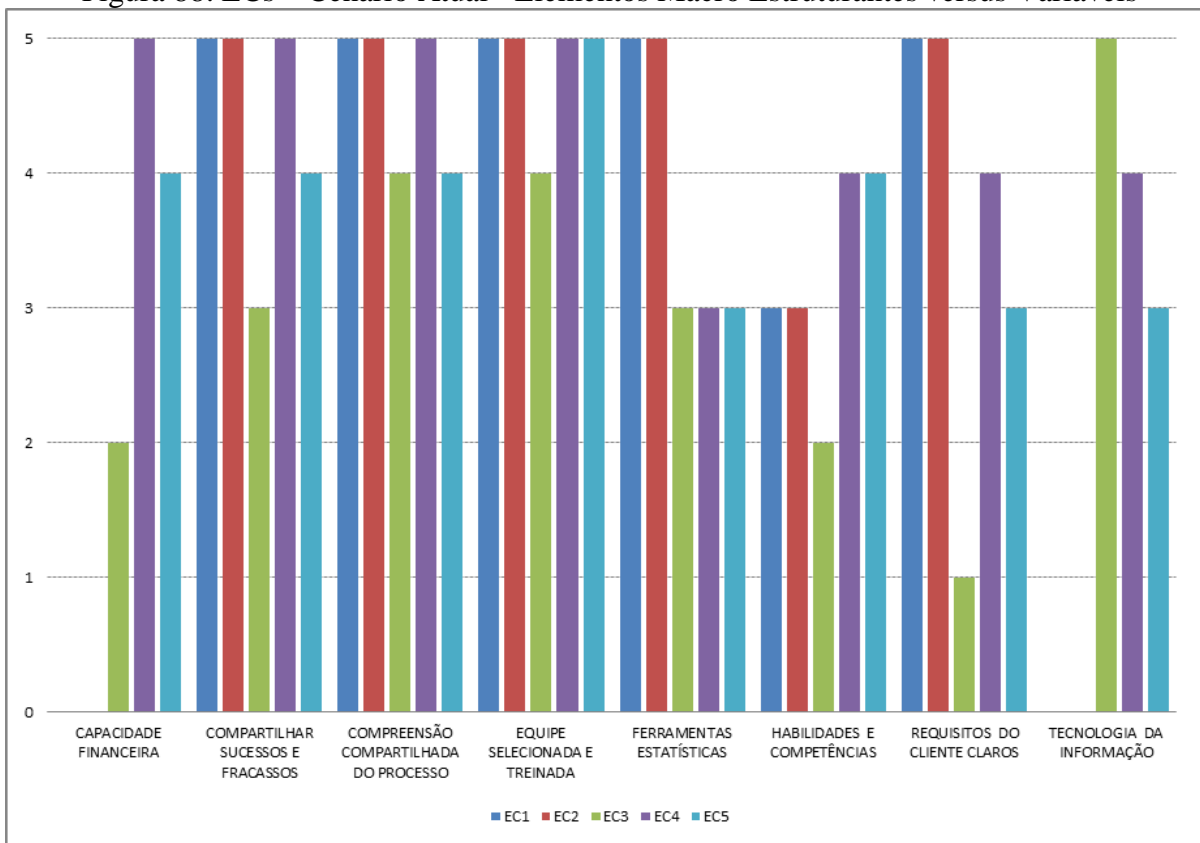
Nos cenários posterior e atual, Figura 87 e Figura 88, respectivamente, foram analisadas em específico as variáveis, e estas foram apoiadoras fundamentais para a continuação do *Lean* no PDP, assim como no momento anterior e conforme o exposto no decorrer dos ECs.

Figura 87: ECs – Cenário Posterior - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis



Fonte: elaborada pela autora

Figura 88: ECs – Cenário Atual - Elementos Macro Estruturantes versus Variáveis



Fonte: elaborada pela autora

As variáveis equipe selecionada e treinada, habilidade e competências foram vistas como fortes pelos ECs nos três cenários (anterior, posterior e atual). Já a variável requisito do cliente claros demonstrou-se importante na maioria dos ECs somente após o amadurecimento do grupo em relação a esta variável. O único estudo que percebeu como importante desde o início esta variável foi o EC5, o qual já vinha com uma maturidade diferenciada positivamente em relação aos demais ECs.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção apresenta-se as conclusões desta tese, identificando as suas implicações teóricas e práticas, assim como indicações para pesquisas futuras.

Os casos estudados, foram analisados em empresas globais e nacionais reconhecidas no mercado, com estruturas engajadas na filosofia *Lean* e que obtiveram sucesso na implementação do *Lean* no PDP, por isso serviram de base para a análise desta tese. Também destaca-se que os informantes-chaves foram pessoas que participaram do processo de implementação do *Lean* no PDP, contribuindo assim, de forma decisiva para a sequência deste estudo.

A empresa do EC1 é de origem e atuação global, focada em produtos da linha marron, reconhecida mundialmente. Três empresas apresentavam-se no ramo automobilístico (EC2, EC3 e EC4), porém com segmentos diferentes, a empresa do EC2 é de origem nacional, reconhecida globalmente e tem seu foco em veículos agrícolas, a empresa do EC3, possui sua origem e atuação nacional, e desenvolve carrocerias para ônibus e a organização do EC4 é uma empresa global, direcionada para carros de passeio. Verificou-se que a importância do porte da empresa foi mais acentuado no EC5 que é uma empresa de origem nacional, de atuação global e teve como consequência uma maior compreensão, planejamento e uso efetivo da TI em relação as outras empresas estudadas. Contudo, esta situação não compromete o desempenho da empresa a qual entende esta situação e apresenta planos para implementação de TI a curto prazo.

No desenho de pesquisa apresentado na Figura 17, subseção 3.1, os ECs estavam estruturados para estudar e comparar a ocorrência dos elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO, CULTURA ORGANIZACIONAL, FERRAMENTAS E AMBIENTE e suas afinidades com as oito variáveis definidas como capacidade financeira, compartilhamento de sucessos e fracassos, compreensão compartilhada do processo, equipe selecionada e treinada, ferramentas estatísticas, habilidades e competências, requisitos claros dos clientes e tecnologia de informação.

Observou-se que independentemente do tamanho, do segmento ou do tipo de produto, as implementações de *Lean* no PDP são muito similares entre si. Assim, pela amostra estudada, percebe-se a ocorrência destes elementos macro estruturantes e as variáveis definidas por esse trabalho. Esta similaridade evidencia que o uso das práticas que são implementadas e que estão presentes nos cinco estudos de caso proporcionou sucesso na implementação do *Lean* no PDP.

Com base na explanação apresentada, entende-se que o objetivo principal desta tese “identificar elementos macro estruturantes que auxiliem as organizações na análise dos antecedentes importantes para a implementação do *Lean* no PDP”, foi alcançado.

6.1 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA

A forma como a pesquisa foi conduzida, permitiu obter informações com um nível de detalhamento relevante. Foi possível obter e analisar relações com riqueza de detalhes, relacionando os dados do objeto de pesquisa.

Vários estudos na área de ciências sociais têm aliado técnicas qualitativas, buscando maior explicação sobre a ocorrência e subjetividade de determinados ambientes e processos organizacionais. Foi possível analisar as evidências dentro dos elementos macro estruturantes e as variáveis em eventos diferentes, examinando a complexidade de relacionamentos entre outras possibilidades (YIN, 2005).

O rigor científico para pesquisas qualitativas está profundamente relacionado à preparação da coleta dos dados e à análise de dados, dependentes da identificação e categorização adequada dos fatores observados pela pesquisadora, na busca de informações consistentes e relevantes que possam retratar bem o contexto estudado.

Esta Tese utilizou múltiplas questões para sustentar as observações feitas com a coleta de dados relacionada a um instrumento de pesquisa semiestruturado para as informações apresentadas pelos informantes-chaves, apoiando-se em um protocolo de pesquisa, análise de documentos das empresas, triangulação de dados e validação das observações com os especialistas de cada área, assim como a utilização de múltiplos casos, para obter uma visão menos parcial da análise de conteúdo.

