



FEUC FACULDADE DE ECONOMIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Thássio Rafael Alvão da Silva

Avaliação do Grau de Adesão à Filosofia  
*Lean* e da sua Performance Organizacional de  
empresas Portuguesas

Dissertação apresentada à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra para  
obtenção do grau de Mestre em Gestão, realizada sob orientação científica do Professor  
Doutor Carlos Ferreira Gomes, docente desta faculdade.

Coimbra, 2015



## **Dedicatória**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pelo o dom da vida, pela força e coragem durante toda esta jornada.

A minha querida mãe, Socorro Alvão, que me ama incondicionalmente, sendo a minha principal incentivadora e realizadora dos meus sonhos.

Ao meu pai Juscelino Silva, que auxiliou esta caminhada e acreditou no meu sucesso.

Aos meus irmãos, Thiago e Thales Alvão, que contribuíram incansavelmente nos momentos mais difíceis, dando me energia para continuar.

A minha querida e amada avó, Benadeth Alvão, pelas suas constantes orações e por tudo que me ensinou para continuar no caminho do bem.

Aos meus tios e primos, que mesmo de longe através de mensagens e ligações, deram me a esperança para seguir. E aos meus familiares portugueses que estavam sempre dispostos a me ajudar.

Aos meus amigos e fies companheiros, tanto aqueles que fiz antes de ir quanto os laços que construir em Portugal, vocês foram imprescindíveis para que eu conseguisse alcançar esta vitória.

E é claro ao meu professor orientador Carlos Gomes, que teve paciência e que me ajudou bastante a concluir este trabalho.

Um muito obrigado!



## **Epígrafe**

A persistência é o caminho do êxito.

Charles Chaplin



## Resumo

Hoje muito se tem falado sobre Manufatura Magra (MM), porém poucos esforços têm sido dedicados a encontrar o nível de maturidade dessa metodologia dentro das organizações. Essa maturidade está associada, principalmente, à absorção dos princípios magros pela cultura organizacional. Com essa avaliação das práticas operacionais associadas às práticas magras, é possível determinar índices acerca da implantação desse sistema. O fato desta metodologia não possuir um padrão de implementação dificulta a avaliação do quanto a empresa está próxima da condição *Lean*, por isso requer uma atenção especial. A presente investigação baseia-se numa avaliação através das normas norte-americanas SAE J4000, aplicada numa base de dados das maiores empresas exportadoras portuguesas, para encontrar o nível de adesão à metodologia *Lean*. A estrutura da norma sofreu algumas alterações para possibilitar a geração de relatórios e resultados mais diversificados, incluindo perguntas ligadas à *Performance Organizacional* das empresas diante dos seus concorrentes. Após a realização desta avaliação, procuraram-se os graus de maturidade global e os graus de maturidade específicos da cultura *Lean*. Foi possível analisar estes resultados em função das características empresariais da amostra, e também foi exequível a construção de relatórios com abordagens estáticas que contribuiram para a robustez do trabalho. Por sua vez, os procedimentos possibilitaram gerar referências quantitativas e interpretações que permitirão que outros estudos possam ser desenvolvidos a partir deste. Apesar da existência de algumas limitações, foi possível identificar pontos fortes e fracos do sistema existente nas empresas. Além disso, o estudo também indicou diretrizes para o aperfeiçoamento do método existente de avaliação e implantação do MM.

Palavras-Chaves: Cultura *Lean*, produção magra, graus de maturidade.





## ***Abstract***

*Today much has been said about Lean Manufacturing (LM), but little efforts are dedicated to finding the level of maturity of this methodology within organizations. This maturity is mainly associated with the absorption of Lean principles for organizational culture. With this assessment of operating practices associated with Lean practices, we can determine rates on the implementation of this system. The fact that this methodology does not have a standard implementation, difficults assessing how much the company is near the Lean condition, so it requires special attention. This research performs an assessment by the United States of America SAE J4000 norms, applied to a database of the largest portuguese export companies, to find the level of adherence to Lean methodology. The structure of the norm has undergone some changes to possibilitate the generation of reports and more diversified results, including questions on the organizational performance of companies before their competitors. After the completion of this evaluation, we look for the global degrees of maturity and the specific maturity degree of the Lean culture. It was possible to analyze these results regarding the business characteristics of the sample, and it was also possible to build static reports that have contributed to strengthen the work procedures. These procedures enabled the generation of quantitative results and interpretations, allowing further studies to be developed based on this one. Despite some limitations, it was possible to identify strong and weak points of the existing system in organizations. In addition, the study also pointed out guidelines to improve the existing method of the LM deployment assessment.*

*Key Words: Lean Culture, Lean production, maturity degree.*



## **Lista de Siglas**

CLT – Comunidade *Lean Thinking*

JIT – *Just-in-time*

LM - *Lean Manufacturing*

MM – Manufatura Magra

SAE – *Society of Automotive Engineers*

SMED – *Single Minute Exchange of Die*

STM – Sistema Toyota de Produção

TMC – *Toyota Motors Corporation*

VSM – *Value Stream Mapping*



# Índice

<b>Capítulo 1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 2. Revisão a Literatura.....</b>	<b>3</b>
2.1 Histórico do <i>Lean</i> .....	3
2.2 <i>Just-in-time</i> (JIT) .....	10
2.3 Desperdícios.....	12
2.4 Princípios do <i>Lean</i> .....	15
2.5 Ferramentas <i>Lean</i> .....	19
2.5.1 5S.....	19
2.5.2 SMED – Single Minute Exchange of Die .....	21
2.5.3 Poka-Yoke .....	22
2.5.4 <i>Kanban</i> .....	24
2.5.5 <i>Value Stream Mapping</i> (Mapeamento do Fluxo de valor) .....	26
2.6 Norma SAE J4000 .....	29
2.7 <i>Performance</i> Organizacional .....	36
<b>Capítulo 3: Metodologia .....</b>	<b>39</b>
3.1 Caracterização da pesquisa .....	39
3.2 Estratégias de Pesquisa .....	40
3.3 Delimitação da Base de dados .....	42
3.4 Instrumento de pesquisa.....	42
3.5 Construção das questões .....	45
3.6 Composição do questionário no <i>LimeSurvey</i> .....	47
3.7 Teste do questionário .....	48
3.8 Envio dos questionários .....	49
<b>Capítulo 4. Resultados .....</b>	<b>51</b>
4.1 Análises através da metodologia J4000 .....	51
4.1.1 Funcionários .....	53
4.1.2 Ano de fundação.....	56
4.1.3 País de origem .....	58
4.1.4 Tipo de Administração Empresarial.....	60
4.1.5 Cargos ligados especificamente ao <i>Lean</i> .....	61
4.1.6 Programa de implementação oficial de <i>Lean</i> .....	64
4.1.7 Consultoria especializada em <i>Lean</i> .....	67
4.1.8 Avaliação Geral .....	69

4.2 Análise Estatística.....	72
4.2.1 Análise Univariada .....	73
4.2.2 ANOVA ( <i>one way</i> ).....	81
4.2.3 Análise de Fiabilidade .....	86
4.2.4 Coeficiente de Correlação de Pearson .....	87
4.2.5 Análise de Regressão Linear Múltipla da Variável Dependente <i>Performance</i> .....	90
<b>Capítulo 5. Considerações finais .....</b>	<b>95</b>
5.1 Abordagem Geral.....	95
5.2 Experiências adquiridas .....	96
5.3 Sugestões para trabalhos futuros.....	97
<b>ANEXO .....</b>	<b>105</b>
Questionário.....	105
RELATÓRIOS SPSS.....	108

## Índice de Figuras

Figura 1: Estrutura do sistema Toyota de produção (Filosofia TPS).....	7
Figura 2:Exemplo de aplicação da técnica VSM.....	28
Figura 3: Modelo de gráfico de apresentação dos resultados dos graus de maturidade da cultura Lean ....	51
Figura 4: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> da amostra pesquisada. ....	53
Figura 5: Distribuição das empresas avaliadas segundo o porte da empresa.....	54
Figura 6: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a característica porte da empresa. ....	54
Figura 7: Distribuição das empresas avaliadas segundo o ano de fundação.....	56
Figura 8: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a característica ano de fundação .....	57
Figura 9: Distribuição das empresas avaliadas segundo o país de origem. ....	59
Figura 10: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a característica país de origem.....	59
Figura 11: Distribuição das empresas avaliadas segundo o tipo de Gestão.....	60
Figura 12: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a característica tipo de gestão. ....	61
Figura 13: Distribuição das empresas avaliadas segundo a presença de cargos <i>Lean</i> .....	62
Figura 14: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a característica presença de cargos <i>Lean</i> . ....	63
Figura 15: Distribuição das empresas avaliadas segundo a presença de um programa <i>Lean</i> . ....	64
Figura 16: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a característica presença de programas <i>Lean</i> .....	65
Figura 17: Distribuição das empresas avaliadas segundo consultoria <i>Lean</i> . ....	67
Figura 18: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a característica presença de consultoria <i>Lean</i> .....	68
Figura 19: Distribuição das empresas avaliadas segundo os graus de maturidade .....	70
Figura 20: Graus de maturidade da cultura <i>Lean</i> para a classificação dos maiores e menores graus de maturidade global.....	70
Figura 21: Ecrã 1 do questionário – Pagina de apresentação.....	105
Figura 22: Ecrã 2 do questionário – Questão principal .....	105
Figura 23: Ecrã 3 do questionário – Questões da Investigação .....	106
Figura 24: Ecrã 4 do questionário – Dados da empresa .....	107
Figura 25: Ecrã 5 do questionário – Comentários .....	107





## Índice de Tabelas

Tabela 1: Representação dos elementos contidos na Norma SAE J4000 e seus relativos pesos. ....	32
Tabela 2: Escala de avaliação do nível de avaliação da Norma SAE J4001.....	33
Tabela 3: Pontuação para componentes.....	34
Tabela 4: Resultados dos graus de maturidade para a característica porte da empresa. ....	54
Tabela 5: Resultados dos graus de maturidade para a característica ano de fundação. ....	57
Tabela 6: Resultados dos graus de maturidade para a presença de programa <i>Lean</i> .....	66
Tabela 7: Resultados dos graus de maturidade para a presença de consultorias em <i>Lean</i> .....	68
Tabela 8: Análise Univariada para o elemento Gestão Organizacional e Ética.....	74
Tabela 9: Análise Univariada para o elemento Pessoas .....	75
Tabela 10: Análise Univariada para o elemento Sistema de Informação .....	76
Tabela 11: Análise Univariada para o elemento Cliente e Fornecedor.....	77
Tabela 12: Análise Univariada para o elemento Produto e Gestão do Produto. ....	78
Tabela 13: Análise Univariada para o elemento Processo e fluxo de Processo.....	79
Tabela 14: Análise Univariada para o elemento <i>Performance</i> .....	80
Tabela 15: ANOVA ( <i>ONE WAY</i> ) .....	81
Tabela 16: Análise Fatorial dos elementos pesquisados.....	84
Tabela 17: Alfa Cronbach dos elementos avaliados.....	87
Tabela 18: Classificação do grau de correlação de Pearson .....	88
Tabela 19: : Correlação de Pearson – Médias das variáveis.....	89
Tabela 20: Regressão Linear Múltipla das componentes avaliadas.....	92



## Capítulo 1. Introdução

---

Desde a publicação do livro ” A máquina que mudou o mundo” (Womack, Jones & Ross, 2004), o termo *Lean Production* (Produção Magra) ou *Lean Manufacturing* (manufatura magra) ficou conhecido como sinônimo das práticas pioneiras do Sistema Toyota de Produção (STM), e partir de então começou se tornar um respeitável modelo de gestão da produção. O atual cenário de consecutivas mudanças de natureza social, política, econômica e tecnológica tem levado as organizações a enfrentarem sucessivos desafios de adequação ao mercado global severamente concentrado e concorrido, representado entre outros aspetos, pela crescente exigência dos consumidores (Fernandes *et al.*, 2014). Para contornar este desafio, as empresas têm estabelecido estratégias competitivas de gestão com o objetivo principal e alcançar as necessidades e as demandas do mercado. E a metodologia *Lean* vem ao encontro dessas razões.

As empresas que adotam o metodologia *Lean*, tem como objetivo a mudança de modelos tradicionais de produção em massa e organização taylorista para novos modelos, e este modelo consegue organizar os seus sistemas e processos de trabalho e também de gestão de recursos humanos (Longoni *et al.*, 2013).

Atualmente o *Lean* continua sendo disseminado no meio empresarial, porém pouco é conhecido a respeito dos detalhes, maturidade e contexto da sua implantação nas empresas. Uma pesquisa realizada pelo *Lean Enterprise Institute* (2003) junto a 2440 respondentes de vários países, concluiu que 11% das empresas estavam apenas planejando adotar o *Lean*, enquanto 48% estavam em estágios muito iniciais de implantação, contemplando apenas algumas áreas piloto, desde este período até hoje este cenário vem sofrendo pequenas mudanças a nível lento. De fato, a implantação do *Lean* é complexa, demorada e requer a alocação de uma quantidade substancial de recursos por parte das empresas (Lian & Van Landeghem, 2007).

Mesmo diante dessas perspectivas já foi comprovado por muitos artigos os benefícios alcançados com uso das práticas *Lean*, entretanto de acordo com Jabbour *et al.*, (2013), pouco se sabe sobre a relação entre a manufatura enxuta e a *Performance Organizacional* das empresas, existindo, portanto uma lacuna teórica empírica a respeito desta abordagem que também será apresentada nesta investigação.

O objetivo deste trabalho será realizar uma avaliação para encontrar o grau de adesão da metodologia *Lean* dentro das empresas e depois encontrar a sua relação com a *Performance Organizacional*. Todas estas etapas serão descritas em detalhes nos próximos tópicos. Este objetivo está intimamente ligado ao fato de identificar e conseguir mensurar o nível de aderência a essa metodologia.

A presente investigação foi seccionado em 5 capítulos, de modo que ocorresse um bom entendimento do trabalho científico. O primeiro capítulo realiza uma abordagem inicial para contextualizar o assunto tratado, contento seus objetivos e estrutura do trabalho. O segundo capítulo trata-se da fundamentação teórica, que norteia os principais assuntos tratados através das fontes de pesquisas e referências recorridas relacionadas com o tema principal. O terceiro capítulo abrange a metodologia desta investigação, a mesma descreve todas as etapas fundamentais para construção deste trabalho. O quarto capítulo apresenta os resultados e os relatórios conferidos através dos tratamentos dos dados, neste capítulo foi estruturado um modelo de apresentação dos resultados com gráficos para alcançar uma melhor interpretação. E por ultimo, o capítulo 5 realiza as considerações finais, assim como analisa os objetivos propostos e gera sugestões para novas pesquisas.