A contribuição desta Tese concentra-se em auxiliar a alta gestão e a liderança das organizações a compreenderem os fatores antecedentes que podem facilitar a implementação do *Lean* no PDP, assim como proporcionar uma conscientização para que a cultura organizacional apoiada pela liderança mantenha a filosofia *Lean* no PDP na sua estrutura. Esta compreensão é importante para que a empresa consiga, de forma prática, focar melhor seus esforços e recursos em fatores que permitam atingir resultados melhores no desenvolvimento de produto, mas, principalmente, para que as empresas consigam entender melhor os seus processos internos e as associações entre estes processos.

O método permitiu um nível de análise detalhado, estabelecendo a relação entre as áreas de estudo pesquisadas. A utilização da pesquisa qualitativa possibilitou a compreensão

de quais elementos macro estruturantes e variáveis foram mais presentes no *Lean* no PDP permitindo que as organizações atinjam melhores resultados nesta implementação, obtendo através do *Lean* no PDP estratégias sustentáveis de mercado. Assim as contribuições teóricas desta pesquisa puderam estabelecer uma análise aprofundada em função do método adotado.

Mesmo em contextos diferentes, se obteve resultados de sucesso na implementação do *Lean* no PDP, o que demonstra que o *Lean* no PDP pode ser aplicado em distintos segmentos.

6.2 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS DA PESQUISA

A filosofia *Lean* relacionada ao PDP é por sua própria natureza muito ampla e dinâmica. Cada uma das empresas estudadas apresentaram características distintas nos contextos organizacionais bem como produtos e mercados diferentes, porém, mesmo com esta distinção, obtiveram resultados bons na implementação do *Lean* no PDP.

Observou-se que os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL no momento anterior a implementação do *Lean* no PDP apresentam relações mais significativas que ferramentas e ambiente. Também foi verificado que estes elementos macro estruturantes mostraram-se comuns aos cinco ECs, e assim foram caracterizados como elementos macro estruturantes fundamentais nas relações estudadas.

Como contribuição prática desta pesquisa, foram identificados os elementos macro estruturantes e as variáveis apoiadoras que foram considerados importantes para a implementação do *Lean* no PDP, em função da sua ocorrência, ou seja, para cada elemento macro estruturante que tenha ocorrência simultânea nos cinco estudos de caso, assim como as variáveis relacionadas, considera-se que é fundamental para a implementação e manutenção do *Lean* no PDP.

Para os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL foram encontradas as seguintes variáveis relacionadas: compreensão compartilhada do processo, habilidades e competências e equipe selecionada e treinada em todos os ECs, sendo que a variável tecnologia da informação foi considerada importante também na cultura organizacional.

Nota-se que o EC5 possui uma maturidade mais elevada em relação aos demais ECs sobre a utilização dos elementos macro estruturantes e as variáveis. Isto foi identificado como positivo, pois fortaleceu a implementação do *Lean* no PDP e a sequência da filosofia por toda a empresa. Para os informantes-chaves, a filosofia do *Lean* no PDP foi considerada como fundamental para alavancar os diferenciais competitivos das empresas em relação ao seu

mercado de atuação.

Em todos os ECs foi possível que na implementação da filosofia *Lean no PDP* nem sempre se fazia presente. As organizações consideravam que as opiniões mostravam-se de maneiras diferentes no sentido de associá-las entre si e não foi feita uma associação entre agilidade do PDP em relação a implementação do *Lean no PDP* e como o cliente percebeu a filosofia.

Dentre as oito variáveis apresentadas, todas foram identificadas dentro dos cenários anterior, posterior e atual, entretanto foram consideradas importantes em todos os casos a compreensão compartilhada do processo, as habilidades e competências e a equipe selecionada e treinada.

As demais variáveis foram pouco citadas, ou não obtiveram tanta ênfase dentro dos ECs e os elementos macro estruturantes AMBIENTE E FERRAMENTAS foram identificados como apoiadoras para a implementação do *Lean no PDP*. A partir desta análise, é possível sugerir:

- a) a empresa ao optar pela implementação do *Lean no PDP*, precisa estar atenta nestes elementos macro estruturantes principais e comuns a todos os ECs para identificar os fatores antecedentes mínimos necessários para promover a implementação do *Lean no PDP*;
- b) para dar continuidade a filosofia *Lean no PDP*, a organização precisa estar atenta aos cenários posterior e atual, principalmente em relação ao relacionamento das variáveis apresentadas com os elementos macro estruturantes, observando se há uma indicação de que aquele elemento possui uma relevância significativa para atingir bons resultados no *Lean no PDP*;
- c) aqueles elementos macro estruturante e variáveis relacionadas que não apareceram em todos os ECs não podem ser desconsideradas, porque em determinados segmentos ela pode ser relevante;
- d) as características individuais de cada EC em relação a liderança e gestão foram compreendidas como importantes para dar continuidade a implementação do *Lean no PDP*, averiguando que o elemento macro estruturante liderança e gestão é fundamental para a implementação do *Lean no PDP*, juntamente com o elemento macro estruturante cultura organizacional.

Por fim, sugere-se como orientação para as organizações que desejarem avaliar a implementação do *Lean no PDP* a análise detalhada dos elementos macro estruturantes indicados como fundamentais e a análise crítica mais aprofundada das demais variáveis

relacionadas.

A partir desta análise, é possível sugerir que a empresa ao optar pela implementação do *Lean* no PDP, precisa avaliar os elementos macro estruturantes principais e comuns a todos os ECs para identificar os fatores antecedentes mínimos necessários para promover a implementação do *Lean* no PDP; para dar continuidade a filosofia *Lean* no PDP, a organização deve observar a manutenção dos cenários posterior e atual, principalmente em relação às variáveis apresentadas com os elementos macro estruturantes, analisando se há uma indicação de que aquele elemento possui uma relevância significativa para atingir bons resultados no *Lean* no PDP.

Salienta-se que aqueles elementos macro estruturante e variáveis relacionadas que não apareceram em todos os ECs não podem ser desconsideradas, porque em determinados segmentos ela pode ser relevante; para dar continuidade a implementação do *Lean* no PDP o elemento macro estruturante LIDERANÇA E GESTÃO foi fundamental, juntamente com o elemento macro estruturante CULTURA ORGANIZACIONAL.

Por fim, sugere-se como orientação para as organizações que desejarem avaliar a implementação do *Lean* no PDP análises detalhadas dos elementos macro estruturantes indicados como fundamentais e uma apreciação crítica mais aprofundada das demais variáveis relacionadas.

Deste modo, esta tese é finalizada concluindo que os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO E CULTURA ORGANIZACIONAL são fundamentais para obtenção de sucesso na implementação do *Lean* no PDP porque através da liderança e a equipe comprometida com a filosofia *Lean* há sustentabilidade para iniciar tal implementação.

Os elementos macro estruturantes FERRAMENTAS E AMBIENTE, foram avaliados como apoiadores da implementação do *Lean* no PDP, porque pelas avaliações elas não se mostraram determinantes para a continuidade do *Lean* no PDP.

As variáveis compartilhar sucessos e fracassos, compreensão compartilhada do processo e equipes selecionadas e treinadas, demonstraram-se importantes tanto nas relações com os elementos macro estruturantes LIDERANÇA E GESTÃO e CULTURA ORGANIZACIONAL, como nos cenários posterior e atual.

As demais variáveis também foram vistas como relevantes, porém não se comprovaram em todos os casos, por isso precisam ser revistas em outros estudos para averiguar a sua importância.

Assim, evidencia-se que os objetivos propostos nesta pesquisa, foram plenamente atendidos. O objetivo principal de desenvolver elementos macro estruturantes que auxiliem as

organizações na análise dos antecedentes necessários para a implementação do *Lean* no PDP foi alcançado.

Finalmente, a análise dos fatores antecedentes a implementação do *Lean* no PDP, observando os elementos macro estruturantes e as suas afinidades com as variáveis apresentadas torna-se fundamental para proporcionar maior competitividade no atual ambiente de negócios das organizações. A compreensão destas coligações pode ser essencial na realização das metas organizacionais e determinante para atingir o sucesso na implementação do *Lean* no PDP, utilizando-o como um importante diferencial competitivo.

6.3 INDICAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Sugere-se para pesquisas futuras a continuidade deste tipo de estudo orientado na elaboração de avaliações de elementos facilitadores para a implementação do *Lean* no PDP auxiliando as organizações a se tornarem mais ágeis e competitivas no mercado.