## Capítulo 2. Revisão a Literatura

---

### 2.1 Histórico do *Lean*

Após a segunda Guerra Mundial, o Japão vivia numa situação de grandes dificuldades; escassos recursos e matérias; e uma grande falta de mão-de-obra especializada. Além disso, o sistema de gestão vigente na *Toyota Motors Corporation* (TMC), desde a sua fundação em 1937, já não se adequava às novas realidades entretanto emergentes. Segundo Ohno (1998), o sistema de produção em massa, utilizado na altura, era baseado na fabricação de grandes lotes de produtos com baixa variabilidade e na grande utilização de recursos materiais e humanos. Este modelo não se encaixava nas necessidades e no cenário que o Japão experienciava.

Em 1950, um jovem engenheiro japonês da família Toyota, chamado Eiji Toyota, teve a oportunidade de visitar a vasta fábrica *Rouge da Ford*, em Detroit. Naquele momento, a *Toyota*, ainda em crise, alcançava uma produção diária de 2685 automóveis, em contraste com a fábrica *Rouge* que já produzia 7000 por dia. Eiji estudou de maneira aprofundada a dinâmica e o funcionamento da *Rouge*, que na época era o mais eficiente e complexo fabricante do mundo. Ao retornar ao Japão, Eiji em conjunto com o Taiichi Ohno, também engenheiro ao serviço da *Toyota*, concluíram que a produção em massa já não seria viável no Japão e que haveria necessidade de conceber um novo projeto inovador. Foi a partir de então que a empresa japonesa *Toyota Motors Corporation* decidiu repensar os seus métodos de produção para encontrar um novo modelo mais eficiente de construir os seus automóveis. Dessas mudanças nasceu a *Toyota Production System* (TPS) que mais tarde contribuiria para o surgimento da metodologia *Lean* (Dennis, 2008).

Este projeto revelou que a empresa *Toyota* havia desenvolvido um novo e superior paradigma de gestão nas principais dimensões dos negócios, que são relacionados à manufatura, desenvolvimento de produtos e relacionamento com os clientes e fornecedores. A produção *Lean* não é nada mais do que o progresso do TPS, que desde aquela época já era descrita como um sistema de produção melhor, mais rápido e mais barato, que precisava de menos espaço, pouco estoque e menos horas de trabalho e que evitava práticas e métodos que provocavam mais desperdícios (Lucato *et al.*, 2014).

A partir de então, várias indústrias próximas começaram a utilizar a mesma técnica e práticas da *Toyota*, levando à construção de um novo cenário para o Japão, conseguindo assim incrementar um potencial produtivo para o país, que havia passado por grandes dificuldades. Womack, Jones & Ross (2004), comentam que “o salto japonês” logo ocorreu, à medida que as outras empresas e indústrias do país copiavam o modelo desse sistema em expansão.

As empresas que estavam a aplicar os conceitos da *Toyota* conseguiram conquistar muitas vantagens em relação aos modelos de gestão da produção existentes na época. O novo modelo ia ao encontro de custos cada vez menores, nível zero de estoques e flexibilidade para produzir uma maior variabilidade de produtos, tendo como foco a satisfação máxima dos clientes (Womack, Jones & Ross, 2004). Este modelo respondia na perfeição ao cenário japonês de grande escassez após segunda Guerra Mundial.

O TPS é frequentemente apresentado como um edifício (casa) que a partir das suas divisões são descritas as suas funções bem definidas e intimamente ligadas, a realizar um comparativo com as respetivas partes de uma construção. Os alicerces do edifício TPS descrevem aspetos fundamentais, como a filosofia *Toyota* e a gestão visual, com o objetivo de envolver todos através da aplicação dos sentidos, e a padronização e a estabilidade dos processos como forma de reduzir a variabilidade que prejudica o desempenho dos processos e o nivelamento de produção (Pinto, 2009).

O sistema TPS foi desenvolvido para fornecer as ferramentas eficazes para solucionar procedimentos inadequados, perfeccionando sempre a importância das pessoas neste processo de melhoria constante. Vale a pena ressaltar que esse sistema é muito mais do que um conjunto de ferramentas para soluções de melhorias. É uma cultura que deve ter os seus procedimentos bem definidos através das atividades dos funcionários. Para Bartz *et al.*, (2013) o TPS surgiu da necessidade da indústria japonesa em alcançar os índices de produtividade americana, que naquele contexto já apresentava indicadores superiores.

Segundo Pinto (2009), é inevitável que as empresas dependam das pessoas para ir ao encontro dos problemas, reduzir os custos e aumentar o desempenho dos seus funcionários e eficácia dos seus processos. Diante disso, o sistema TPS tem a preocupação de envolver todos os funcionários nos projetos de melhoria contínua que, com o tempo, fazem com que cada um se torne cada vez mais autónomo e responsável

pelas suas atividades. As pessoas denotam um sentido de pertença muito grande, devendo existir uma preocupação e curiosidade para resolver problemas, evitando que apareçam ou que os seus efeitos se propagem.

O sucesso do sistema TPS é a sua incrível consistência em termos de desempenho. A busca incessante pelo aumento da sua *Performance* leva ao encontro da excelência operacional alcançada através dos métodos e ferramentas de melhorias contínuas, que o tornam famoso para além das suas fronteiras da indústria, podendo o mesmo ser replicado em processos de serviços. Destacam-se *just-in-time*, *kaizen*, *one-piece flow*, *jidoka* e *heijunka*. Estas técnicas ajudaram a desenvolver a metodologia que hoje chamamos de *Lean Manufacturing*.

A *Toyota Motors Corporation* (TMC) conseguiu alcançar grande sucesso, não só pela mera utilização das ferramentas, mas também pelo profundo conhecimento das pessoas e dos mecanismos de motivação. O sucesso baseia-se na sua capacidade para cultivar a liderança, o trabalho em equipa, a cultura empresarial, o desdobramento e o alinhamento da estratégia, a criação de fortes relações com os fornecedores e a manutenção de uma organização em permanente aprendizagem (Pinto, 2009).

Durante os anos 80, a *Toyota* e a *General Motors* fundaram uma *Joint-Venture*, tendo começado a produzir veículos nos Estados Unidos. Pela primeira vez os conceitos da *Toyota* eram implantados pela própria empresa que as desenvolveu, porém agora num local fora do Japão. Isso gerou facilidade na visão dos conceitos a uma aplicação ocidental, onde se percebeu que o modelo *Toyota* era mais complexo do que somente práticas sobre fluxo de produção. (Marchwinski e Shook, 2007).

Para interiorizar e perceber melhor o modelo de gestão utilizado pela TMC, é preciso interiorizar quatro regras segundo Spear *et al.*,(1999), determinam nada mais nada menos que uma razão para conseguir aplicar o modelo:

- ✓ Todas as operações devem ser devidamente especificadas relativamente ao conteúdo, sequência, tempos e resultados;
- ✓ A relação cliente/fornecedor deve ser direta e inequívoca no envio de solicitações e na receção de resposta;
- ✓ O fluxo de cada produto ou serviço deve ser simples e direto;

- ✓ Qualquer melhoria deve ser feita de acordo com o método científico, sob a supervisão de um responsável (*sensei*) ao mais baixo nível da hierarquia da empresa.

Para complementar a compreensão do modelo *Toyota* de produção, é necessário perceber, também, os seus 14 princípios de gestão. A partir de Liker *et al.*, (2007), é possível identificar esses 14 princípios, que foram divididos em 4 categorias pelo autor citado conforme é descrito de seguida:

Filosofia de longo prazo.

- ✓ Princípio 1: Basear as decisões de gestão numa filosofia de longo prazo, mesmo em detrimento das metas financeiras de curto prazo.

Processos magros: O processo certo produzirá os resultados certos.

- ✓ Princípio 2: Criar processos/fluxos contínuos de forma a tornar os problemas evidentes.
- ✓ Princípio 3: Usar o sistema *pull* para evitar excessos de produção.
- ✓ Princípio 4: Nivelar a carga de trabalho (*Heijunka*).
- ✓ Princípio 5: Criar o hábito de interromper os processos para resolver os problemas.
- ✓ Princípio 6: A uniformização é a base da melhoria continua e o *empowerment* (capacitação) das pessoas.
- ✓ Princípio 7: Usar controlos visuais para que os problemas não se escondam.
- ✓ Princípio 8: Usar apenas tecnologia fiável e já testada que suporte as pessoas e os processos.

Valorização das organizações por meio do desenvolvimento de seus funcionários e parceiros.

- ✓ Princípio 9: Facilitar o desenvolvimento de líderes que verdadeiramente conheçam o trabalho, vivam a filosofia e ensinem os outros.
- ✓ Princípio 10: Desenvolver pessoas excepcionais que sigam a filosofia da sua empresa.



- ✓ Princípio 11: Respeitar e estender isto à rede de parceiros (incluindo fornecedores), desafiando-os e apoiando-os a melhorar.

A solução contínua da raiz dos problemas conduz à aprendizagem organizacional.

- ✓ Princípio 12: Vá e veja por si e verdadeiramente perceba a situação (*genchi genbutsu*)
- ✓ Princípio 13: Tomar decisões consensuais, considerando todas as opiniões, buscando implementar as decisões rapidamente.
- ✓ Princípio 14: Fomentar a criação de uma *learning organization* (organização de aprendizagem) através da reflexão segura (*hansei*) e da melhoria contínua (*kaizen*).

Ao realizar uma reflexão cuidadosamente dos 14 princípios é possível perceber que todos são afirmações sobre crenças e valores relacionados com a cultura *Toyota*, sendo uma busca incansável pelo progresso.

O TPS serviu de modelo a inúmeros sistemas de produção de outras empresas que gradualmente se “apoderaram” dos conceitos TPS e os adaptaram à sua realidade e cultura empresarial. A estrutura geral do deste programa é apresentada na figura 1. Os elementos fundamentais dele serão apresentados no decorrer deste trabalho. De seguida iremos destacar os mais relevantes.

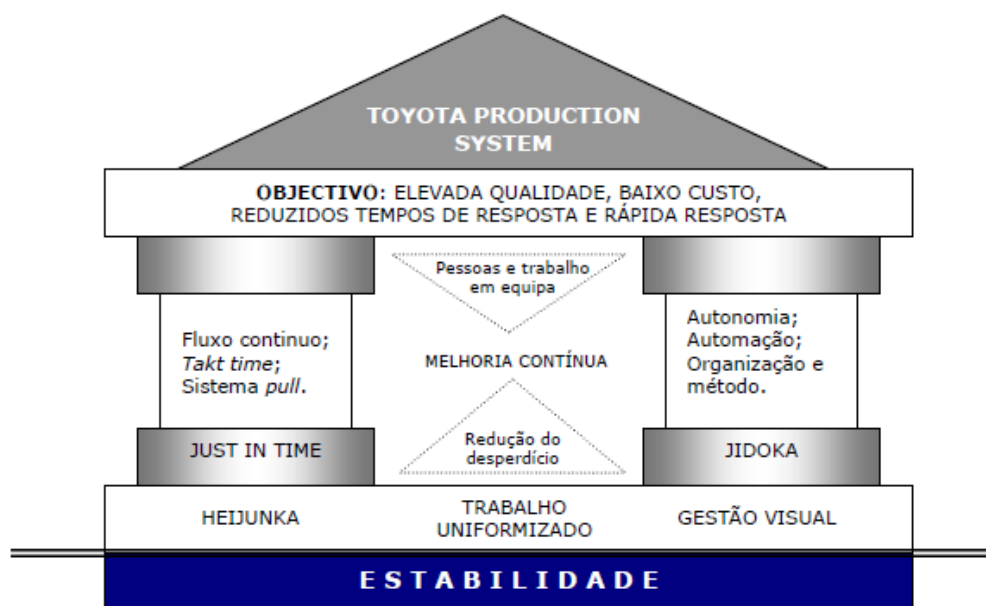


Figura 1: Estrutura do sistema Toyota de produção (Filosofia TPS).  
Fonte: Pinto, 2009.

***Just-in-time:*** A sua tradução literal significa dizer que as empresas devem produzir nem mais cedo, nem mais tarde, nem mais e nem menos, apenas o necessário no momento exato. Para produzir JIT requer um fluxo contínuo de materiais e de informações coordenadas de acordo com o sistema *Pull* (Cliente inicia o processo), deve-se trabalhar com um tempo de ciclo mais próximo do *takt time* (tempo de ciclo definido em função da procura e do tempo disponível).

***Jidoka:*** Seria a *autonomação*, ou seja, automação com características humanas, a conseguir criar condições que levem a perfeição dos processos, sem erros e nem atrasos.

***Heijunka:*** Termo japonês que representa programação nivelada, evita sempre oscilações, a deixa a produção cada vez mais estável, criando condições para a manutenção de um fluxo contínuo de fabrico, redução de *stocks* e maior estabilidade e consistência dos processos.

**Processos uniformizados:** Para alcançar a estabilidade e a previsibilidade tão necessárias para uma fácil gestão, os processos precisam ser uniformizados, tornando-se um dos principais requisitos no TPS.

**Melhoria Contínua:** É um compromisso no sentido da melhoria no desempenho da organização (focando a total eliminação dos desperdícios).

**Estabilidade:** É a base central do TPS. De acordo com Deming (1982), os objetivos da gestão não podem ser alcançados através de sistemas instáveis. Só após estabelecer um sistema de fabrico estável é que é possível a redução de custos através da eliminação dos desperdícios.

Estes pilares suportam o sistema a partir do momento em que este foi desenvolvido para prover as pessoas com métodos e ferramentas que lhes permitam a melhoria contínua do seu desempenho. Liker (2005), afirmou no livro *The Toyota Way*, que deve existir mais dependências nas pessoas e não menos. A cultura empresarial é muito mais que ferramentas e técnicas, com isso as empresas dependem dos seus funcionários para melhorar os seus processos, reduzir *stocks*, identificar problemas escondidos e elimina-los.

A evolução do TPS até ao surgimento do *Lean Thiking* foi ocasionada por diversos fatores, que permitiram que esta metodologia transpusesse as barreiras do sector industrial. De acordo com Womack *et al.*, (2004), nos anos 90, o TPS passou a

ser chamado *Lean manufacturing* ou *Lean production*. Esta nomenclatura estava intimamente ligada à produção de bens tangíveis, e só passou a chamar-se *Lean thinking* a partir do momento em que os princípios da *Toyota* iniciaram o seu processo cada vez mais distante do “mundo industrial” para entrar no setor de serviços públicos e privados.

O TPS evoluiu ao longo de quatro décadas até ao seu amadurecimento, dando lugar ao *Lean thinking* na década de 1990. Hoje podemos caracterizar as empresas que utilizam o *Lean thinking* como metodologia de gestão, segundo Pinto (2009), conforme os tópicos abaixo:

- ✓ Organizações baseadas em equipas envolvendo pessoas flexíveis, com múltipla formação, elevada autonomia e responsabilidade nas suas áreas de trabalho;
- ✓ Estruturas de resolução de problemas ao nível das áreas de trabalho, em sintonia com a cultura de melhoria contínua;
- ✓ Revelar problemas e serem posteriormente corrigidos;
- ✓ Política de recursos humanos baseadas em valores e no comprometimento, aos quais encorajam sentimentos de pertença, partilha e dignidade;
- ✓ Relação de grande proximidade com os fornecedores;
- ✓ Equipas de desenvolvimento multifuncionais;
- ✓ Grande proximidade e sintonia com o cliente.