Desta forma, indica-se expandir este estudo, para permitir que seja ampliada a pesquisa qualitativa, com análises que sejam viáveis e permitam estabelecer mais ligações entre os elementos macro estruturantes, as categorias e as variáveis apontadas relacionadas ao *Lean* no PDP. Portanto, sugere maior refinamento nas análises e nas possibilidades de estudo.

Assim, ao aprofundar este estudo podem ser desenvolvidas, com base nestes resultados, ferramentas que auxiliem de forma proativa o gestor em implementações *Lean* no PDP.

Também é possível reavaliar e expandir as dimensões estudadas, por exemplo, categorias que não foram observadas como relevantes pelos informantes-chaves poderiam ser reavaliadas dentro de um novo contexto estratégico, ou de outros ambientes de pesquisa para averiguar se seriam consideradas importantes.

Com estas novas interpretações reunidas com a Tese já existente pode surgir o desenvolvimento de um modelo de orientação para implementação do *Lean* no PDD que servirá como base para outros estudos acadêmicos e outras organizações relacionadas a estes ambientes estudados tanto neste contexto como em situações futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHANGA, E. S.; RAJKUMAR, R.; GEOFF, N. Critical success factors for lean implementation within SMEs. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.17 n°4, p. 460-471, 2006.

AHERN, D. M.; CLOUSE, A.; TURNER, R. **CMMI distilled: a practical introduction to integrated process improvement**. 2nd edition. London: Addison-Wesley, 2004.

ALBERTI, P. **Stimuler la créativité par la mise à disposition de la connaissance capitalisée**. Paris, 2006. Thèse (Doctorat em Génie Industriel). Ecole Centrale Paris, Paris, 2006.

AL-SUDAIRI, A. **Evaluating the effect of construction process characteristics to the applicability of lean principles**, *Construction Innovation: Information, Process, Management*, v.7 n.1, p. 99-121, 2007.

ANDREWS, A. **Strategies for change**. In: Quinn, J.B. *The strategy process: concepts, contexts and cases*. 2^a ed., Prentice-Hall, Englewood, N.J., 1988, p. 4-12.

ANSOFF, H.I. e McDONNELL, E.J. **Implantando a Administração Estratégica**. Atlas, SP, 1993.

ANTONY, J.; BANUELAS, R. Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects. **The TQM Magazine**, v.14, n.2, p. 92-9, 2002.

ATUAHENE-GIMA, K., SLATER, S. F., OLSON, E. M.. The Contingent Value of Responsive and Proactive Market Orientations for New Product Program Performance. **Journal of Product Innovation Management**, v.22, p. 464-482, 2005.

BAKER, W. E.; SINKULA, J. M. **Market Orientation and the New Product Paradox**. *The Journal of Product Innovation Management*, v. 22, p. 483-502, 2005.

BALLÉ, F.; BALLÉ, M. Issue. **Business Strategy Review**, v.16, p. 17-22, agosto 2005.

BARCZAK, G. ; GRIFFIN, A.; KAHN, K. B. **PERSPECTIVE Trends and Drivers of Success in NPD Practices: Results of the 2003 PDMA Best Practices Study**. *Journal of Product Innovation Management*, 26: 3–23, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições 70, 2009.

BARGERSTOCK, A.; MANJUNATH H.S. **R.Exploring the role of standard costing in lean manufacturing enterprises: a structuration theory approach**. *Management Accounting Quarterly* 13.1:47, 2011.

BAUCH, C. **Lean product development: making waste transparent**. Thesis (Doctorate) – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2004.

BAXTER, M. **Projeto de Produto**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

- BROWN, G., YULE, G. **Discourse Analysis**. University Press: Cambridge, 1983.
- BROWNING, T. R. **Value-Based Product Development: refocusing lean**. Engineering Management Journal, p. 168-172, 2000.
- BRUIN, T.; ROSEMANN, M.; FREEZE, R.; KULKARNI, U.; BRISBANE, Q. Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. In: Australian Conference on Information Systems Maturity Assessment Model, 16., 2005, Sydney. **Conferência**, Sydney: 2005.
- CARVALHO, M.M.; LAURINDO, F.J.B.; PESSÔA, M.S.P. Information technology project management to achieve efficiency in Brazilian companies. In: KAMEL, Sherif. (Org.). **Managing globally with information technology**. Hershey: Idea Group, 2003. p. 260-271, 2003.
- CHASE, J. P. **Value Creation in the Product Development Process**. Thesis (master in science). Massachusetts Institute of Technology. Cambridge: 2001
- CHILDERHOUSE, P., THOMAS, A., PHILLIPS, G., TOW ILL, D.R. Improvements of auditorship in the process of delivery of a product (AIPDP), **Business Process Management Journal**. n.16, p. 598 – 618, 2010.
- CHITTURI, R.; RAGHUNATHAN, R., MAHAJAN, V. **Form versus function: How the intensities of specific emotions evoked in functional versus hedonic trade-offs mediate product preferences**. Journal of Marketing Research, n.44, p.702-714, 2007.
- CIBORRA, C. Improvisation and information technology in organizations, **Proceedings of the 17th ICIS**. 1996
- CLARK, K.B. ; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the word auto industry**. Boston-Massachusetts: Harvard Business School Press, 1991.
- CONBOY, K. **Agility from First Principles: Reconstructing the Concept of Agility in Information Systems Development**. Information Systems Research. v.20, n.3, p. 329–354. September 2009.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. New product portfolio management: practices and performance. **Journal of Product Innovation Management**. v.16, n.4, p. 333-351, July 1999.
- COOPER, R.G. KLEINSCHMIDT, E.J. **Screening New Products for Potential Winners**. Long Range Planning 26(6):74–81 December, 1993.
- CUSUMANO, M. A.; NOBEOKA, K. **Thinking Beyond Lean: how multi-project management is transforming product development at Toyota and other companies**. New York: The Free Press, 248p,1998.

DAL FORNO, A. J.; BARQUET, A. P. B.; BUSON, M. A.; FERREIRA, M. G. G. **Gestão de desenvolvimento de produtos: integrando a abordagem Lean no projeto conceitual.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas. Ano 3, n.4, p. 45-58, Out-Dez/2008.

DAY, G. S.. The capabilities of market-driven organizations. **Journal of Marketing**, 58, 37-52, 1994.

EMILIANI, M.L.; STEC, D.J. Using value stream maps to improve leadership. **The Leadership and Organization Development Journal**, v. 25 n.8, p.622-45, 2004.

ETTLIE, J. E.; ELSENBACH, J. M. Modified stege-gate regimes in new product development. **Product Innovation Management**. v.24, p. 20-33, 2007.

FIGLIORE, C. **Accelerated Product Development: combining lean and six sigma for peak performance.** New York: Productivity Press, 210 p., 2005.

FISHER, D.M. The Business Process Maturity Model. **A Practical Approach for Identifying Opportunities for Optimization**, 2004. Acessado em 18 jan. 2011.

FITZGERALD, M. **Five common lean maintenance missteps: how to avoid the five most common mistakes made by manufacturers on their journey to lean maintenance.** Industry Week Aug.:32, 2011.

FLORES, M.; CABELLO, A.; TORREDEMÉR, L.; AGRAWAL, M.; KEAST, J.; TERZI, S.; SOPELANA, A. Do enterprises implement a Process Architecture towards Lean in Product Development? A comparative study among large and small firms. **ICE2011 conference** (20-22 June), Aachen, Germany, 2011.

FREEZE, R. D.; KULKARNI, U.. Knowledge management capability assessment: Validating a knowledge assets measurement instrument. **Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences**, HICCS-38, Hawaii, 2005.

GERWIN, D., BARROWMAN, N. An evaluation of research on integrated product development. **Management Science**, v.48 n.6, p.938-53, 2002.

GRIFFIN, A. PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, v.14, n.6, p. 429-458, 1997.

GODOI, A. S., BANDEIRA-DE-MELO, R., SILVA, A. B. **Pesquisa qualitativa nas organizações: paradigmas estratégias e métodos.** São Paulo: Saraiva, 2006.

GUERMAWAT, P. **A estratégia e o cenário dos negócios.** Porto Alegre: Bookman, 2000.

HAIR, J.; BLACK, W.; BABIN, B.; ANDERSON, R.; TATHAM, R. **Multivariate Data Analysis**, Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 6a. ed. 2006.