Nos próximos tópicos serão descritos alguns dos princípios, ferramentas e procedimentos da metodologia *Lean*, para que assim seja possível perceber e caracterizar melhor este modelo de gestão.

## 2.2 *Just-in-time* (JIT)

Os princípios do pensamento *Lean* são facilmente entendidos, quando percebemos que os mesmos refletem na eliminação gradual de todas as fontes de desperdícios, enquanto se criam valores para todos os *stakeholders* (partes interessadas). Perante isto, desenvolve-se um sistema de operações mais rápido, mais leve, portanto “magro”, capaz de gerar produtos e serviços de elevada qualidade e baixo custo (Meybodi, 2015). É por isso que, para melhor se perceber o que é o *Lean*, é melhor começar por perceber os seus componentes fundamentais, que são os mesmos descritos no “edifício *Lean*”. Neste caso vamos começar pelo sistema *Just-in-time*.

Womack (2004), relatou que a intensa busca por resultados desenvolvidos pela *Toyota* gerou inicialmente um conjunto de práticas e princípios que passaram a ser conhecidos como *Just-in-time* (JIT). Pode traduzir-se livremente como “no tempo certo”. Segundo Shingo (1996), o modelo JIT surgiu com o objetivo principal de produzir com menor *lead time* (tempo de atravessamento), num processo produtivo que tenha o seu fluxo contínuo e consiga eliminar os desperdícios. Tendo como regra produzir somente a quantidade de produtos necessários no tempo correto.

O sistema JIT é um dos elementos basilares do TPS e um dos fatores que mais contribui para a implementação de um sistema de gestão baseado na filosofia *Lean*. É impossível falar de *Lean*, sem abordar o sistema de operações JIT. Para abordar o regime JIT, uma organização precisa de adotar o paradigma de produção *pull* (puxar), ou seja, todo e qualquer processo só é ativado quando o processo jusante permite. Esse modelo vai contra o modelo anterior utilizado, o *push* (empurrar). Nesse último, os produtos e serviços eram empurrados para o cliente na expectativa de, mais cedo ou mais tarde, serem vendidos.

De acordo com Ohno (1988), o sistema de operações JIT envolve duas componentes principais. A primeira é a ferramenta *Kanban*, com vocábulo de origem japonesa, cuja sua tradução nada mais é do que a palavra “cartão”. A sua finalidade é a autorização para mover ou fazer algo. É um ponto de armazenamento de *stock* que por sua vez permite responder aos pedidos dos clientes. Ele auxilia no processo de produção puxada (*pull*). Sem a utilização dessa ferramenta, facilmente o *stock* entra em rotura e, conseqüentemente, o cliente teria que esperar. As quantidades mantidas em *stock* no *kanban* permitem o fornecimento contínuo dos clientes, ao mesmo tempo em que se disciplina o fabrico e movimentação de matérias.

A segunda componente é o *heijunka*. A tradução deste vocábulo, também de origem japonesa, significa tornar-se suave ou estável. Ohno (1988), definiu-o como “nivelamento de produção”. O nivelamento consegue-se através da programação das operações e do sequenciamento de pedidos num padrão repetitivo de curta duração, mas que está relacionado com a procura a médio e longo prazo. Para Pinto (2009), a programação nivelada permite o fabrico constante de itens diferentes de forma a garantir um fluxo contínuo, nivelando, também, a procura dos recursos de produção.

O JIT, na realidade, necessita dessas componentes para cumprir o seu papel. Desta forma, esta técnica de produção puxada exige que todos os *outputs* sejam realizados no momento certo, na quantidade pedida e no local combinado, e para que isso aconteça ele recorre ao paradigma *pull*, ao *kanban* e ao *heijunka*, a fim de controlar e disciplinar o fluxo de materiais, pessoas e informações.

Cabe salientar que para melhor entendimento da filosofia, melhor seria o termo "*Just-on-time*", visto que um dos fatores de insucesso é a intenção das empresas em anteciparem a produção para atender ao tempo de entrega. Isso provoca superprodução, ocupação dos espaços e gera inventários, que são considerados perdas clássicas nos processos de produção (Bartz *et al.*, 2012).

Hay (1988), afirma que esta metodologia *just-in-time*, não só permite às grandes empresas aumentos na qualidade dos seus produtos, mas também lhes permite reduzir os desperdícios. Assim, como parte dessa filosofia existem três componentes igualmente importantes para a eliminação dos desperdícios. O primeiro elemento está relacionado com o estabelecimento de um equilíbrio e de uma sincronização no fluxo do processo produtivo. O segundo elemento relaciona-se com a atitude da empresa perante a qualidade, a ter a ideia de fazer bem à primeira sempre. Por último, temos a componente que rege-se pelo envolvimento dos funcionários. Estes temas serão abordados nos próximos tópicos.

## 2.3 Desperdícios

Para conseguir impor com rigidez a entrega do produto correto no momento certo num fluxo de produção, foi fundamental a eliminação de todas as barreiras que viessem causar algum tipo de enclave ou obstáculo ao sistema. Essas barreiras eram classificadas como desperdícios de produção. É referido por Womack e Jones (2004), que a *Toyota* começou a listar os tipos de desperdícios encontrados, de modo a que o combate a essas perdas fossem o objetivo dos esforços realizados, disseminando assim uma ideia de um ambiente produtivo que agregasse sempre o valor ao produto. De seguida, serão descritos os 7 desperdícios encontrados num espaço produtivo.

**Superprodução:** A *Toyota* concluiu que este é um dos piores desperdícios que normalmente existe nas fábricas. Este desperdício é criado devido à produção de bens além da procura do mercado. De acordo com Suzaki (2010), este desperdício cria problemas adicionais e oculta a verdadeira causa do problema. A filosofia *Lean* sugere que se produza unicamente o que é necessário no momento, a realizar uma sincronização da produção com a procura.

**Espera:** Este desperdício é caracterizado por longos períodos de inatividade para os trabalhadores e longos períodos de espera para informação. Por este fato, este desperdício é mais facilmente encontrado. A sincronização do fluxo de trabalho e o balanço das linhas de produção contribuem para exclusão deste desperdício.

**Transportes:** Excessivo transporte ou circulação de pessoas, mercadorias e informações. Resultado de um duplo ou triplo manuseamento dos materiais erroneamente. Normalmente sua eliminação é gerada através da criação de um arranjo físico (*Layout*) adequado.

**Processos:** Resultante de procedimentos desnecessários na cadeia de valor. Algumas vezes os gestores que se preocupam em como fazer algo mais rápido, sem antes questionar se aquilo deve realmente ser feito. Nesse sentido, torna-se importante realizar avaliações desses processos para verificar se os mesmos podem ser reduzidos o até mesmo eliminado.

**Movimentação:** É encontrado devido à má organização do trabalho, resultando em ergonomia inadequada, movimentos desnecessários e frequente movimentação de itens. Estudos e técnicas de tempos e métodos podem ajudar na sua eliminação.

**Defeitos:** Este desperdício é gerado por produzir produtos defeituosos. Isso significa desperdiçar materiais, disponibilidade de mão-de-obra e equipamentos. Normalmente gera problemas de qualidade dos produtos e mau desempenho de entrega. Para eliminar este problema, deve ser desenvolvido um sistema que identifique os defeitos ou condições que os podem originar, de modo a que qualquer pessoa consiga tomar uma ação corretiva imediata.

**Stock:** Gerado pelo acumular de *stocks* desnecessários, representa para as empresas desperdícios de investimento e espaço. A redução deste desperdício deve ser feita através do corte das causas geradoras da necessidade de manter *stocks*. Eliminando-se os outros desperdícios, reduz-se, conseqüentemente, os desperdícios em *stock*. Isso pode ser feito reduzindo-se os tempos de preparação da equipamentos (*setup*) e o *lead time* de produção, sincronizando-se os fluxos de trabalho, reduzindo-se as flutuações de procura, tornando as máquinas confiáveis e afiançando a qualidade dos processos.

O *Lean* é uma estrutura de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos. E pode ser aplicado por empresas de qualquer área e em qualquer país ou região.

O pensamento magro tem como propósito fornecer valores aos clientes com os custos mais baixos, através da melhoria dos processos, por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa. O foco desse sistema está na eliminação dos desperdícios identificados na produção, sendo o desperdício entendido como qualquer atividade que consome recursos, mas não agrega valor ao cliente (Slack, 2010).

Apesar da sua origem nos processos de manufatura, o *Lean* não se limita à mesma, podendo ser aplicado em diversos setores da organização, entre eles o de relacionamento com os clientes, contabilidade, qualidade, recursos humanos, engenharia e o de desenvolvimento de produtos. Pinto (2009), afirma que as ferramentas e técnicas desenvolvidas inicialmente na indústria podem ser facilmente transferidas e por normas com poucas ou nenhuma alterações.

Neste momento, já é possível identificar uma relevância significativa em estudos de casos de empresas ligadas aos serviços e outras atividades fora a indústria. Womack *et al.*, (1998), demonstrou que muitas empresas norte-americanas, europeias e japonesas duplicaram os seus níveis de desempenho, enquanto reduziram stocks e erros, e ao mesmo tempo que aumentaram o nível de serviços aos clientes.

De acordo com o *Lean Institute* nos EUA, os benefícios resultantes da aplicação do *Lean* dentro das empresas refletem em melhorias em diversos aspetos da organização. Apresentamos, seguidamente, uma lista de resultados publicados pelo instituto a divulgar as melhorias.

- ✓ Crescimento do negócio: Patamares superiores a 30% num ano;
- ✓ Aumento da produtividade: Patamares entre 20 e 30%;
- ✓ Redução de *stocks*: Patamares de alcance de redução superiores a 80%;
- ✓ Aumento do nível de serviço (cumprimento de requisitos e pedidos, entrega a tempo): Patamares entre 80 e 90%;
- ✓ Aumento da qualidade e dos serviços prestados aos clientes: Redução dos defeitos até 90%;
- ✓ Maior envolvimento, motivação e participação das pessoas;
- ✓ Redução de acidentes de trabalho; 90%;
- ✓ Redução de espaço ao nível de *shop floor*; valores na ordem dos 40%;
- ✓ Aumento da capacidade de resposta por parte da empresa;
- ✓ Redução do *lead time* – Valores típicos de 70 a 90%.



## 2.4 Princípios do *Lean*

O pensamento magro é assim designado quando se faz cada vez mais com cada vez menos e, ao mesmo tempo, aproxima-se cada vez mais por oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam. A razão de uma empresa ser *Lean* centra-se na remoção dos desperdícios, tanto internamente como externamente, onde a remoção desses desperdícios é fundamental para o fluxo de produtos e informações (Hines, 2000).

Walmack e Jones (1998), identificaram cinco princípios da filosofia *Lean thinking* a partir dos objetivos estabelecidos pela filosofia, são eles 1) criar valor; 2) definir cadeia de valor; 3) otimizar o fluxo; 4) sistema *pull*; 5) perfeição. Estes princípios são colocados em sequência de tal forma a servirem como *roadmap* para implementação da filosofia *Lean* nas organizações.

Entretanto pode afirmar-se, segundo Pinto (2009), que os cinco princípios apresentam algumas lacunas. Primeiramente, pelo fato de que numa organização não haver somente a cadeia e valor ao cliente, mas várias cadeias de valor, uma para cada *stakeholders*, justificando assim o termo criação de valores e não criar valor. A outra limitação listada pelo autor diz respeito a que as empresas tendem a levar as organizações a entrar em ciclos infundáveis de redução de desperdícios, ignorando a crucial atividade de criar valor através da inovação de produtos, processos e serviços.

Diante desse cenário a CLT – Comunidade *Lean Thinking* (2008), através dos seus esforços de investigação e desenvolvimento propôs a revisão dos princípios *Lean thinking*, sugerindo a adoção de mais dois princípios para evitar que as organizações entrassem em histerismos de redução de desperdícios, que na maioria das vezes traduziam em despendimento, esquecendo a sua missão e seu propósito de criar valor para todas as partes interessadas. Estes dois novos princípios (conhecer o *stakeholders* e inovar sempre) tendem a posicionar as empresas no caminho correto, rumo a excelência e ao desempenho excepcional.

**Conhecer quem servimos:** É fundamental conhecer com detalhes todos os *stakeholders* do negócio. As empresas que têm como objetivo apenas em satisfazer as necessidades dos seus clientes, negligenciando os interesses das outras partes como fornecedores e funcionários, não consegue augurar um bom futuro. Deve se mencionar também aquelas empresas que exploram os recursos naturais de forma não sustentável, vão contra as leis ambientais refletindo-se no mal posicionamento no mercado, por isso,

este tipo de atitude nunca deve ser utilizado. A obsessão para obter lucros rápidos e fáceis, conseguidos à custa dos seus colaboradores ou do ambiente (recursos naturais), sairão do mercado por não terem satisfeito as partes interessadas.

Para este princípio também deve dar-se atenção, especialmente, ao cliente final, e não apenas ao próximo cliente da cadeia de valor. É irrelevante a etapa da cadeia de valor em que a empresa se encontra. A sua preocupação deverá ser sempre servir melhor o cliente final, pelo simples fato de que se este cliente não comprar os produtos/serviços, toda cadeia estará condenada a capitular.

**Definir valores:** O ponto de partida para o *Lean* consiste em identificar o conceito de valor. Para cada necessidade, o cliente estipula um valor e cabe às empresas determinarem qual é essa necessidade, procurar satisfazê-la e cobrar, por isso, um preço específico, com a finalidade de manter a empresa no negócio e aumentar os lucros visando a melhoria contínua dos processos, reduzindo os custos e melhorando a qualidade.

Ressalta-se que as empresas que se limitam a satisfazer e a gerar valor apenas os clientes, neste caso os consumidores, negligenciando as demais partes interessadas (como por exemplo colaboradores, acionistas e a sociedade), não podem ambicionar um futuro próspero, o valor acrescentado deve ser criado a todos. Muitas atividades que antes eram classificadas como desperdícios, hoje são classificadas com valor-acrescentado. Podemos dar como exemplo os esforços que as organizações realizam para valorizar os seus recursos humanos, como formações e treinamentos. Outra forma são os investimentos realizados em projetos com responsabilidades sociais e ambientais. Desta forma as organizações procuram criar valores para todas as partes.

**Definir as cadeias de Valor:** O próximo passo consiste em identificar o fluxo de valor. Significa analisar a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: aqueles que efetivamente geram valor; aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade; por fim, aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminado imediatamente. Apesar de, continuamente, olharem para sua cadeia produtiva, as empresas continuam a focar-se nas reduções de custos não acompanhadas pelo exame da geração de valor, pois olham apenas para números e indicadores no curto prazo, ignorando os processos reais de fornecedores e revendedores. As empresas devem olhar para todo o processo, desde a criação do produto até à venda final (e, por vezes, inclusive o pós-venda).

A organização deve satisfazer, simultaneamente, todos os seus *stakeholders*, estar atenta a definir para cada parte interessada a respetiva cadeia de valor. Nenhum deles se deverá sobrepor às demais, e a empresa deve sempre, que possível, procurar o equilíbrio de interesses.

**Otimizar fluxo:** A seguir, deve-se dar "fluidez" aos processos e atividades que restam. Isso exige uma mudança na mentalidade das pessoas. Elas têm que deixar de lado a ideia que têm de produção por departamentos, como a melhor alternativa. Construir um fluxo contínuo com as etapas restantes é uma tarefa difícil do processo. É, também, a mais estimulante. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de conceção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques. Ter a capacidade de desenvolver, produzir e distribuir rapidamente dá ao produto uma "atualidade": a empresa pode atender à necessidade dos clientes quase que instantaneamente. Deve existir uma sincronização dos seus abrangidos na criação de valor para todas as partes. Fluxos de matérias, de pessoas de informação e de capital.

**Implementar produção *Pull* (Puxada):** Isso permite inverter o fluxo produtivo: as empresas não escoam os produtos para o consumidor através de descontos e promoções. O consumidor passa a puxar o fluxo de valor, reduzindo a necessidade de estoques e valorizando o produto. Sempre que não se consegue estabelecer o fluxo contínuo, conectam-se os processos através de sistemas puxados.

A lógica *pull*, em oposição ao *push*, procura incutir nos clientes (e outros *stakeholder*) um sentimento de liderança nos processos por parte deles, cabe-lhes desencadear os pedidos, evitando assim que as empresas empurrem para as partes aquilo que julgam ser a necessidade. Cabe ressaltar que alguns autores já utilizam e descrevem como excelente alternativa a aplicação do sistema *push-pull*, o mesmo consegue contornar as limitações dos dois modelos, e assume uma postura mais satisfatória para resgatar somente o que há de mais interessante.

**Procurar pela perfeição:** deve ser o objetivo de todos os envolvidos nos fluxos de valor. A busca do aperfeiçoamento contínuo em direção a um estado ideal deve nortear todos os esforços da empresa em processos transparentes, onde todos os membros da cadeia (montadores, fabricantes de diversos níveis, distribuidores e revendedores) tenham conhecimento profundo do processo como um todo, podendo dialogar e conseguir continuamente melhores formas de criar valor.

Incentivar a melhoria contínua a todos os níveis da organização, atendendo constantemente à voz do cliente e procurando ser célere, permitirá às organizações melhorar continuamente.

**Inovar sempre:** Este último princípio foi acrescentado segundo Pinto (2009), para que as empresas passem a inovar para criar novos produtos, novos serviços e novos processos, a fim de criar valor. O processo de inovação deve existir para que as empresas não caiam na armadilha de eliminar desperdícios em produtos que já não interessam aos clientes.

## 2.5 Ferramentas *Lean*

O presente trabalho abordará também uma breve descrição das principais ferramentas utilizadas pelo sistema *Lean*, para encontro e eliminação dos desperdícios (Movimento, Processamento, Defeito, Excesso de produção, Espera, Inventário e Transporte), destacando-as suas limitações, abordagens e vantagens encontradas com cada uma delas, e sempre que possível, exemplificando com algum caso prático já vivenciado. Abaixo são descritas as ferramentas que serão abordadas nesta tese.

### 2.5.1 5S

O 5S nada mais é do que um conjunto de práticas que visam a redução do desperdício e a melhoria do desempenho das pessoas e dos processos através de uma abordagem simples, que assenta na manutenção de condições ótimas dos locais de trabalho. De acordo com Jaca *et al.*, (2014), o 5S foi projetado para criar um local de trabalho visual, ou seja, um local de trabalho autoexplicativo, auto organizativo e auto melhorável. Num ambiente visual, a situação que está fora do padrão fica evidenciada mais facilmente, e os funcionários podem corrigir tal situação de forma mais imediata.

O nome dessa ferramenta corresponde a cinco palavras de origem japonesa que começam pelo som “S”, representando cinco sentidos de organização e disciplina, são elas *Seiri* (organização), *Seiton* (arrumação) *Seiso* (limpeza), *Seiketsu* (normalização), *Shitsuke* (autodisciplina).

O primeiro senso, o *Seiri*, corresponde à primeira fase, aquela onde será separado o útil do inútil, identificar coisas desnecessárias no posto de trabalho e, assim, eliminá-las. O seu conceito chave é utilidade, porém deve ter-se cuidado com o que vai ser descartado para que não se perca informações de documentos importantes. As vantagens do *Seiri* são conseguir a liberação de espaço, eliminar ferramentas, armários, prateleiras e matérias em excesso, eliminar dados de controlos ultrapassados, eliminar itens fora de uso e sucata e diminuir riscos de acidentes.

Logo após o *Seiton* aparece para definir um local para cada coisa, verificar que cada coisa está no seu sítio, respeitando a regra de deixar à mão as coisas de uso mais frequente, identificar com etiquetas (ajudas visuais) as coisas e os seus respetivos lugares onde estas devem ser mantidas. As suas vantagens estão na rapidez e facilidade

de encontrar documentos, materiais, ferramentas e outros objetos, economia de tempo e, também, diminuição de acidentes.

O terceiro senso é o *Seiso*. Este consiste em dividir o posto de trabalho e atribuir uma área a cada elemento do grupo a fim de se proceder à limpeza de cada zona do posto de trabalho. Também devem investigar-se as rotinas que geram lixo, tentando suprimi-las. Todos os agentes que agridem o espaço de trabalho, devem ser considerados como sujeira, destacam-se a má iluminação, mal cheiro, ruídos, pouca ventilação, poeira e entre outros. Como vantagens da utilização deste senso verificamos melhorias no local de trabalho, satisfação dos empregados por trabalharem num ambiente limpo, maior segurança sobre os equipamentos, máquinas e ferramentas e eliminação de desperdícios.

O senso de normalização, o *Seiketsu*. Nesta etapa será definida uma norma geral de arrumação e limpeza para os postos de trabalho. As ajudas visuais realizadas no *Seiton* devem ser mantidas de forma a normalizar toda a fábrica. Este senso deverá criar procedimentos padronizados com a finalidade de obter melhorias continuamente. Desta forma devem ser elaboradas normas para detalhar as atividades do 5S que serão executadas no dia-a-dia, bem como as responsabilidades de cada um dentro deste processo. Neste senso alcançamos as seguintes vantagens: equilíbrio físico e mental, melhoria no ambiente de trabalho, melhoria nas áreas comuns (casas de banhos e refeitórios) e nas condições de segurança. (Dennis, 2008).

Finalmente, encontramos o *Shitsuke*. Este senso representa a autodisciplina. O objetivo deste é praticar os princípios de organização, sistematização e limpeza, deve eliminar-se a variabilidade, com o propósito de fazer bem à primeira, verificar se está tudo no seu lugar, verificar o estado da limpeza, verificar se as ações de inspeções estão a ser realizadas corretamente, desenvolver uma lista de verificação (*Checklist*) e de ajudas visuais, incluindo cores, luzes, indicadores de direções ou gráficos. Isto irá validar o bom funcionamento dos outros 4 sentidos. Destacamos como vantagens a melhoria no trabalho, nas relações humanas, valorização do ser humano, cumprimento dos procedimentos operacionais e administrativos e melhor produtividade, qualidade e segurança no trabalho (Pinto, 2009).

### 2.5.2 SMED – Single Minute Exchange of Die

O tempo de *setup*, pode ser traduzido como o tempo sucedido de preparação de cada máquina, para produção de um lote de produto para outro, seja ele de mesmo modelo ou diferente. Este período pode ser compreendido pelo somatório de tempo entre a última peça boa do lote de produção anterior até alcançar a primeira peça boa do novo lote de produção. E o objetivo do SMED é diminuir ao máximo esse tempo de *setup*.

Podemos traduzir *Single Minute Exchange of Die* por “mudança rápida de ferramenta”. Este método foi criado por Shingeo Shingo, nos anos 60, para reduzir os desperdícios de tempo em linhas de produção. Ele é alcançado através do resultado da revisão dos aspetos teóricos e práticos de melhoria do processo de preparação das máquinas. O objetivo principal é diminuir o tempo de ajustamento a fim de conseguir uma ligeira troca de ferramentas ou adaptações instantâneas que permitam trabalhar com lotes de menor dimensão (Shingo, 1981).

As atuação do SMED consiste em ações concertadas de melhorias, resultado do trabalho em equipa, que estimulam a sistemática redução de tempos e dos procedimentos de mudança e/ou ajustes, com o propósito de maximizar a utilização dos meios e o aumento da flexibilidade dos processos. Pode avaliar-se como consequência direta dessa redução do tempo de mudança, a redução de custos e dos lotes de fabrico.

Com o uso dessa ferramenta é possível otimizar as mudanças e dar uma resposta mais eficiente às solicitações impostas pelos clientes, que são cada vez mais exigentes e pretendem uma significativa diversidade de produtos a curto prazo. Podemos ainda destacar outras vantagens com o seu uso, como a melhoria na eficácia de todo equipamento, colaboração na implementação de programas de produção nivelada, ajuda na redução de stocks de produtos finais, contribuição para eliminação de desperdícios, além de adicionar a capacidade da máquina e melhorar a qualidade.

Para Shingo (1996), o SMED só terá sucesso quando conseguir realizar uma mudança de produto/serviço em menos de 10 minutos, possibilitando, deste modo, que o equipamento se torne mais flexível. À medida que se diminui o tempo de mudança, o tamanho dos lotes diminuirá de forma proporcional.

Destacam-se alguns conceitos importantes que suportam a redução do tempo do *setup*. O primeiro é separar as atividades do *setup* internas (operações feitas com a máquina parada) e externas (são realizadas ou podem ser realizadas com a máquina parada) envolvidas no procedimento de mudanças de ferramentas. Após isto, devem converter-se as atividades de *setup* internas em externas, a fim de diminuir o tempo de paragem do equipamento ou processo. Em seguida devemos eliminar ao máximo a necessidade de ajustes. Podemos citar apertos e calibrações. Para melhorar as operações manuais é incentivada a uniformização destes procedimentos e esta melhoria é alcançada através de alterações estruturais ou do modo de operação. Por último, faz-se necessária a criação de gráficos onde constem as melhorias e definir objetivos para as atingir (Pinto, 2009).

Ainda segundo Pinto (2009), estes conceitos são aplicados recorrendo às seguintes técnicas:

- ✓ Uniformização das atividades de *setup* externas;
- ✓ Uniformização apenas das partes/componentes necessárias da máquina;
- ✓ Uso de apertos rápidos;
- ✓ Aplicação de ferramentas suplementares;
- ✓ Uso de operações em paralelo;
- ✓ Desenvolvimento de sistemas mecânicos e/ou automáticos de *setup*.

### **2.5.3 Poka-Yoke**

Uma das responsabilidades mais importantes para que está envolvido com as operações é sempre a entrega de produtos sem defeitos ao processo seguinte. Caso a empresa despendesse tempo à procura de defeitos e a resolvê-los, a mesma teria elevados custos. E, se não tiver um bom controlo dos processos, a empresa corre o risco de não conseguir manter-se. De acordo com Suzaki (2010), nem sempre a chave do segredo para conseguir diminuir os defeitos dentro da fábrica é através de um departamento de controlo de qualidade, mesmo por que isso trará um custo muito elevado à empresa se não for bem controlado. A empresa deve desenvolver um método de baixo custo que assegure a qualidade dos seus produtos sem grandes esforços, e o *poka-yoke* vai ao encontro desta questão.



De origem japonesa, a palavra *poka-yoke* significa “mecanismo anti erro”. Este ajuda os operários a trabalhar facilmente, ao mesmo tempo que elimina os problemas associados aos defeitos, segurança, erro de operações, entre outros. Além do mais este mecanismo não exige atenção excessiva do funcionário. Mesmo que o funcionário comente um erro, um *poka-yoke* evita o defeito ou parar a máquina. Conseguindo, assim, reduzir significativamente o tempo de inspeção, uma vez que não será preciso inspecionar um produto cuja qualidade já está assegurada (SAZUKI: 2010).

Destacamos que para conseguir tirar proveito das aplicações de *poka-yoke*, é recomendado que as ideias para esses mecanismos sejam partilhadas entre muitos, em especial por aqueles que realizam operações semelhantes. Essas ideias devem ser constituídas a partir de um *brainstorming*, com os operários de chão de fábrica, engenheiros de produção, bem como, também, os engenheiros de desenvolvimento de produto. A conceção dessas alternativas deve levar em consideração a compra de novas máquinas e incorporá-las no desenvolvimento do produto.

Podemos citar alguns exemplos de *poka-yoke*, o primeiro para impedir que o operário coloque uma peça no sentido errado, faz-se a criação de um *gabarit* para estorvar estes erros. Este *gabarit* é um mecanismo acoplado ou não nas máquinas para confirmar a posição correta de uma peça num processo.

Temos também a utilização de contadores para detetar o número de operações de soldaduras e compará-lo com o *standard*, caso não haja correspondência, acende-se uma luz *Andon* ou soa um alarme para que seja verificado, e que essa peça não seja levada a próxima etapa. Podemos também citar a utilização de um sensor de proximidade para monitorizar o procedimento, caso seja mal efetuado, a máquina não inicia a operação. Finalmente, podemos citar a utilização de códigos de cores para distinguir peças idênticas, esse *poka-yoke* pode determinar que peças azuis são à direita, e à esquerda as verdes, estabelecendo, deste modo, regras para que não existam erros.

Entretanto essas medidas de *poka-yoke* e muitas outras, são criadas para aumentar a fiabilidade dos processos, isto é, estabelecer um nível ou intervalo da variação dos parâmetros de qualidade do produto cada vez mais baixo, garantindo assim a entrega de produtos cada vez mais fiável.

#### 2.5.4 *Kanban*

Esta ferramenta foi criada por Taiichi Ohno, na década de 50, para minimizar o custo de material em processamento, reduzir os *stocks* entre os processos e, assim, auxiliar o fluxo de informações/processos. Trata-se de uma palavra japonesa com significado de “cartão” ou “cartão de instruções”. Num contexto fabril, este cartão irá conter as características de uma peça, como referência, quantidade, origem, destino e etc. Diante dessas informações base, este controle passará a ser utilizado em similar a um supermercado.