HALL, R. **Zero Inventories**, Dow Jones-Irwin, Homewood, IL, 1983.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. **Competindo pelo Futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HARMON, G. Progress in communication sciences. **Journal of the American Society for Information Science**, v.39, n.2, p. 99-100, 2007.

HARMON, P. Evaluating an Organization's Business Process Maturity. **Business Process Trends Newsletter**, v.2, n.3, march 2004.

HARRIS, Z. S. **Discourse analysis**. Language 28, p.1-30, 1952.

HARRISON, Jeffrey S. **Administração estratégica de recursos e relacionamentos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HENARD, D.H.; SZYMANSKI, D.M. Why Some New Products Are More Successful than Others. **Journal of Marketing Research**. v.38(3), p.362–275, 2001.

HENDERSON, K.; EVANS, J. Successful implementation of Six Sigma: benchmarking general electric company. **Benchmarking: An International Journal**, v.7, n.4, p.260-81, 2000.

HENNINK, M.; HUTTER, I.; BAILEY, A. **Qualitative Research Methods**. Ed.Sage Publications, 2011.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. **Learning to evolve**. A review of contemporary lean thinking. Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, Cardiff, UK. *International Journal of Operations & Production Management* v. 24 n.10, p.994-1011, 2004.

HINES, P.; RICH, N. The seven value stream mapping tools. **International Journal of Operations & Production Management**, v.17 n.1, p. 46-64, 1997.

HOLWEG, M.; PIL, F. Successful build-to-order strategies start with the customer. **Sloan Management Review**, v.43 n.1, p. 74-83, 2001.

HOPPMANN J.; REBENTISCH E.; DOMBROWSKI U.; THIMO Z. A Framework for Organizing Lean Product Development. **Engineering Management Journal** [serial online]. March 2011;23(1):3-15. Available from: Academic Search Premier, Ipswich, MA, 2011.

HULT, G. T. M.; HURLEY, R. F. ; KNIGHT, G. A. Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance. **Industrial Marketing Management**, v.33, p.429-438, 2004.

HUMPHREY, W.S. **Managing the software process**. Series in Software Engineering (SEI). Reading: Addison-Wesley, 1989.

JEYARAMAN, K.; TEO. Leam Kee. A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma: Implementation on the performance of electronic manufacturing service industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.1, n. 3, p.191-215, 2010.

JORGENSEN, F.; MATTHIESEN, R.; NIELSEN, J.; JOHANSEN, J. **LeanMaturity, Lean Sustainability**. In IFIP International Federation for Information Processing, Advances in Production management Systems. v. 246, eds, 2007.

KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; MOSS, R. PERSPECTIVE: Establishing an NPD Best Practices Framework. **Journal of Product Innovation Management**, 23: p.106–116, 2006.

KAMINSKI, P. C. **Desenvolvendo Produtos com Planejamento, Criatividade e Qualidade**. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2000.

KAPLAN, R.; NORTON D. **The execution premium: linking strategy to operations for competitive advantage**. Editora Harvard Business, NY, 2008.

KAPLAN, R.S. **How the balanced scorecard complements the McKinsey 7-S model**. Strategy e Leadership, v.33, n.3, p.41-46, 2005.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

KENNEDY, M. **Product Development for the Lean Enterprise: Why Toyota's System Is Four Times More Productive and How You Can Implement It**. Editora: Oaklea Press, 2003.

KIM, C.S.; LUKELA, M.P.; PAREKH, V.I.; MANGRULKAR, R.S.; VALLE, J.D.; SPAHLINGER, D.A.; BILLI, J.E. **Teaching Internal Medicine Residents Quality Improvement and Patient Safety: A Lean Thinking Approach**. American Journal of Medical Quality, May/June 2010; v.25, 3: p. 211-217., first published on March 31, 2010.

KIM, Y-S. et. al. **Xerox docuprint N4025**. Final project report in the integrating the lean enterprise class, Massachusetts Institute of Technology: Cambridge: 2000.

KING, N.; HORROCKS, C. **Interviews in Qualitative Reserch**. Ed.Sage Publications, 2010.

KOHLI, A. K.; JAWORSKI, B. J. Market Orientation: The Construct, Research Propositions, and Managerial Implications. **Journal of Marketing**, 54:1–18 (April), 1990.

KOSONEN, K.; BUHANIST, P.. Customer focused lean production development. **International Journal of Production Economics**, v.41, p.211-16, 1995.

KUNDU, G.; MANOHAR, B. M.; BAIRI, J.. The Asian Journal on Quality, India, v.12, n.2, p.144-166, 2011

LASA, I.S.; LABURU, C.O.; DE CASTRO, V.R. An evaluation of tool value stream mapping. **Business Process Management Journal**, vol.14 n.1, p.39-52, 2008.

LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO, M. M.; SHIMIZU, T. **Management of Information Technology effectiveness in brazilian companies**. In: IRMA 2002 – Information Resources Management Association International Conference: Issues and Trends of Information Technology Management in Contemporary Organizations. *Proceedings...* Seattle, USA, May 19-22, p.412-414, 2002.

LEÓN, H.; MARTÍNEZ, C.; FARRIS, J.A. **Lean Product Development Research: Current State And Future Directions.** Engineering Management Journal 23.1 (2011): 29-51. Academic Search Premier, 2011.

LIKER J.; MORGAN J. **Lean Product Development as a System: A Case Study of Body and Stamping Development at Ford.** Engineering Management Journal [serial online]. March 2011; 23(1): p.16-28, 2011.

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

LUFTMAN, J. **Assessing business-IT alignment maturity.** Communications of the Association for Information Systems. v. 4, dezembro, 2000.

MACHADO, M.C.; TOLEDO, N.N. **Criação de Valor no Processo de Desenvolvimento de Produtos: Uma Avaliação da Aplicabilidade dos Princípios e Práticas Enxutas.** Revista Gestão Industrial. v.02, n.03, p.142-153, 2006.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada,** 4^a. ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

MALLIK, S.; CHHAJED, D. Optimal temporal product introduction strategies under valuation changes and learning. **European Journal of Operational Research,** v.172 p.430-52, 2006.

MASCITELLI, R. **The Lean Design Guidebook: everything your product development team needs to slash manufacturing cost.** Northridge: Technology Perspectives, 2004.

MASKELL, B.H.; BAGGALEY, B. Value stream management for lean companies. Part II. **Journal of Cost Management.** p.24-30, May/June 2003.

MATSUNO, K.; MENTZER, J. T. The Effect of Strategy Type on the Market Orientation–Performance Relationship. **Journal of Marketing,** 64:1–16, October, 2000.

MCMANUS, H.L.; MILLARD, R.L. **Value stream analysis and mapping of product development.** Proceedings of the International Council of Aeronautical Sciences ICAS Congress, 23, Toronto, Canada, 2002.

MCNALLY, R.C.; CAVUSGIL, E.; CALANTONE,R.J.. **Product Innovativeness Dimensions and Their Relationships with Product Advantage, Product Financial Performance, and Project Protocol.** J Prod Innov Manag. v. 27, p.991–1006, 2010.

MENGUC, B., AUH, S.. **Development and Return on Execution of Product Innovation Capabilities: The Role of Organizational Structure.** Industrial Marketing Management, 2009.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico.** Porto Alegre: Bookman, 2000.

MIT. **Lean enterprise self-assessment tool - Version 1.0.** Cambridge, MA: Lean Aerospace Initiative, MIT - Massachusetts Institute of Technology, 2001.

MONDEN, Y. **The Toyota Production System**, Productivity Press. Portland, OR., 1983.

MORGAN, J. **High performance product development: a systems approach to a lean product development process**. Thesis (Phd) in industrial and operations engineering. The University of Michigan: 2002.

MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K. **Sistema Toyota de Desenvolvimento de Produto: integrando pessoas, processo e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. **The Toyota Product Development System: Integrating People, Process And Technology**. Taylor & Francis: 2006. 377 p.

MORREY, N.; PASQUIRE, C.; DAINTY, A. The Impact of Path Dependencies on Lean Implementation Within a Construction Company. **Lean Construct ion Journal**, p 86-96, 2010. Disponível em: www.leanconstructionjournal.org

NAMWOON, K.; ATUAHENE-GIMA, K. Using Exploratory and Exploitative Market Learning for New Product Development. **Journal of Product Innovation Management** v.27, n.4, p.519–536, July 2010.