Taiichi Ohno, da *Toyota*, fundador do sistema *just-in-time*, percebeu a eficácia do sistema americano de supermercados. O seu principal interesse era compreender o método dos supermercados e a sua aplicação na área produtiva. Ohno percebeu que este modelo poderia ser replicado para uma fábrica. O processo a jusante (clientes) vai ao processo a montante (supermercado) para obter as peças de que necessita (mercadorias), no instante e quantidade necessárias. Depois disso, o processo a jusante repõe a quantidade de peças para que o processo seguinte (novo cliente) as recolha novamente, mais tarde (Suzaki, 2010).

Este controlo seria realizado através de cartões que ao serem utilizados seriam devolvidos ao processo anterior para que novos produtos estejam novamente disponíveis. Cabe lembrar que, para que este processo seja eficaz, deve respeitar-se o tempo de pedido, *lead-time*, capacidade produtiva e eventuais transtornos, para que o nível de atendimento seja sempre positivo.

O sistema *kanban*, além de controlar as operações, coordena e disciplina o sistema *pull*. De acordo com Pinto (2009), o *kanban* pode ser encontrado em duas formas. *Kanban* de produção (autoriza a produção), este faz com que nenhuma operação de produção seja realizada sem que haja um *kanban* de produção a autorizar. E o *kanban* de transporte (autoriza a movimentação do material de um ponto para outro), além de conter as mesmas informações do *kanban* de produção, também agrega indicações do centro de produção e de destino. Como o anterior, nenhuma movimentação deve ser realizada sem que haja um *kanban* de transporte consentindo.

O uso do *kanbans* é fundamental no sistema *just-in-time*. Este consegue substituir a tradicional programação diária de fabrico. Para que ele funcione sem problemas, a empresa deve apresentar os seguintes requisitos, segundo Pinto (2009):

- ✓ Processos estáveis e uniformizados de forma a garantir um fluxo estável entre postos de trabalho.
- ✓ Redução de tempos de transporte e de *setup*, e um *layout* fabril adequado e, de preferência, organizado em células.
- ✓ Procurar regular, sem grandes oscilações a procura, pois normalmente quando a procura apresenta grandes oscilações, torna-se mais difícil de satisfazer os conceitos do *just-in-time*.
- ✓ Evitar um número muito grande de estações de trabalho, sob pena de a quantidade, a manter em cada *kanban*, crescer à medida que se caminha em direção às fases iniciais (fornecedores). Uma forma de resolver esta questão é combinar a logica *pull* com *push*.

Durante o processo de implementação do método *kanban* as empresas devem estar atentas para algumas mudanças ao nível estratégico, organizacional e tecnológico para o sucesso da aplicação do sistema *kanban*. Muitas delas são base para outras ferramentas, bem como para a introdução do *just-in-time*. Algumas delas já deveriam ter sido iniciadas para que, nesta fase, já sejam realizadas apenas melhorias no processo. Entre elas temos a necessidade de um bom *layout* dos postos de trabalho, reduzidos tempos de ciclo e de *setup*, eliminação de situações imprevistas (processos instáveis) e desenvolvimento e extensão das relações entre clientes e fornecedores.

Para mudanças temos a questão de gerar funcionários polivalentes através de formações e treinos, ter uma manutenção autónoma, onde os funcionários sejam capazes de mudar de postos de trabalho e executar afinações e operações de manutenção, quando necessário. A empresa deve também procurar ter processos uniformizados e estáveis como, também, simplificar o *design* dos produtos e tornar a procura mais estável e previsível.

A perfeita utilização do *kanban*, conduz às seguintes vantagens: É simples e de fácil funcionamento, sem necessidade de complexos sistemas informatizados, tem rápida movimentação entre os postos de trabalho, apresenta maior interação entre os postos, melhor adaptação do sistema à procura, melhor serviço aos clientes, a partir da

diminuição dos prazos de entrega, descentralização do controlo de operações, diminuição dos *stocks* e, por último, uma melhoria da qualidade e redução de custos como reflexo das vantagens citadas (Pinto; 2009).

### **2.5.5 Value Stream Mapping (Mapeamento do Fluxo de valor)**

Este método foi desenvolvido por Rother *et al.*, (1999). Permite ter uma macro visão do percurso (ou mapa) de um produto ou serviço ao longo da sua cadeia de valor, devendo considerar-se todo o percurso de atividades que ocorre desde a obtenção do pedido até à entrega ao cliente final do produto ou serviço. Com a conceção deste mapa é possível que o gestor tenha uma visão global dos processos, e não de forma concentrada, visualizando apenas processos isolados e individuais de forma a otimizar somente as partes. Este modelo vai requerer uma análise de forma holística, a perceber o processo como um todo.

O VSM é uma das ferramentas essenciais da produção *Lean*, pois contribui de forma significativa para o encontro dos desperdícios e dos processos inadequados; fornece uma linguagem comum a tratar dos processos de produção; torna as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo a poderem ser discutidas, de forma a contribuir para a eliminação dos desperdícios e melhoria nos processos. Além disso, fornece uma visualização do fluxo geral, não só nos processos individuais, mas também nos processos em conjunto.

Para Rother & Shook (1999), o VSM é seguir o trajeto da produção de um produto ou serviço, desde o consumidor até o fornecedor e, cuidadosamente, desenhar uma representação visual de cada processo no fluxo de matérias e de informações. Então, formula-se um conjunto de questões chave e desenha-se um mapa do estado futuro de como o processo deveria fluir. Fazer repetidas vezes é o caminho mais simples para que se possa visualizar o valor e, especialmente, as fontes de desperdícios.

Devido à sua grande utilidade, muitas empresas industriais e de serviços utilizam-na como forma de aplicar e alcançar os princípios do *Lean*. Neste modelo podemos verificar a sua simplicidade e eficácia que, numa fase inicial ajuda a gestão, engenharia e as operações a reconhecerem o desperdícios e a identificarem as suas causas. Como referimos anteriormente, o VSM vai realizar o mapeamento físico do “estado atual”, enquanto foca o estado pretendido, “estado futuro”, já com as correções

dos problemas encontrados na fase inicial. Durante este processo, normalmente, é percebido que o tempo não produtivo é sempre superior ao tempo produtivo, isto sugere uma intervenção rápida para as atividades que não acrescentam valor, a fim de que elas sejam eliminadas ou minimizadas.

Vale destacar que o mapeamento toma em ponderação tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações, ajudando consideravelmente no processo de visualização da situação atual e na construção da futura. Da mesma maneira que esta é uma ferramenta que se concentra nas questões relativas à redução dos tempos (*lead time*) dos processos, que muitas das vezes já pode ser considerado uma grande mais-valia para as empresas, esta ferramenta também pode chamar a atenção para os custos dos processos, considerando-os nos processos de análise e de tomada de decisão.

A figura abaixo representa um exemplo de um mapa VSM. Podemos notar a presença de um conjunto de símbolos para representar o fluxo de produção. Os caminhões servem para representar as entregas, os triângulos representam os stocks, os retângulos as operações e assim acontece de acordo com a necessidade de cada empresa. O importante é que fique claro estas indicações. O exemplo apresentado o VSM é elaborado com o propósito de encontrar os desperdícios de tempo.

A linha na parte inferior do mapa representa o tempo de permanência do material adquirido no sistema e o tempo, efetivamente, utilizado nas operações de valor acrescentado, na construção dessa linha normalmente percebemos a questão de que o tempo para fluir o sistema produtivo é sempre superior ao que realmente é necessário para realizar as operações sobre um produto na cadeia de valor. Este mapa também permite perceber os focos de perdas e desperdícios de tempo e estabelecer ações que possam viabilizar uma melhoria, Womack (1998), sugere o uso de outras ferramentas *Lean* no processo de melhoria, de forma que exista uma integração adequada entre as ferramentas.

Wolniak (2014), sugere a aplicação de ferramenta VSM em processos onde o *Lean Manufacturing* esteja em funcionamento, pois permite racionalizar processos organizacionais, reduz desperdício e encurta a duração das atividades. A Visualização dos fluxos em forma de fluxo de valor garanti uma melhor análise do processo e assim mais encurtamento dos ciclos de produção. Possibilitando uma melhora significativa através de entregas mais rápida dos produtos para o cliente e ainda consegue reduzir

custo de produção em particular aos custos de armazenamento. A seguir teremos a demonstração de uma VSM.

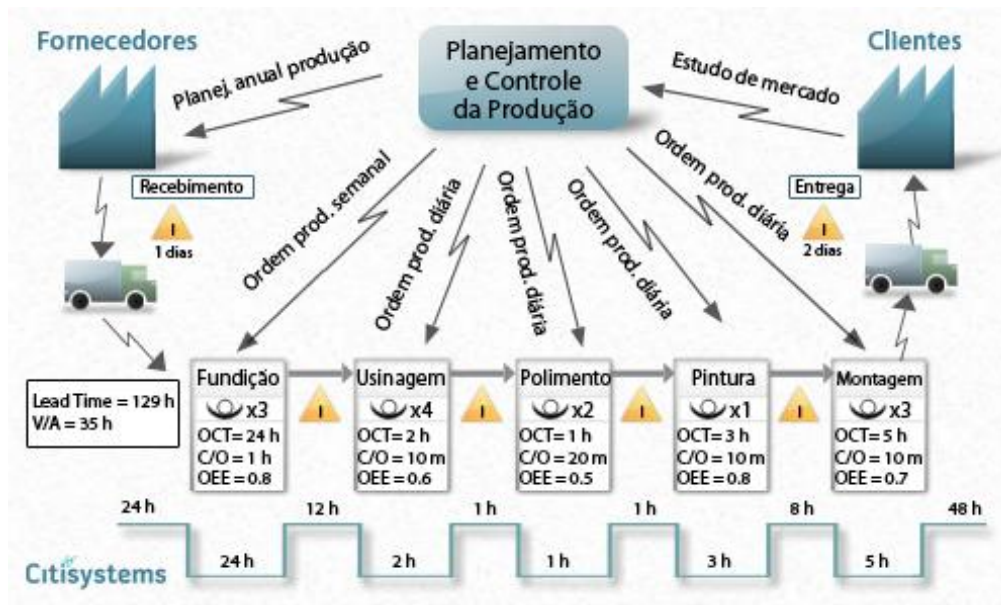


Figura 2: Exemplo de aplicação da técnica VSM.  
Fonte: Pinto, 2009.

A visualização da ferramenta é realizada sempre de trás para frente, ou seja, do cliente para o fornecedor. Tem como propósito eliminar influências pessoais no processo, diante disso garante que o fluxo seja realizado no sentido da melhoria da produção. O grande diferencial do VSM é reduzir, de forma significativa e simples, a complexidade do sistema produtivo e ainda oferecer um conjunto de diretrizes para a análise de possíveis melhorias.

Pinto (2009) enuncia diversos benefícios do VSM para ser um bom ponto de partida a fim de iniciar a jornada *Lean* nas empresas, assim destacamos:

- ✓ Possibilita visualizar mais do que um processo. Permite uma visão de toda a cadeia de valor, não se concentrando em partes específicas;
- ✓ Admite identificar algo mais do que o desperdício, além de identificar as suas origens ao longo de toda a cadeia de valor;
- ✓ Fornece uma linguagem comum, simples e intuitiva;
- ✓ Favorece uma abordagem global aos conceitos e ferramentas *Lean*;

- ✓ Aproveciona a base para um plano de implementação;
- ✓ Menciona a ligação entre fluxo de matérias, capital e informações.

## 2.6 Norma SAE J4000

A SAE (*Society of Automotive Engineers*) é uma organização sem fins lucrativos que congrega pessoas (engenheiros, técnicos e executivos) com a missão comum de criar, organizar e disseminar técnicas e conhecimentos relativos à tecnologia da mobilidade de suas variadas formas: terrestre, marítima e aeroespacial. Foi fundada em 1905, nos Estados Unidos, por grandes líderes da indústria automobilística e aeronáutica, entre os quais podemos destacar Thomas Edison, Henry Ford e Orville Wright. Desde a sua criação tem mostrado uma das principais fontes de normas e padrões relativas aos setores automotivos e aeroespacial em todo o mundo. Já ultrapassou 5 mil normas geradas e 85 mil sócios distribuídos em 93 países (SAE International, 2014).

Um das normas criadas pela SAE e que iremos analisar neste trabalho é a J4000, a mesma foi criada em agosto de 1999 e foi intitulada como *Identificação e mensuração de melhores práticas na implementação de uma operação Lean*. Esta norma tem como objetivo identificar e medir as melhores práticas na implementação dessa metodologia nas empresas. Mesmo sendo criada para o ramo industrial ela pode ser aplicada a outros setores que utilizam o *Lean* como filosofia de gestão (SAE, 2014).

Para complementar a norma J4000 foi criada a norma SAE J4001. Esta surgiu para favorecer instruções para avaliar o nível de atendimento das organizações em relação à norma J4000, esclarecendo as formas de medições e de conformidade a esses critérios. Ela foi denominada como *Manual do usuário para implementação de uma operação Lean*. De acordo com Lucato *et al.*, (2011), estes dois instrumentos foram desenvolvidos partindo do princípio de que o processo de implementação do *Lean* consiste na eliminação dos desperdícios ao longo dos processos de uma organização. O conjunto de normas SAE J4000 e J4001 ainda conta com um anexo chamado RR003. Documento este que foi elaborado para destacar as práticas da implantação do *Lean* na indústria automobilística.

Segundo Bergmiller (2006), a SAE J4000 foi desenvolvida a partir de muitos anos de estudos através da avaliação realizada em melhores práticas *Lean*, reconhecidos por uma variedade de setores da indústria. Cada uma das melhores práticas encontradas, foram validadas por meio da identificação da sua existência em pelo menos três empresas que já utilizam a filosofia. O resultado final é o conjunto generalizado de melhores práticas que todos os fabricantes que aspiram a tornar-se *Lean* devem implementar. O J4000 é estruturado como um inquérito, onde as empresas podem usar para avaliar o seu desempenho em relação às melhores práticas do *Lean* em empresas líderes.

A norma SAE J4000 é o primeiro documento que elenca critérios pelas quais a mentalidade *Lean* pode ser alcançada, sempre focando a eliminação ou minimização dos desperdícios. A secção principal da norma é composta por 52 componentes, podendo ser consideradas afirmações, as mesmas são divididas em 6 elementos que avaliam o grau de implementação dos princípios de operações *Lean* numa empresa.