NARVER, J. C.; SLATER, S. F.; MACLACHLAN, D. Total Market Orientation, Business Performance, and Innovation. **Marketing Science Institute Working Paper Series**, n.00-116, 2000.

NARVER, JOHN AND SLATER, STANLEY F. The Effect of a Market Orientation on Business Profitability. **Journal of Marketing** 54(4):20–35, 1990.

NAVEEN, G.; SINGH, N. Lean product development: maximizing the customer perceived value through design change (redesign). **International Journal of Production Economics**, v. 114, p.313-32, 2008.

NIEDERHAUSER, F. **Lean maturity assessment tool to learn**. 2010. Disponível em: . Acessado em: 15 jul. 2013

NIGHTINGALE, D. J.; MIZE, J. H. Development of a Lean Enterprise Transformation Maturity Model. **Information Knowledge Systems Management**, 13891995, v.3, n.1, 2002.

OHNO, T. **The Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production**, Productivity Press, Portland, OR, 1988.

PALADINO, A. Investigating the Drivers of Innovation and New Product Success: A Comparison of Strategic Orientations. **Journal of Product Innovation Management**, v.24, p.534-553, 2007.

PAULK, M.C.; CURTIS, B.; CHRISSIS, M.B.; WEBER, C.V. **The Capability Maturity Model for Software**, Version 1.1 (No. CMU/SEI-93-TR-24): Software Engineering Institute, 1993.

PEDERSEN, Esben Rahbek Gjerdrum; Huniche, Mahad. Determinants of lean success and failure in the Danish public sector: A negotiated order perspective. **International Journal of Public Sector Management**, v.24, p.403-420, 2011.

POPPENDIECK, M. The LeanMaturity Measure Assessment and Implementation. **Lecture Notes in Computer Science**, v. 3134, p. 3-18. Extreme Programming and Agile Methods - XP/Agile Universe 2004.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PORTER, M. E. The competitive advantage of nations. **Harvard Business Review**, p.73-93, Mar./Apr. 1990

POSSEBON, M. O estudo de caso na Investigação em Educação Física na Perspectiva Qualitativa. In: CAUDURO, M.T. (Org.) **Investigação em Educação Física e Esportes: um novo olhar pela pesquisa qualitativa**. Novo Hamburgo: Feevale, 2004.

PSYCHOGIOS, Alexandros G.; ATANASOVSKI, Jane; TSIRONIS, Loukas K.. Lean Six Sigma in a service context: a multi-factor application approach in the telecommunications industry. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.29, n.1, p.122-139, 2012.

RAHBEB, Esben G. P.; HUNICHE, Mahad. Determinants of lean success and failure in the Danish public sector: A negotiated order perspective. **International Journal of Public Sector Management**, v.24, n.5, p.403-420, 2011.

REMLER, D.K.; VAN RYZIN, G.G. **Research Methods in Practice: Strategies for Description and Causation**. Ed.Sage Publications, 2011.

RENTES, A.F.. **Modelo Hominiss de Diagnóstico de Maturidade Lean**. Hominiss Consulting: São Carlos, SP, 2009.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Learning To See: **Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda**. The Lean Enterprise Institute, Brookline, MA, 1998.

ROZENFELD, H.; AMARAL, D.C.; FORCELLINI, F. A.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. Saraiva, São Paulo, 2006.

SANDRAS, W.A. **Just-in-Time: Making it Happen**. Unleashing the Power of Continuous Improvement, John Wiley & Sons, New York, NY, 1989.

SCHMIETENDORF, A.; SCHOLZ,A.. Maturity Evaluation of the Performance Engineering Process. **Lecture Notes in Computer Science**, v.2006, p.111-124. New Approaches in Software Measurement, 2001.

SCHONBERGER, R.J. **Japanese Manufacturing Techniques**. The Free Press, New York, NY, 1982.

SCHREIER, M. **Qualitative Content Analysis in Practice**. Ed.Sage Publications, 2012.

SCOTT, Greg; GARNER, Roberta. **Doing qualitative research: designs, methods, and techniques**. Upper Saddle River: Pearson, 2013

SETH,D.; SETH, N.; GOEL,D. Application of value stream mapping (VSM) to the minimization of waste in the supply chain processing of cotton oil industry in the Indian context. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.19, n.4, p.529-550, 2008.

SHINGO, S. **Non-Stock Production: The Shingo System for Continuous Improvement**, Productivity Press, Cambridge, MA, 1988.

SHINGO, S. Study of the Toyota Production Systems. **Japan Management Association**, Tokyo, 1981.

SINGH, B.; GARG, S.K.; SHARMA; S.K.; GREWAL, C. Development of index for measuring leanness: study of an Indian auto component industry., **Measuring Business Excellence**, v. 14, n.2, p.46-53, 2010b.

SINGH, B.; GARG, S.K.; SHARMA; S.K.; GREWAL, C. Lean implementation and its benefits to production industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.1, n.2, p.157-168, 2010a.

SINGH,B.; GARG,S.K. ;SHARMA, S.K.; GREWAL,C. Implementation of Lean and its benefits to the production industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v.1, n.2, p.157-168, 2010.

SIQUEIRA, J. **O Modelo de Maturidade de Processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade**. 60º ABM CONGRESS, July, 25th to 28th, 2005, Belo Horizonte – MG ¹ Quality and Institutional Development Manager.IBQN Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear, 2006.

SMITH; P.G. **Flexible product development: building agility for changing markets**. USA: Wiley, 2007.

SOBEK, D. K. **Product-Process Integration: two models from the automobile industry**. Working paper, 1997.

SOBEK, D. K.; WARD, A. C.; LIKER, J. K. **Toyota's principles of set-based engineering**. Boston: Sloan Management Review, winter 1999.

SPANYI, A. **Towards Process Competence**, 2004. URL <http://www.bptrends.com/resources/publications.cfm>. Accessed 18 January, 2011.

SPANYI, A.; WURTZEL, M. Six Sigma for the rest of us. **Quality Digest**, v.23, n.7, p.22-6, 2003.

STALK JR., G. Tempo: a próxima vantagem competitiva. In: MONTGOMERY, C. A.; PORTER, C. E. (Org.). **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Campus,1998.

STALK, JR.G; HOUT, T. M. **Competing Against Time** - How Time-based Competition Is Reshaping Global Markets. New York: The Free Press, 1990.

STANKE, A. **A framework for achieving lifecycle value in product development**. Thesis (Master in Science). Massachusetts Institute of Technology: Cambridge, 2001.

STAKE, R. E. Qualitative case studies, in N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (eds.), **The Sage handbook of qualitative research**, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 3rd edition, p. 433-466, 2005.

STONE, Kyle B. **Four decades of lean: a systematic literature review**. International Journal of Lean Six Sigma. v.3, p.112 – 132, 2012.

TAKAHASHI, S. e TAKAHASHI, V. P. **Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic Capabilities and Strategic Management. **Strategic Management Journal** n.18(7) p.509–33, 1997.

THOMAS, C.C.; DEAK, M; ALESSI, D.R; AALTEN, D.M. High-resolution structure of the pleckstrin homology domain of protein kinase B/Akt bound to phosphatidylinositol (3,4,5)-trisphosphate. *Curr Biol* . n.12, p.1256–1262, 2002.

TONOLLI JR, Enor José. **Análise das Relações dos Elementos de Alinhamento Estratégico entre Negócio e Tecnologia de Informação com o Processo de Desenvolvimento de Produto**. 2009. Tese (Doutor em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. **Product Design and Development**. Boston. McGraw Hill, 2nd edition, 2000.

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. **Product Design and Development**. Boston: McGraw Hill, 4nd edition, 2007.

ULRICH, K.T; KRISHNAN, V.. Product Development Decisions: a review of the literature. **Management Science**. v.47, n.1, p.1-21: 2001.

ULRICH, T.K; EPPINGER, D.S. **Product Design and Development**. New York: McGraw Hill, 5nd edition, 2012.

ULRICH, T.K; EPPINGER, D.S. **Product Design and Development**. New York: McGraw Hill, 2004.

WALLAS, G. **The art of thought**. Nova York: Harcourt, 1926.