Cada um dos elementos pode ser visto como um vetor de desempenho em si, mas poderá ser subdividido ou desdobrado em índices mais específicos de acordo com o tipo de empresa e os objetivos perseguidos por esta. Via de regra, cada vetor de desempenho pode ser associado a uma ou mais ferramentas modernas da gestão de alguma metodologia ou filosofia em voga nos últimos anos assim como o *Lean*. Os elementos avaliados por esta norma serão descritos a seguir:

- Elemento 1: Gestão e Responsabilidade (*Management/Trust*) - Certifica o reconhecimento e envolvimento da direção e alta gerência junto ao sistema e se as iniciativas disseminadas por estes estão sendo implementadas junto ao planeamento estratégico da organização. Este planeamento deve ser complementado com um acompanhamento das ações e resultados alcançados, estimulando a colaboração de todos os envolvidos e recompensando-os segundo regras claras e conhecidas, quando avanços e sucessos são atingidos pela organização.
- Elemento 2: Pessoas (*People*) – Analisa o nível de participação de toda a organização para o sucesso do sistema. Este esforço é analisado pela norma por meio da democratização da tomada de decisão, a verificar a autonomia dos funcionários, formações de equipas interdisciplinares, treinamento e garantias



dos recursos para as ações dessas equipes. Este elemento tem importância pelo fato de que são as pessoas que garantirão a continuidade da filosofia *Lean* e expressão a verdadeira cultura da empresa.

- Elemento 3: Sistema de informação (*Information*) – Constata se a empresa garante o acesso seguro e estruturado às informações úteis e necessárias para a tomada de iniciativas voltadas para uma obtenção de manufatura magra. Estas informações devem permitir a investigação das situações sob estudo e, principalmente, proporcionar o acompanhamento do desempenho das ações realizadas pelas equipes.
- Elemento 4: Relação Cliente/Fornecedor e Organização (*Customer Chain / Supplier / Organization*) - Avalia a ligação da parceria entre fornecedor, organização e cliente. Verifica o entrosamento destes em áreas tais como desenvolvimento de produtos e o estabelecimento de parcerias estáveis e benéficas a todos.
- Elemento 5: Produto e Gestão do Produto (*Product /Product Management*) - Irá avaliar o uso de ferramentas ligadas à gestão do ciclo de vida do produto e à utilização de equipes multidisciplinares com competências específicas para o desenvolvimento de novos produtos, com o propósito de redução dos recursos, principalmente, o tempo de lançamento destes novos produtos ao mercado e o custo associado a esta tarefa.
- Elemento 6: Processo e Fluxo de Processos (*Process / Flow*) – Finalmente, a última categoria, analisará as ferramentas que, atualmente, se empregam na área da engenharia, e que procuram nortear o fluxo de produção para o alcance das necessidades dos clientes. Neste elemento podemos reconhecer a maioria das ferramentas ou práticas mais conhecidas na filosofia *Lean* e que fazem parte da estrutura da organização.

Com o propósito de avaliar o grau de implementação de cada um desses elementos, são definidos os componentes, que são afirmações, os quais abordam aspectos específicos e relevantes na implementação dos princípios da operação *Lean*. A análise será realizada a partir da importância relativa de cada elemento para o sucesso da implementação do Sistema *Lean*, isso irá refletir pelo número de componentes relacionadas a cada elemento e pelo peso que cada elemento tem para a análise geral.

Por isso, o peso dado para cada elemento é o mesmo e correspondem quase que o mesmo numero de componentes. A tabela a seguir esclarece este pormenor.

<b>Elemento</b>	<b>Tema Principal</b>	<b>Número de componentes</b>	<b>Peso</b>
Elemento 1	Gestão e Responsabilidade	12	25%
Elemento 2	Pessoas	13	25%
Elemento 3	Sistema de Informação	4	
Elemento 4	Relação Cliente/Fornecedor e Organização	4	25%
Elemento 5	Produto e Gestão do Produto	6	
Elemento 6	Processo e Fluxo de Processos	13	25%

Tabela 1: Representação dos elementos contidos na Norma SAE J4000 e seus relativos pesos.

Vale destacar que os elementos 3, 4 e 5 são avaliados em conjunto pois, somado o número de componentes, os mesmo apresentam, aproximadamente, o mesmo numero que os demais elementos, alcançando assim o peso proporcional ao demais elementos avaliados. Segundo a norma SAE J4001 (1999), os critérios de avaliação de cada componente estão ordenadas em quatro escalas que devem ser identificadas pelo seu nível de implementação. Cada um desses níveis identifica uma faixa onde se encaixa na implementação de cada componente do elemento avaliado, seguindo uma escala crescente, L0, L1, L2 e L3.

Diante da necessidade de melhor interpretação das componentes, algumas delas não são avaliadas com quatro estágios. Para as componentes 1.9, 1.11, 1.12, 1.13, 2.6, 2.10, 2.11, 2.12 e 3.2 elas só admitem dois níveis o L0 e L2. Já as componentes 2.9 e 3.4 consideram três níveis de implementação, o L0, L2 e L3. Os restantes das componentes respeitam a regra geral, podendo ser avaliadas em todos 4 níveis descritos anteriormente.

Para cada um dos componentes é associada uma escala de avaliação do nível de implementação, a qual direciona a comparação do nível de utilização do componente em função das melhores práticas aplicadas, conforme a tabela 2:

Nível	Descrição
Nível L0	A componente não está implementada ou existem inconsistências fundamentais na sua implementação
Nível L1	A componente está implementada, mas ainda existem inconsistências menos significativas em sua implementação
Nível L2	A componente está satisfatoriamente implementada
Nível L3	A componente está satisfatoriamente implementada e mostra um contínuo melhoramento nos últimos 12 meses

Tabela 2: Escala de avaliação do nível de avaliação da Norma SAE J4001.

Podemos afirmar que essas escalas representam um crescimento da maturidade da empresa perante os resultados alcançados através de cada componente avaliada. Para o nível L0, destacamos uma maturidade baixa, onde não há nenhuma implementação da componente ou grandes problemas na implementação. Para o nível L1 indicamos um estágio com um progresso de implementação, porém com necessidades de ajustes para alcançarem uma maturidade satisfatória.

Para o nível L2 e L3 já destacamos uma maturidade favorável, onde a componente avaliada apresenta a sua implementação totalmente realizada e gerando resultado, a única e especial diferença está que a L3 ainda indica que além do já mencionado ainda encontramos um contínuo progresso de melhorias nos últimos 12 meses. Assim, destacamos que os conjuntos de normas SAE J4000 orienta-nos à melhoria contínua, um dos pilares da cultura *Lean*.

Geralmente, quando existem padrões, as empresas procuram cumprir os requisitos para atingir um nível esperado satisfatório. Então, as mesmas direcionam os seus esforços na manutenção, a fim de permanecerem nessa condição. Porém, isto pode causar uma estagnação da implementação, pois não haverá mais a busca pelo nível máximo, somente conforto de atualizar os padrões alcançados. O conjunto de normas SAE J4000 foi criada para driblar este erro cometidos por muitas empresas, a mostrar que para empresa se manter no nível máximo, ele deverá não somente ter uma boa implementação inicial, como também um modelo de gestão que venha dar continuidade na evolução da cultura em busca dos conceitos *Lean*. Para a permanência dessa

condição exige grandes esforços de melhoria e a busca contínua por melhores resultados, pois a empresa deve apresentar resultados evidentes de melhoria para cada componente avaliado por pelo menos a um prazo de 12 meses.

De acordo com Calarge *et al.*, (2012), as normas SAE J4000 e J4001 não definiram uma forma agregada de se medir o grau de implementação das práticas de gestão magra para um elemento específico ou para uma empresa de forma geral, demonstrando, assim, que a partir das escalas, componentes e elementos, a empresa pode adaptar sua forma de avaliar as questões propostas.

Diante disso, o autor recorreu a estudos já realizados para encontrar um exemplo já validado, com o propósito de mostrar uma das formas de avaliações. Nos trabalhos já publicados por Calarge *et al.*, (2012) e Teixeira (2012), foi encontrado um estudo realizado por Lucato, Maestrelli e Vieira Júnior (2011) que propuseram a mensuração do que se denominou de Grau de Aderência à norma para cada elemento, o qual está definido através da Fórmula 1. Da mesma maneira também foi criado o Grau de Magreza para uma empresa, esta pode estar definida conforme a Fórmula 2.

Para construção dessa avaliação, faz-se necessário definir pesos para cada nível (L0, L1, L2 e L3). Lucato *et al.*, (2011) propuseram um modelo de pontuação associado ao nível de implementação, quanto mais rigor na reposta, maior a pontuação associada. Determinando, assim, uma forma de pontuar mais ponderada. A tabela abaixo mostra a representação dos níveis com as suas respectivas pontuações.

<b>Nível</b>	<b>Pontos</b>
Nível L0	0
Nível L1	1
Nível L2	2
Nível L3	3

Tabela 3: Pontuação para componentes.

Fonte: Adaptado de Lucato, Maestrelli e Vieira Júnior, 2011.

Fórmula 1 representa o Grau de Implementação de um elemento genérico “a” da norma SAE J4000 (grau de magreza desse elemento) pode ser obtido dividindo-se a somatória dos pontos conseguidos na avaliação dos componentes desse elemento pelo número máximo de pontos possíveis para essa mesma avaliação, ou seja:

$$g_a = \frac{(\Sigma \text{ dos pontos obtidos na avaliação dos componentes do elemento a})}{(\Sigma \text{ dos pontos máximos possíveis para os componentes do elemento a})}$$

Fórmula 1

Fonte: Lucato, Maestrelli e Vieira Júnior, 2011.

A Fórmula 2 representa o *Degree of Leanness* (Grau de Magreza - g), ele é calculado através da divisão do somatório dos graus de magreza dos elementos ( $g_a$ ) pelo número de elementos considerados na comparação (p).

$$g = \frac{(\Sigma g_a)}{p}$$

Fórmula 2

Fonte: Lucato, Maestrelli e Vieira Júnior, 2011.

Outros autores realizam uma abordagem similar para o encontro dos resultados, utilizando uma média aritmética ponderada. A diferença existe só nas ordens das parcelas. Soriano-Meier Forrester (2002), apenas consideram o resultado como *Maturity Degrees* (Grau de maturidade), os autores justificam utilizar este termo por acreditar ser mais coerente com a avaliação da cultura empresarial.

A partir das leituras de outros trabalhos realizados com aplicação desta metodologia J4000 e J4001, o autor percebeu a necessidade de realizar algumas mudanças para melhorar a avaliação e a forma de abordagem. Perante isso, os próximos capítulos irão descrever os processos e procedimentos realizados para que isso ocorresse. As alterações surgiram da carência de formas de avaliação estatística, prova que determinou algumas mudanças nas formas de abordagem.

## 2.7 Performance Organizacional

A *Performance Organizacional* constitui um conceito relacionado à obtenção de resultados (Sonntag e Frese, 2002). Manifesta a ideia de ação para alcance de objetivos, suscetível de avaliação em termos de adequação, eficiência e eficácia (Abbad, 1999). A *performance* é associada ao desempenho de uma organização, e refere-se aos resultados por ela alcançados em certo período (Fernandes, Fleury e Mills, 2006), o que pode ser avaliado por meio de parâmetros quantificáveis denominados indicadores.

A *Performance Organizacional* pode ser medida comparando-se os resultados obtidos pela organização com as metas previamente estipuladas (Brandão & Guimarães, 2011). Diferentes critérios de desempenho podem ser empregados para a definição de indicadores e metas, tendo em vista todos os proventos e efeitos que a atuação de uma organização pode conceber nos ambientes interno e externo. Lucratividade, produtividade, qualidade e satisfação do cliente são critérios comumente utilizados (Carbone *et al.*, 2009).

Segundo Kaplan e Norton (1997), a *performance* da empresa pode ser avaliada em quatro aspectos:

- Financeira – designa os resultados económico-financeiros, usualmente expressos por dimensões de lucratividade, rentabilidade e retorno sobre o patrimônio;
- Clientes – direciona os esforços da organização para a conquista e a manutenção da carteira de clientes, a partir de indicadores como satisfação do cliente, índice de reclamações, participação no mercado, imagem e reputação da organização;
- Processos internos – orientam o aperfeiçoamento de processos críticos para o sucesso da organização, a partir de indicadores como produtividade, qualidade de produtos e serviços, garantia (índices de consertos e devolução de produtos) e outros;
- Aprendizado e crescimento – tange sobre fatores que a empresa deve considerar para gerar crescimento e melhoria no longo prazo, utilizando indicadores como clima organizacional, competências dos funcionários e retenção de funcionários qualificados, entre outros.

Esses aspectos podem assumir influências uns sobre os outros, de tal forma que a sua avaliação deve ser relacionada e não avaliada de forma isolada. A consecução de metas na perspectiva aprendizagem e crescimento, por exemplo, teria efeito positivo sobre os resultados associados a processos internos, e assim por diante (Kaplan & Norton, 1997).

Nesta presente investigação, a *performance* vai ser tratada como uma variável assim como os demais elementos contidos na metodologia J4000. Os elementos que contemplam esta variável foram estabelecidos através da adaptação do artigo de Nicolás e Cerdan (2011). O mesmo avaliou a *performance* de empresas através de um questionário que contemplava 10 afirmações relacionadas com os 4 aspetos citados acima.





## Capítulo 3: Metodologia

---

Neste capítulo será apresentada a caracterização e a especificação das estratégias de investigação, bem como a sua delimitação e as etapas para desenvolver e alcançar os objetivos propostos.

### 3.1 Caracterização da pesquisa

O método científico, segundo Marconi e Lakatos (2008), representa o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permitem o alcance dos objetivos com uma maior segurança e economia. Para que isso seja possível, faz-se necessária a criação de um caminho para ser seguido, detetando erros e auxiliando as decisões. Os mesmos autores, classificam o método empregue nesta investigação como um método hipotético e dedutivo. Este método foi criado por Popper, no seu livro, *A Lógica da Pesquisa Científica*, de 1975, descrevendo que toda a pesquisa tem origem num problema que procura uma solução, por meio de hipóteses e tentativas – é um método hipotético-dedutivo.

Outra classificação utilizada é para descrever as técnicas de pesquisa, a partir de Mattar (2005): classificamos a presente investigação como exploratória e descritiva. É considerada pesquisa exploratória, pois visa trazer ao pesquisador um conhecimento mais aprofundado sobre o tema ou problema de pesquisa. Esta técnica é apropriada para os primeiros estágios da investigação, quando a familiaridade com o tema em relação ao conhecimento e a compreensão do fenómeno por parte do investigador são efémeras e pouco consistentes. Pelo fato de descrever as características de um grupo, estimar uma proporção de elementos numa população com determinadas características ou comportamentos, ou ainda descobrir e verificar a existência de relação entre as variáveis, podemos definir esta investigação como uma pesquisa descritiva.

O mesmo autor sugere ainda uma subclassificação perante as pesquisas descritivas, podendo esta ser Levantamento de Campo e Estudo de Campo. A diferença entre ambas sugere uma relação entre a amplitude e profundidade da pesquisa. Um Levantamento de Campo apresenta uma grande amplitude e pouca profundidade - realiza-se uma abordagem mais superficial sobre uma grande e representativa amostra.

Já num Estudo de Campo, a relação entre a amplitude e a profundidade é média. Assim sendo, a presente investigação enquadra-se como um Estudo de Campo.