WANG, L.; MING, X.G.; KONG, F.B.; LI, D.; WANG, P.P. Focus on implementation: a framework for lean product development. **Journal of Manufacturing Technology Management**. v.23 n.1, p.4-24, 2012.

WARD, A. C.; LIKER, J.K.; CRISTIANO, J.J.; SOBEK II, D.K.. The second Toyota paradox: how delaying decisions can make better cars faster. **Sloan Management Review**, Boston. spring 1995.

WARD, A. **Lean product and process development**. The Lean Enterprise Institute, Cambridge, 2007.

WAXER, C. **Is Six Sigma just for large companies? What about small companies?**, 2010 Disponível em: www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/getting-started/six-sigma-just-large-companies-what-about-small-companies.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development process: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York, United States, The Free Press, 1992.

WOMACK, J. AND JONES, D.T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth for Your Corporation**. Simon and Schuster: New York, NY, 1996.

WOMACK, J. AND JONES, D.T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth for Your Corporation**. Simon and Schuster: New York, NY, 2003.

WOMACK, J.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Macmillan: New York, NY, 1990.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZHENG, L.; XIAO, J.; HOU, F.; FENG, W.; LI, N. Cycle time reduction in assembly and test manufacturing factories: A KPI driven methodology. **IEEE International Conference on industrial engineering and Engineering Management**, Singapore, p.1234-8, 2008.

ZOLKOS, R. SOA. Lean manufacturing, lead IT trends on CIO radar. **Business Insurance**. 23 Feb. 2007.

ANEXO A

Lean Maturity PDP		
Antecedentes a implementação do <i>Lean PDP</i>	Práticas <i>Lean no PDP</i>	Indicador <i>Lean</i>
Liderança e Gestão / Cultura Organizacional / Ferramentas / Ambiente.	PDP cria valor para o produto. PDP permite a eliminação de problemas e a criação de valor.	Processo de PDP possui documentação formal. Pessoas envolvidas têm conhecimento sobre suas etapas. O grupo discute de forma sistemática a pertinência das etapas do PDP, revisando-os quando necessário.
	O valor do cliente é incorporado no projeto do produto e processos; O entendimento do valor para o cliente permite a melhoria contínua tanto para o produto quanto para o processo.	Os projetos satisfazem os requisitos dos clientes, sem funcionalidades desnecessárias. O senso de “time” entre a empresa e o cliente para melhor definir ou redefinir os requisitos durante o PDP.
	O entendimento do valor da alta gestão do início do processo (manufatura, suporte...) permite que o valor flua para o cliente.	As questões da alta gestão são consideradas e incorporadas logo no início e continuam ao longo do processo.
	Eliminar o fluxo desnecessário de informações.	Um time multifuncional revisa de forma sistemática as etapas do PDP Ferramentas como Mapeamento do Fluxo de Valor e Matriz de Estrutura de Projeto são utilizadas na eliminação das interações. A eliminação dos reflexos de informação é realizada de forma a melhorar continuamente o processo e criar valor.
	Simplificar as etapas do processo identificando os tipos de problemas e eliminando-os.	Existem atividades programadas no sentido de revisar o ciclo de desenvolvimento. Equipes multifuncionais discutem de forma estruturada o ciclo de desenvolvimento. Novas tecnologias que possam simplificar o ciclo de desenvolvimento são pesquisadas e avaliadas com respeito a sua aplicabilidade.
	Integrar o desenvolvimento de produtos e processos. Derrubar “feudos” funcionais permite que a comunicação seja corrente e que o valor flua.	Há um extensivo compartilhamento de conhecimento. Na empresa existe um entendimento amplo das diferenças que são armazenadas de forma a servir de base para a construção de um rico time multidisciplinar. As diferenças de pensamento são encorajadas, e frequentemente levam a resultados criativos.

Fonte: elaborado pela autora, baseado em Malhotra (2006) King e Horrocks (2010), Hennink, Hutter e Bailey (2011) Remler e Van Ryzin (2011) Schreier (2012).

ANEXO B

Indicadores		Elementos a serem verificados	Forma de Verificação
Definição do Negócio	Setor/Indústria/ Tamanho Clareza da Missão e Planos Estratégicos Motivação para o <i>Lean no PDP</i> Cenário na implementação <i>Lean no PDP</i> ?	Caracterização da Empresa.	Entrevistas e documentos
Estrutura	Tipologia Organizacional	Caracterização da Empresa.	Entrevistas e documentos
Ambiente	Estabilidade da Organização Crescimento de Mercado	Caracterização da Empresa.	Entrevistas e documentos
PDP	Estrutura PDP – a metodologia abrange todo o PDP? Relação do PDP com os domínios interno e externo Uso da TI para desenvolvimento de produto Competências das pessoas para o PDP Como é definido e avaliado o portfólio de produtos Flexibilidade no PDP Investimentos e projetos em tecnologia Indicadores e métricas do PDP Envolvimento da alta direção Futuro da TI no PDP	Coerência na comunicação. Uso das TI's Competências Estratégicas do PDP. Operação do PDP. Tendência	Entrevistas e documentos
TI	TI's utilizadas na organização e no PDP Finalidade/ das TI's para a organização Competências das pessoas para a TI Como a TI está inserida no PE Quem/Como é definida a TI para o PDP Flexibilidade na definição da estrutura de TI	Tipologia da TI; Aplicação da TI; Importância da TI; Estratégia de TI; Relação TI/PDP.	Entrevistas
Utilização de equipes de desenvolvimento <i>cross-funcional</i> .	Processo de PDP possui documentação formal. Pessoas envolvidas tem conhecimento sobre etapas. O grupo discute de forma sistemática a pertinência das etapas do PDP, revisando-os quando necessário.	PDP cria valor ao produto. PDP permite a eliminação de problemas .	Entrevistas e documentos
Orientação para o mercado	Buscam-se os <i>inputs</i> dos clientes Estes <i>inputs</i> são utilizados de forma ativa no PDP; Os projetos satisfazem os requisitos dos clientes; O senso de <i>time</i> entre a empresa e o cliente para melhor definir ou redefinir os requisitos durante o PDP.	Valor do cliente é incorporado PDP. Entendimento do valor para o cliente permite a melhoria contínua de produto e processo.	Entrevistas e documentos
Cultura Organizacional	As questões dos <i>stakeholders</i> são incorporadas no início e continuam ao longo do processo As considerações dos <i>stakeholders</i> são integradas ao projeto de forma a incluir implicações de manufatura. Como consequência da consideração do valor no início do projeto, os produtos são produzidos de forma mais fácil e os custos tornam-se menores.	Incorporar o valor dos <i>stakeholders</i> no produtos e nos processos. Entendimento do valor dos <i>stakeholders</i> do início do processo permite que o valor flua para o cliente.	Entrevistas e documentos

	Indicadores	Elementos a serem verificados	Forma de Verificação
Utilização de processos formais de PDP. Medir os resultados do PDP esperando mais esforços	Um time multifuncional revisa de forma sistemática as etapas do PDP Ferramentas como Mapeamento do Fluxo de Valor e Matriz de Estrutura de Projeto são utilizadas na eliminação das interações. A eliminação dos refluxos de informação é realizada de forma a melhorar continuamente o processo e criar valor.	Eliminar o fluxo desnecessário de informações. A remoção das interações faz com que o PDP flua sem retrabalho.	Entrevistas e documentos
Ter uma estratégia específica de PDP.	Existem atividades programadas no sentido de revisar o ciclo de desenvolvimento. Equipes multifuncionais discutem de forma estruturada o ciclo de desenvolvimento. Novas tecnologias que possam simplificar o ciclo de desenvolvimento são pesquisadas e avaliadas com respeito a sua aplicabilidade.	Simplificar as etapas do processo identificando os tipos de problemas e eliminando-os. A eliminação de desperdícios é o passo principal para a criação de valor.	Entrevistas e documentos
Orientação para aprendizagem organizacional e proativa	Recursos e habilidades são balanceados entre os projetos e os programas. Há um extensivo compartilhamento de conhecimento. Informações de projeto são liberadas no momento e na forma adequada, e atinge os requisitos de processos subsequentes. Na empresa existe um entendimento amplo das diferenças. Estas diferenças são armazenadas de forma a servir de base para a construção de um rico time multidisciplinar. As diferenças de pensamento são encorajadas, e frequentemente levam a resultados criativos.	Integrar o desenvolvimento de produtos e processos. Derrubar “feudos” funcionais permite que a comunicação seja corrente e que o valor flua.	Entrevistas e documentos

Fonte: elaborado pela autora, adaptado de Tonolli (2009) com base em Malhotra (2006) King e Horrocks (2010), Hennink, Hutter e Bailey (2011) Remler e Van Ryzin (2011) Schreier (2012).

APÊNDICE I

ROTEIRO PROPOSTO PARA O QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA DA PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA

ANTECEDENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN NO PDP* – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Esse estudo é parte integrante do Projeto do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Caxias do Sul. Linha de Pesquisa: Gestão da Inovação e Competitividade.

Esse questionário foi elaborado como um recurso para coleta de dados para complementar uma tese de doutorado, visando analisar as estruturas de PDP (Processo e Desenvolvimento de Produto) presentes nas empresas, incluindo fatores necessários na implantação do *lean no PDP*, explorando os seguintes elementos: PDP, tecnologia de informação, utilização de equipes, cultura organizacional, estratégia de PDP e aprendizagem organizacional.

O objetivo central desta pesquisa é identificar elementos estruturantes que auxiliem as organizações a analisarem os antecedentes necessários para a implementação do *lean no PDP*. Nesse sentido para atender este quesito, é indispensável: verificar dimensões que representem os pilares do *lean no PDP*; analisar as atividades-chave no PDP e sua relação com ações de *lean e maturidade lean*; proporcionar condições para a formalização de uma estrutura para a análise dos antecedentes que influenciam na implementação da filosofia *lean no PDP*; identificar os direcionadores para a construção dos elementos estruturantes para avaliação da implementação do *lean no PDP*.

Desde já, gostaria de agradecer sua participação nesta pesquisa!

Atenciosamente.

Zaida Cristiane dos Reis
Doutoranda UCS/PUCRS

PARTE 1: IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO E DA EMPRESA

1. Data de aplicação do questionário: _____
2. Nome da Empresa: _____
3. Ramo de atuação: _____
4. Número de funcionários: _____ Fatia do mercado (%): _____
5. Nome completo do entrevistado: _____
6. Tempo de atuação na empresa: _____
7. Cargo que ocupava na organização no período da implementação do *Lean no PDP*:
_____ Tempo: _____
8. Telefone: _____ Email: _____

A pesquisa possui caráter confidencial. Os dados individuais de identificação não serão submetidos à publicação.

APÊNDICE II

PARTE 2: IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA

RESUMO DO ESTUDO

Neste estudo, propõe-se uma compreensão anterior do ambiente do processo que a empresa está inserida, coligando o nível de receptividade da mesma para implementação da filosofia *lean no PDP*, associando aos valores, questões culturais, entre outros. Para Morgan e Liker (2008) o PDP é um dos alicerces mais importantes na aplicação dos conceitos *Lean*, porque é através do desenvolvimento de processo de produtos enxutos que conseguir-se-á obter vantagens competitivas sustentáveis na empresa. Objetivos confusos e irrealistas ou escolha de métodos conflitantes com o estágio de maturidade gerencial da empresa podem dificultar as implementações das ferramentas que contribuem com o processo do *lean no PDP*. A preocupação desta pesquisa foca na fase anterior a análise de maturidade *lean no PDP* que a empresa está, buscando esclarecer quais os fatores importantes que uma organização deve evidenciar dentro do seu processo para iniciar a implementação da filosofia *Lean no PDP*.

PARTE 3: ANÁLISE QUANTITATIVA DO ESTUDO

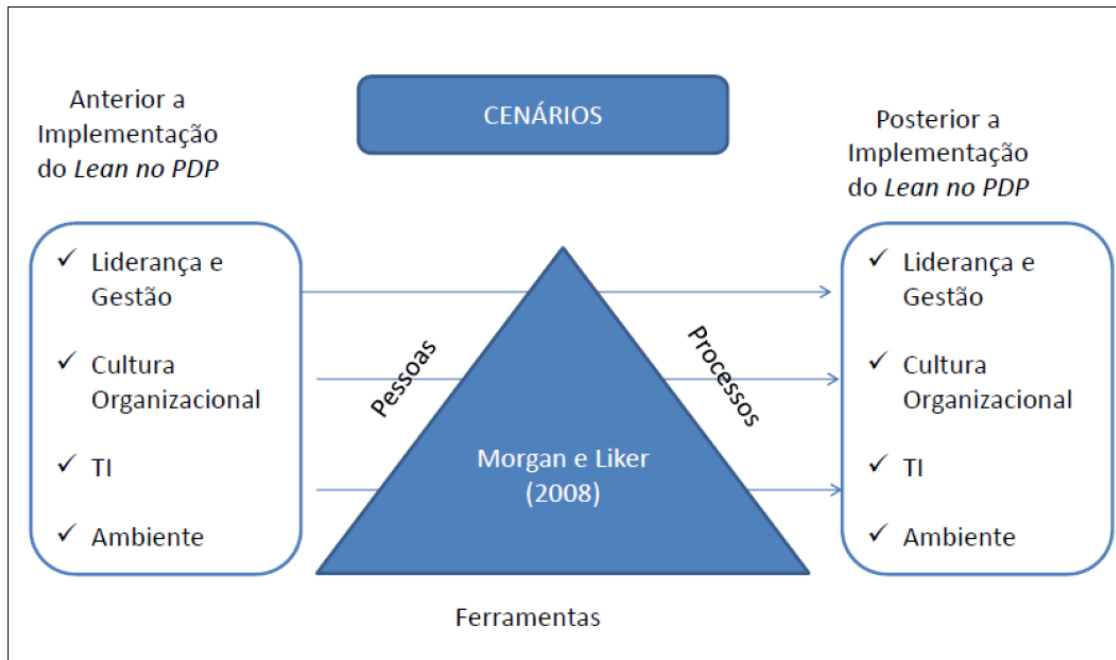
AVALIAÇÃO LEAN

1. Avalie o nível de relacionamento entre a prática de *Lean Manufacturing* e a sua empresa, sendo: **1** – sem relação; **2** – relação fraca; **3** – relação média; **4** – relação forte; **5** – relação muito forte.

Evento	1	2	3	4	5
5 S					
Kaizen					
Trabalho Padronizado					
Análise de Causa Raiz					
Autonomia (jidoka)					
Gestão Visual					
Desenvolvimento de Produtos					
Equipes Multifuncionais					
Programa de Sugestões					
Produção Puxada (kanban)					
Balanceamento de Produção - nivelamento					
TPM - Manutenção Produtiva Total					
TRF/SMED - Troca rápida de ferramentas					
VSM - Mapeamento de fluxo de valor					
Desenvolvimento de Fornecedores					

APÊNDICE III

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN NO PDP*



AVALIAÇÃO DOS FATORES ANTECEDENTES A IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN NO PDP*

Morgan e Liker (2008) já identificaram os princípios da filosofia *Lean no PDP* e sua relação com os três pilares que a sustentam: pessoas, tecnologia e ferramentas. Entretanto, observa-se que ao interpretar tal filosofia e colocá-la em prática existem empresas que não obtêm os resultados esperados, como aponta Siqueira (2006), ou seja, há uma dificuldade anterior a etapa de implementação da filosofia. Os obstáculos que estão em evidência nesta tese estão relacionados a liderança e gestão, cultura organizacional, tecnologia de informação (TI) e o ambiente no qual a filosofia está inserida. Os fatores de sucesso, tanto na implementação do *lean no PDP* como na *maturidade lean* estão relacionados a tais obstáculos, o que leva a aprofundar o estudo sobre este tema. Assim, a seguir, iniciam-se os questionamentos relativos às dimensões *lean no PDP* desenvolvidos pela autora da tese com base nos autores do Referencial Teórico:

1. LIDERANÇA E GESTÃO

1.1. Qual era o perfil do gestor que conduzia o PDP no momento da implementação *lean*?

- a) () Burocrático.
- b) () Permissivo.
- c) () Autocrático (autoritário).
- d) () Participativo.