### **3.2 Estratégias de Pesquisa**

A estratégia para a construção deste trabalho foi baseada em várias etapas, a fim de encontrar os objetivos determinados. O trabalho possui uma forte ligação à Gestão Organizacional das empresas, numa área de concentração definida como Gestão de Sistemas Produtivos.

A motivação desta investigação surgiu a partir da busca de informações a respeito dos conceitos *Lean*, procurou observar as diferentes formas da sua aplicação e avaliação, devido ao encontro de diversas opiniões e classificações a respeito do tema. O autor observou que muitos dos conhecimentos que existem hoje sobre a metodologia *Lean*, vão ao encontro da forma como as empresas as abordam e as utilizam.

Este trabalho enfatiza, também, a busca de um instrumento que consiga avaliar o grau de implementação da cultura *Lean*, sendo validado através de uma aplicação real, constituindo-se como referência para a tomada de decisão das empresas quanto à implementação do *Lean*. Para que isso ocorresse, partiu-se de uma avaliação do grau de implantação da cultura *Lean*, que pode ser entendida como o nível de maturidade do modelo de gestão empresarial, segundo os conceitos *Lean*. A abordagem cultura é traduzida como um modelo de gestão, os resultados da organização alcançados através de seus funcionários devem ser atingidos a partir dessas diretrizes e procedimentos que deverão estar intrínsecos na organização, podendo assim ser chamado de cultura organizacional.

Com o propósito de buscar uma maior compreensão sobre o assunto de pesquisa, realizou-se uma investigação ampla às literaturas desde tema, focando em procedimentos, técnicas e ferramentas que suportam a metodologia estudada. Nessa etapa, o autor buscou estruturar os estudos por partes. Primeiro procurar informações da emergência deste conceito, depois das ferramentas a ele interligadas, e, por último, as formas de avaliação. Esta etapa foi fundamental para a construção do capítulo 2, que foi baseado nos estudos realizados acerca do tema para descrever os tópicos relevantes para entender os assuntos decorrentes dessa investigação.

Também se procurou examinar o conjunto de métodos de avaliações do *Lean* disponíveis, a fim de encontrar analisar o mais adequado para os objetivos. Com isso foi possível perceber que seriam necessárias algumas intervenções nos métodos já criados para, assim, conseguir alcançar os objetivos estabelecidos. Este fato será descrito nos próximos tópicos.

Com a intervenção realizada nos modelos já existentes foi possível a construção do questionário-base, que culminou com a sua exportação para uma plataforma de envio de inquérito chamada *LimeSurvey*. Essa exportação foi realizada para alcançar procedimentos mais eficientes. A plataforma foi utilizada por ter diversos fatores favoráveis: a sua fácil utilização, possui diversas funcionalidades e permite respostas de forma anónima, fato que serviu para comprovar e facilitar as respostas das empresas. Com o questionário já exportado para a plataforma, o autor foi ao encontro de uma base de dados para que os questionários pudessem ser enviados e assim conseguir alcançar a parte prática do estudo.

Através do contacto realizado a empresa Informa D&B, que hoje apoia estudantes universitários, no âmbito da sua política de responsabilidade social, concedendo informações de empresas para construção de trabalhos académicos, manifestamos agora o nosso agradecimento à empresa pela colaboração de extrema importância para a realização desta investigação. Destacamos, ainda, que antes do envio às 1500 empresas, foi realizada uma validação do inquérito, com o propósito de encontrar algum erro ou possíveis melhorias, através do envio a 30 empresas listadas no site *Empresas.PT*, de forma aleatória, e para mais 3 estudantes e 2 professores. Com esta etapa foi possível realizar algumas melhorias na parte do *layout* das perguntas e algumas mudanças, para que houvesse mais facilidade na leitura e interpretação das questões.

Após a validação e envio às empresas-teste, foi elaborada uma base de dados para extrair os resultados dos inquiridos e analisá-los através da metodologia J4000, J4001 e abordagens estatísticas. Com o término desta etapa, foi possível realizar as considerações finais acerca de todo o trabalho aqui apresentado.

### **3.3 Delimitação da Base de dados**

Desde o início, o autor tinha o propósito de realizar o seu estudo de campo em Portugal com o intuito de, futuramente, replicar o mesmo estudo noutros países. Perante isto, a busca ocorreu para encontrar empresas que utilizassem a metodologia *Lean* como modelo de gestão empresarial.

Para que a pesquisa não fosse enviesada ou manipulada, isto é, não houvesse procedimentos que invalidassem o estudo, houve a necessidade de ir ao encontro de uma base de dados real que pudesse ser representada por empresas com essas características. O autor recorreu à empresa Informa D&B, através da sua política social empresarial, para conseguir uma base de dados mais adequada aos propósitos do trabalho. A escolha foi para a base de dados das 1500 maiores empresas exportadoras de Portugal. Esta seleção ocorreu deste modo, pois estamos a falar de uma metodologia que nasceu na indústria e, apesar de hoje já ser mundialmente difundida, é mais facilmente encontrada em empresas competitivas e de grande relevância, contactando-se com estes fatos que esta base de dados seria mais coerente para a realização do estudo.

De acordo com os dados do Banco de Portugal, nos últimos cinco anos, as exportações e importações de bens e serviços registaram taxas de crescimento médias anuais de 6,8% e 0,5%, respetivamente, demonstrando assim a superioridade no crescimento das exportações e da importância destas para a economia nacional (AICEP: 2015), reforçando, assim os motivos pelos quais o autor recorreu a esta base de dados.

### **3.4 Instrumento de pesquisa**

A forma escolhida para abordar as empresas foi através do uso do questionário que, segundo Mattar (2005), é um conjunto de perguntas que a pessoa lê e responde sem a presença de um entrevistador. Marconi e Lakatos (2008), indicam que as vantagens do uso do questionário em relação à entrevista estão na otimização dos recursos – menos pessoas, menos tempo, economia de custos, além do fato do entrevistador não causar qualquer influência no respondente na hora da avaliação. Entretanto, as desvantagens estão associadas ao baixo índice de devolução, grande quantidade de perguntas em branco, falta de confiabilidade das respostas, demora na devolução e maior possibilidade de respostas equivocadas.

O questionário usado nas investigações pode ser classificado, de acordo com Mattar (2005), em quatro tipos:

- ✓ Estruturado não disfarçado: o questionário é padronizado, possui a maioria das perguntas fechadas (objetivas) e o questionado sabe qual é o objetivo da investigação.
- ✓ Não estruturado: o questionado sabe qual o objetivo da investigação. Entretanto as questões são abertas (subjetivas).
- ✓ Não estruturado disfarçado: utilização de técnicas projetivas (completar sentenças, etc.) para conseguir informações sem que o questionado saiba a finalidade da investigação.
- ✓ Estruturado disfarçado: acontece quando se tenta descobrir a importância de um assunto para a pessoa de forma indireta através da tabulação e cruzamento das informações.

A partir desta distribuição, podemos classificar o questionário usado nesta investigação como estruturado não disfarçado. Este é composto por afirmações em que o inquirido irá marcar o nível de concordância em relação ao apresentado em cada questão. Existem também perguntas no final do inquérito para alcançar os dados secundários das empresas, que servirão para identificar a amostra pesquisada e realizar o cruzamento das relações.

O questionário de pesquisa desenvolvido para a avaliação dos graus de maturidade da cultura *Lean*, apresentado em anexo, foi construído na plataforma *LimeSurvey*. Este programa é uma ferramenta gratuita de *software* para elaboração de questionários *online* e *open-source*. Esta plataforma garante que os dados são preservados e confidenciais. Foram utilizados os servidores da FEUC, já que a conta foi criada através da licença da Universidade de Coimbra.

Esta plataforma possui uma série de benefícios e funcionalidades que o autor reconheceu como imprescindíveis para a realização deste trabalho. O *LimeSurvey* é um *software* livre para aplicação de inquéritos online, escritos em PHP, podendo utilizar banco de dados MySQL, PostgreSQL ou Microsoft SQL Server, para persistência de

dados; permite que o usuário sem conhecimento prévio sobre desenvolvimento de *software* possa publicar e recolher respostas de questionários (LimeSurvey.org: 2015).

As pesquisas podem incluir ramificações, *layout* e projetos personalizados. O sistema oferece também análise estatística, com base nos resultados dos questionários. Além de que as pesquisas podem estar disponíveis para o público, através de um acesso livre ou controlado, com o uso de chaves para cada participante. Hoje a aplicação é oferecida em mais de 49 idiomas e já foi escolhida como parte do sistema de reportagem de incidentes eleitorais nas eleições presidenciais dos Estados Unidos da América em 2004. A mesma serviu para obter dados sobre possíveis irregularidades neste estudo (LimeSurvey.org: 2015).

A escolha desta plataforma deu-se devido às funcionalidades essenciais que o autor queria transferir para a investigação, podendo destacar:

- ✓ Diferentes formatos de perguntas;
- ✓ Interface de administração amigável, extensivo e funcional;
- ✓ Função de importação e exportação (Texto, CSV, PDF, MS Excel, e etc.)
- ✓ Perguntas condicionais (lógicas e ramificadas);
- ✓ Perguntas obrigatórias e exclusivas (impede o acesso à próxima etapa sem que todas as perguntas obrigatórias fossem respondidas e não permite mais do que uma resposta para cada questão);
- ✓ Criação de base de dados com as respostas;
- ✓ Permite escrever instruções e recomendações;
- ✓ Guarda automaticamente;
- ✓ Notificações de respostas realizadas;
- ✓ Controlo de acesso por usuários e grupos;

A licença para o uso desta plataforma foi disponibilizada através da Universidade de Coimbra, concedendo o seu uso para estudos, tendo em vista a elaboração de trabalhos académicos. Foi criada uma conta para acesso à aplicação e criação do inquérito, e devido à disponibilidade de várias contas terem acesso ao mesmo questionário, o autor permitiu o acesso aos demais colaboradores desta investigação.

### 3.5 Construção das questões

O inquérito desta investigação tomou como base principal as normas norte-americanas SAE J4000 e J4001. Com isso, o autor tomou alguns cuidados em relação à composição das questões. Primeiramente, houve a tradução dos itens dos conjuntos de normas SAE J4000. A mesma foi realizada de forma interpretativa, tendo cuidado para que as expressões em inglês não tomassem uma nova interpretação depois de transcritas para português. Assim, chegou-se a uma linguagem não tão técnica, porém ainda com expressões específicas da área industrial e da metodologia *Lean*.

A norma SAE J4000 apresenta 52 afirmações que representam as componentes dos seis elementos avaliados. O autor optou por excluir as duas últimas perguntas da norma, pois as mesmas eram contempladas, de alguma forma, noutras perguntas e, desta forma, conseguiram reformular o inquérito para que não ficasse tão extenso. Essa exclusão foi baseada, também, no trabalho desenvolvido por Bergmiller (2006) que, ao escrever a sua tese de doutoramento sobre as formas de avaliação da cultura *Lean*, demonstrou que contemplar todas as questões da norma referida anteriormente poderia tornar-se demasiado repetitivo. Decidiu deixar o elemento 6 somente com 11 componentes.

Para que o autor alcançasse uma abordagem a respeito do desempenho organizacional das empresas perante a sua *performance* em relação aos principais concorrentes, houve a necessidade da criação de um conjunto de questões que foram impostas no último tópico do inquérito, após a avaliação da cultura *Lean*. Essa abordagem serviu para identificar como as empresas pesquisadas classificam os seus recursos e resultados, em comparação com os restantes concorrentes. Esta última avaliação, incluída no trabalho, foi baseada na experiência realizada por Nicolás e Cerdán (2011), que pretendiam encontrar um meio para identificar os mecanismos relevantes para melhorar a avaliação e o desempenho corporativo das empresas – a chamada *Performance Organizacional*.

Uma outra alteração realizada pelo autor para encontrar uma melhor avaliação estatística, foi a mudança das escalas de resposta. Para a norma J4001, a avaliação é feita em 4 estágios, o que significa dizer que o respondente tinha 4 opções de resposta, e as suas escalas eram realizadas de acordo com o nível de implementação da componente avaliada, impedindo uma avaliação mais subjetiva. Assim, foram alteradas as escalas para 5 categorias, sendo agora a avaliação feita através do grau de concordância da

componente em relação a prática da empresa. Os estágios começavam com “Discordo Totalmente”, “Discordo Parcialmente”, “Não Concordo, Nem Discordo”, “Concordo Parcialmente” e “Concordo Totalmente”. Destacamos que para deixar a avaliação mais coerente, houve a necessidade de adequar as perguntas para que estas estivessem de acordo com os graus de concordância estipulados.

Outra razão para que houvesse a alteração das escalas, foi a necessidade de incluir a análise de regressão como abordagem estatística, e assim, dar robustez ao trabalho. O autor passou a utilizar uma escala de Likert, com 5 estágios, e a avaliação ocorreu pelo nível de concordância com as questões avaliadas. Antes eram apenas 4 estágios formados por respostas fechadas. Normalmente, os trabalhos realizados com a norma J4000 abordam apenas a correlação como avaliação estatística, diante da apresentação das respostas. E o presente trabalho procurou realizar outras abordagens estatísticas, justificando tais alterações.

Para Mattar (2005), o questionário pode possuir questões primárias e secundárias. As questões primárias são aquelas que buscam o objetivo principal do trabalho, neste caso seriam as 50 componentes que identificam o grau de adesão ao *Lean*, e mais as 10 questões sobre a *Performance Organizacional*. As questões secundárias correspondem às questões que podem ser obtidas através de outros meios, como consulta às fontes de pesquisa ou meios de comunicação. Essas perguntas não tiveram carácter obrigatório, para que as empresas não fossem impedidas de anonimato, mas as mesmas buscavam caracterizar a amostra pesquisada. Com isso, foram incluídas as seguintes questões após o inquérito inicial com as 60 avaliações.

- ✓ Qual o número de funcionários da empresa?;
- ✓ Qual o ano de fundação da empresa?;
- ✓ País de origem?;
- ✓ A empresa possui administração familiar?;
- ✓ Existem cargos ligados especificamente ao *Lean* (por ex. Supervisor *Lean* ou especialista de melhoria contínua)? Se sim, quantos e quais?;
- ✓ Possui um programa de implementação oficial de *Lean*? Se sim, desde quando?;



- ✓ Utilizou consultoria especializada em *Lean* em algum momento? Se sim, por quanto tempo?;
- ✓ A empresa possui outra unidade? Se sim, quantas?

### **3.6 Composição do questionário no *LimeSurvey***

Para que o questionário ficasse ajustado e contemplasse todas as medidas de segurança, evitando erros e falhas, o autor teve a preocupação de exportá-lo para a plataforma *LimeSurvey*. Esses cuidados foram essenciais para alcançar uma maior veracidade das informações e resultados.