- 1.2. Qual o papel da liderança naquele momento no PDP?
- a) Facilitador.
 - b) Organizador.
 - c) Conciliador.
 - d) Outro _____
- 1.3. Qual era o papel da alta direção no PDP naquele momento?
- a) Estimulava a organização a aprender continuamente.
 - b) Não se comprometia com os resultados.
 - c) Outro _____
- 1.4. Como e quem aprovava os desenvolvimentos do PDP?
- a) Alta administração.
 - b) Gestores.
 - c) Gestores, equipe e cliente.
 - d) Outro _____
- 1.5. De quem era a responsabilidade na escolha da equipe do PDP?
- a) Alta administração.
 - b) Gestores.
 - c) Gestores e equipe.
 - d) Outro _____
- 1.6. No momento da implementação do *lean no* PDP, os executivos da empresa tinham domínio relacionado ao conhecimento dos princípios de gestão de PDP?
- a) Sim.
 - b) Não.
 - c) Regular.
- 1.7. As opiniões dos gerentes eram aproveitadas no planejamento estratégico da área de PDP?
- a) Sim.
 - b) Não.
 - c) Regular.
- 1.8. Como acontecia a busca por novos aprendizados junto aos seus gerentes e funcionários?
- a) Equipes de discussão.
 - b) Processos Participativos.
 - c) Melhorias contínuas.
 - d) Não havia nenhum foco em novos aprendizados.
 - e) Outro _____

2. CULTURA ORGANIZACIONAL

2.1. Qual era a importância dada ao *lean* aplicado ao PDP?

- a) () Pouca ênfase.
 b) () Intermediário.
 c) () Muita ênfase.
 d) () Outro _____

Após a leitura de cada afirmação, classifique sua resposta de acordo com as regras abaixo:

- Seleção 1** Se você discordar totalmente da afirmação
Seleção 2 Se você discordar da afirmação
Seleção 3 Se você não concordar nem discordar
Seleção 4 Se você concordar com a afirmação
Seleção 5 Se você concordar plenamente com a afirmação

Evento	1	2	3	4	5
2.2. A interação entre funcionários e departamentos envolvidos no PDP era constante.					
2.3. Era realizada a verificação das informações de projetos entre os participantes da equipe					
2.4. Os demais membros da equipe compartilhavam seus conhecimentos.					
2.5. As iniciativas individuais da equipe sobre PDP eram valorizadas.					
2.6. A organização desenvolvia mecanismos de captura e armazenamento da aprendizagem desenvolvida pelas equipes de PDP.					
2.7. A empresa incentivava a rotação de pessoas por departamentos e função.					
2.8. A organização concedia autonomia para resolução de problemas.					
2.9. A organização proporcionava a melhoria por meio de tentativa e erro					

3. FERRAMENTAS

Após a leitura de cada afirmação, classifique sua resposta de acordo com as regras abaixo:

- Seleção 1** Discordo totalmente.
Seleção 2 Discordo parcialmente.
Seleção 3 Nem discordo, nem concordo.
Seleção 4 Concordo parcialmente.
Seleção 5 Concordo totalmente.

Evento	1	2	3	4	5
3.1. Os funcionários conheciam e estavam treinados para utilizar a tecnologia disponível.					
3.2. Havia pessoas aptas a utilizar o <i>software</i> .					
3.3. Na elaboração de um projeto eram utilizados os bancos de dados.					
3.4. Os arquivos trocados entre as equipes necessitavam de ajustes para sua utilização.					
3.5. Havia objetividade de análise custo x benefício em novos PDP's envolvendo TI.					
3.6. Os recursos de TI eram suficientes para garantir a qualidade do PDP.					
3.7. Havia um acompanhamento dos custos durante o PDP.					
3.8. Era realizada avaliação dos resultados no PDP.					
3.9. A organização formalizava programas e ferramentas para resolução de problemas de PDP, bem como treinava seus funcionários acerca de sua utilização.					

3.10. Quais eram os meios de comunicação mais utilizados?

- a) () Telefone.
b) () E-mail.
c) () Intranet.
d) () Outros _____.

APÊNDICE IV

PARTE 4: ANÁLISE QUALITATIVA DO ESTUDO

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO *LEAN NO PDP*

- 1.1. Qual a motivação para implementar o *Lean no PDP*?
- 1.2. Como era a estrutura da equipe de PDP ? Existia um líder?
- 1.3. Nos trabalhos de equipe existia um gestor específico para cada PDP ?
- 1.4. O PDP estava alinhado ao planejamento estratégico da empresa?

FERRAMENTAS

- 2.1. Quais eram os recursos utilizados para um bom funcionamento do trabalho em equipe no PDP?
- 2.2. A empresa desenvolvia algum tipo de tecnologia relacionada ao PDP naquele momento?
- 2.3. Quais eram as fontes de obtenção de tecnologia?
- 2.4. A empresa possuía indicadores para análise de desempenho do PDP? Quais os mais significativos?
- 2.5. Quais eram os problemas mais frequentes relacionados ao PDP?

AMBIENTE DO SETOR DE PDP

- 3.1. Quais os setores da empresa que faziam a constituição normal de uma equipe de PDP?
- 3.2. Como era a rapidez para entender as necessidades do mercado?
- 3.3. Quando um departamento descobria algo importante sobre o concorrente como era o procedimento da empresa?
- 3.4. Quais eram as características do mercado-alvo?
- 3.5. Que fatores seriam menos facilitadores para que as pessoas aprendessem na organização e no PDP?

APÊNDICE V

ROTEIRO PROPOSTO PARA O QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA DA TERCEIRA ETAPA DA PESQUISA

CENÁRIO PÓS IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA *LEAN NO PDP* – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Avalie qual o nível de relacionamento entre a prática de *Lean no PDP* e o momento após a **implementação** na sua empresa, sendo:

1 – sem relação; **2** – relação fraca; **3** – relação média; **4** – relação forte; **5** – relação muito forte.

Evento	1	2	3	4	5
1. Houve ajustes da filosofia a realidade da empresa em relação ao <i>lean no PDP</i> , em seguida após a sua implementação?					
2. Se manteve a avaliação dos resultados financeiros obtidos pelo <i>lean no PDP</i> após a sua implementação?					
3. Houve comprometimento da liderança do PDP em relação a manutenção do <i>lean no PDP</i> ?					
4. O comprometimento dos funcionários em relação ao <i>lean no PDP</i> se manteve?					
5. A gestão da TI continuou alimentando o <i>lean do PDP</i> ?					
6. Os treinamentos se focaram em manter a filosofia do <i>lean no PDP</i> ?					
7. O ambiente da empresa se manteve propício a manutenção do <i>lean no PDP</i> ?					
8. Os clientes perceberam melhorias resultantes da implementação do <i>lean no PDP</i> ?					
9. Os fornecedores continuaram participando do <i>lean no PDP</i> ?					
10. A equipe do PDP continuou interagindo com os clientes?					

11. Comente sua avaliação do momento após a implementação do *Lean no PDP* na empresa?

APÊNDICE VI

ROTEIRO PROPOSTO PARA O QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA DA SEGUNDA ETAPA DA PESQUISA

CENÁRIO ATUAL DA FILOSOFIA *LEAN NO PDP* – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Avalie qual o nível de relacionamento entre a prática de *Lean no PDP* e o **momento atual** na sua empresa, sendo:

1 – sem relação; **2** – relação fraca; **3** – relação média; **4** – relação forte; **5** – relação muito forte.

Evento	1	2	3	4	5
1. Qual a importância dada pelo alinhamento estratégico da empresa ao <i>lean no PDP</i> hoje?					
2. A integração dos funcionários em relação ao <i>lean no PDP</i> é considerada importante?					
3. Qual a importância dada pelos funcionários que fazem parte do PDP ao <i>lean no PDP</i> hoje?					
4. Quão importante é a repercussão dos resultados atingidos pelo <i>lean no PDP</i> ?					
5. Quão importante é o retorno financeiro sobre os investimentos do <i>lean no PDP</i> ?					
6. A gestão da cultura organizacional é voltada ao <i>lean no PDP</i> ?					
7. A gestão da TI é voltada ao <i>lean no PDP</i> ?					
8. A liderança do PDP é comprometida com o <i>lean no PDP</i> ?					
9. A visão de desenvolvimento de habilidade e competências na organização foca no <i>lean no PDP</i> ?					
10. Os clientes percebem a filosofia do <i>lean no PDP</i> nas atitudes da empresa?					

11. Comente sua avaliação do momento atual do *lean no PDP* na empresa?