A primeira preocupação foi clarificar qual a finalidade para que o inquirido havia sido elaborado e, logo depois, mencionar para quem era destinado, identificando, assim, as pessoas adequadas para serem inquiridas. Nesta fase, o autor destacou que a investigação era reservada às empresas que utilizavam alguma ferramenta ou metodologias alinhadas com a metodologia *Lean*.

Ainda nesta primeira parte, foi apresentado o título do projeto, a identificação do autor, a instituição de ensino e o curso de origem. E para que fosse transmitida confiança e segurança às empresas, foi transcrito o termo de confidencialidade, demonstrando o comprometimento com os dados providos desta investigação, afirmando o sigilo e privacidade das empresas. Mencionou, também, que caso houvesse interesse de alguma empresa, os resultados poderiam ser enviados. Após a leitura dessa parte, os inquiridos passariam para a próxima etapa.

A primeira pergunta, logo após às instruções iniciais, era uma questão direta para confirmar o que havia sido dito e assim reforçar que só as empresas utilizadoras de alguma prática *Lean* continuassem a responder. Caso a resposta tivesse sido negativa, os inquiridos eram enviados para a fase final do questionário, que será descrita posteriormente. Sendo positiva, os mesmos iniciavam a etapa seguinte do inquirido.

Na etapa seguinte, apresentavam-se inicialmente as instruções para o preenchimento correto das questões, a explicação das escalas de resposta e a legenda do grau de concordância. Isto era necessário para que não houvesse erros na hora de escolher as respostas. Depois disso, vieram as 50 componentes divididas pelos seus

respetivos elementos. O autor organizou o questionário por grupos de questões para o deixar mais coerente e estruturado.

Ainda na mesma etapa, após a avaliação das componentes, coube incluir as 10 avaliações para encontrar a *Performance Organizacional*. Utilizavam a mesma escala de resposta, portanto o autor optou por deixá-las logo ao término das perguntas anteriores.

Com a utilização do *LimeSurvey*, foi possível incluir algumas funcionalidades que excluía a possibilidade de invalidar algumas respostas por possuírem mais de uma escolha ou por não terem sido respondidas. Isso foi contemplado, pois o respondente só poderia passar para a próxima etapa se escolhesse apenas uma opção de resposta para cada questão, caso contrário as perguntas não respondidas ficariam assinaladas a vermelho, impedindo o seu progresso. E outra característica importante, era que quando marcava mais do que uma opção, a primeira era automaticamente excluída e assim não era possível deixar o questionário invalidado por duas respostas.

Na antepenúltima etapa, encontrávamos as perguntas secundárias. Estas foram essenciais para identificar o perfil das empresas pesquisadas e determinar as correlações existentes, que serão expostas no próximo capítulo. Estas questões não tiveram carácter obrigatório, devido ao fato de existir a possibilidade de anonimato. As duas últimas etapas consistiam em caixas de texto para que o inquirido que quisesse receber os resultados mencionasse os seus dados e a última seria para deixar algum comentário ou sugestão.

Ao recorrer ao envio do questionário para a base de dados de empresas através dessa plataforma, o autor conseguiu deixar o questionário mais organizado, com um *layout* mais estruturado e evitou o uso de muitos adereços. Marconi e Lakatos (2008), destacaram estas características como imprescindíveis para a concentração do inquirido.

### **3.7 Teste do questionário**

O questionário é uma das técnicas de recolha de dados, composto por questões escritas, apresentadas aos inquiridos, com o objetivo de obter opiniões e percepções. Segundo Gil (2008), antes de aplicar o questionário de recolha de dados, é recomendável seleccionar uma amostra para a realização de um pré-teste. Assim, é possível identificar falhas e prever alternativas antes do envio real. Esta etapa serviu para validar e retificar algumas incidências. O pré-teste foi realizado através de uma

amostra de 30 empresas portuguesas e 5 pessoas de confiança do autor, para que fosse possível um retorno imediato.

As empresas portuguesas foram encontradas através de um site de informações acerca destas (informaempresas.pt). Das 30 empresas apenas 2 empresas responderam ao inquérito na totalidade; e os 5 inquiridos conhecidos, totalizando assim 7 inquéritos respondidos. Com a execução desta etapa, foi possível fazer algumas modificações e ajustes, no sentido de tornar mais claro e adequado o seu preenchimento. Procedeu-se a correções em 3 perguntas, com o propósito de deixá-las mais coesas. Foi possível, também, estipular o tempo necessário para a leitura do questionário, para divulgação. Com isso a plataforma de envio foi testada, e o *LimeSurvey* apresentou ocorrência positiva e mostrou a sua flexibilidade e adaptabilidade perante o objetivo do trabalho.

### **3.8 Envio dos questionários**

Com o teste realizado, o questionário pôde ser enviado à base de dados das 1500 maiores empresas exportadoras de Portugal. A base de dados foi concedida pela empresa Informa D&B, através da sua política social que concede base de dados a estudantes em fase de investigação.

O autor utilizou o email como forma de envio do questionário aos inquiridos. Foi a forma mais prática para recolher as informações dos inquiridos. Como já mencionado, usou a plataforma *LimeSurvey*, disponibilizando o *link* para preenchimento do questionário:

<https://surveys.uc.pt/index.php/988319/lang-pt>

Depois desta etapa, foi possível exportar a base de dados desta plataforma para o SPSS e MsExcel, para construção dos resultados e relatórios que serão discutidos no próximo capítulo



## Capítulo 4. Resultados

---

No quarto capítulo são apresentados os resultados da pesquisa através das metodologias J4000 e de outras análises estatísticas que foram realizados para extrair novos diagnósticos e procedimentos.

### 4.1 Análises através da metodologia J4000

Os resultados da pesquisa estão apresentados em função dos critérios de definição dos graus de maturidade, com os cálculos baseados nas devidas equações definidas no referencial desta investigação. Para a apresentação das análises definiu-se que o melhor formato de visualização das respostas seria através do gráfico tipo radar, já que este consegue demonstrar tanto os valores específicos como o valor global da maturidade da cultura *Lean* numa mesma apresentação. Este modelo será demonstrado a seguir.

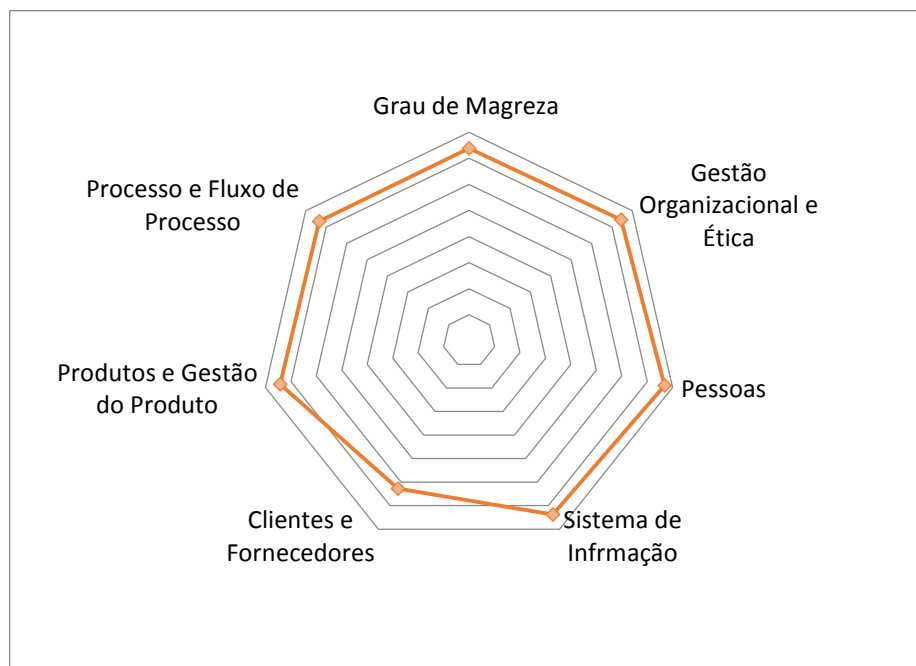


Figura 3: Modelo de gráfico de apresentação dos resultados dos graus de maturidade da cultura *Lean*.

Na presente investigação não será apresentado nenhum resultado individual de alguma empresa avaliada, para garantir a confidencialidade das respostas. Como houve interesse por parte de alguma das empresas inquirida, o autor fará a construção de um relatório individual, a fim de estabelecer uma comparação da empresa com a totalidade.

O retorno de inquéritos respondidos para a composição dos resultados foi de 43 inquiridos do total, representando aproximadamente 3% dos questionários enviados. Destaca-se que, para a análise, a avaliação e construção destes relatórios foram utilizados apenas as empresas que responderam na totalidade a todas as perguntas, inclusive as de carácter de identificação.

A análise dos gráficos e figuras que serão apresentadas nos resultados pode ser verificada seguindo a legenda dos itens abaixo:

$m_g$  = Grau de maturidade global médio;

$m_{g1}$  = Grau de maturidade médio específico ao elemento Gestão Organizacional e Ética;

$m_{g2}$  = Grau de maturidade médio específico ao elemento Pessoas;

$m_{g3}$  = Grau de maturidade médio específico ao elemento Sistema de Informação;

$m_{g4}$  = Grau de maturidade médio específico ao elemento Clientes e Fornecedores;

$m_{g5}$  = Grau de maturidade médio específico ao elemento Produto;

$m_{g6}$  = Grau de maturidade médio específico ao elemento Processo e Fluxo de Processo.

Todas as empresas inquiridas tiveram os seus graus de maturidade específicos e globais, rigorosamente calculados, sendo que os agrupamentos em função das respostas às questões secundárias de caracterização se deram através do cálculo da média dos graus das componentes obtidas. Com isso chegou a representação geral das avaliações de todas as empresas submetidas ao inquérito. Com isto chegou ao grau de maturidade global médio de  $m_g = 0,738$ . Isto representa que as empresas aqui avaliadas possuem em média a aplicação ponderada de aproximadamente 74% dos componentes indicados no conjunto de normas SAE J4000. Este parâmetro torna-se importante por ser o primeiro valor de análise em relação à amostra pesquisada. Perante isto, passa a ser uma referência para o ajuste dos modelos de gestão das empresas avaliadas pela ótica da maturidade da cultura *Lean*.

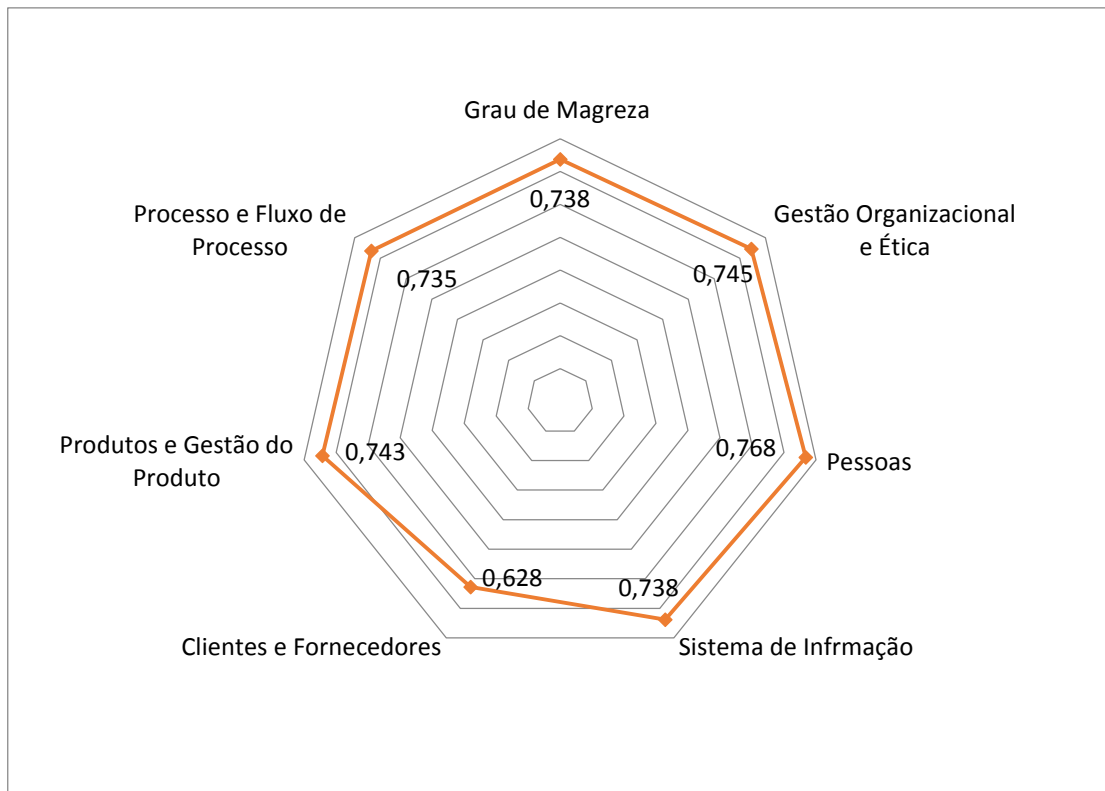


Figura 4: Graus de maturidade da cultura *Lean* da amostra pesquisada.

A partir deste gráfico é possível perceber que o grau de maturidade mais baixo foi o elemento Cliente e Fornecedores com 0,628. Dado que demonstra que as empresas ainda precisam melhorar alguns aspetos do elo empresa-cliente-fornecedor. O elemento Pessoas apresentou o grau mais elevado que foi de 0,768, refletindo assim em uma boa gestão de recursos humanos. Por se tratar de empresas com resultados extraordinários em relação às demais, era de esperar resultados positivos em relação a este setor. No próximo tópico será analisado o grau de maturidade segundo as características das empresas pesquisadas.

#### 4.1.1 Funcionários

O primeiro critério de avaliação dos graus de maturidade foi em função do número de funcionários da empresa, representando o porte da mesma. A figura 5 faz a representação gráfica de acordo com essa classificação.

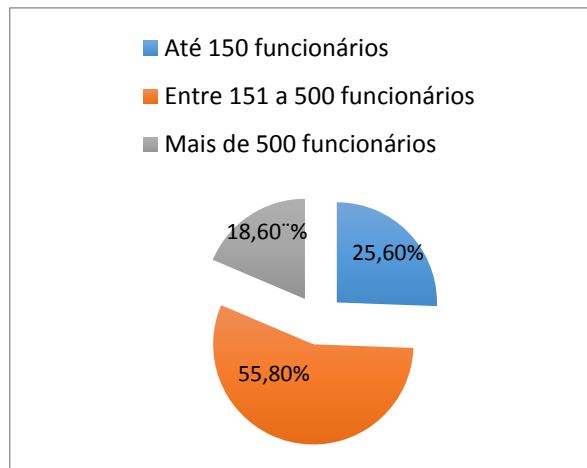


Figura 5: Distribuição das empresas avaliadas segundo o porte da empresa.

Para a análise procurou-se a comparação dos graus de maturidade média das empresas em relação ao seu número de funcionários. Assim, obtiveram-se as respostas apresentadas na figura 6:

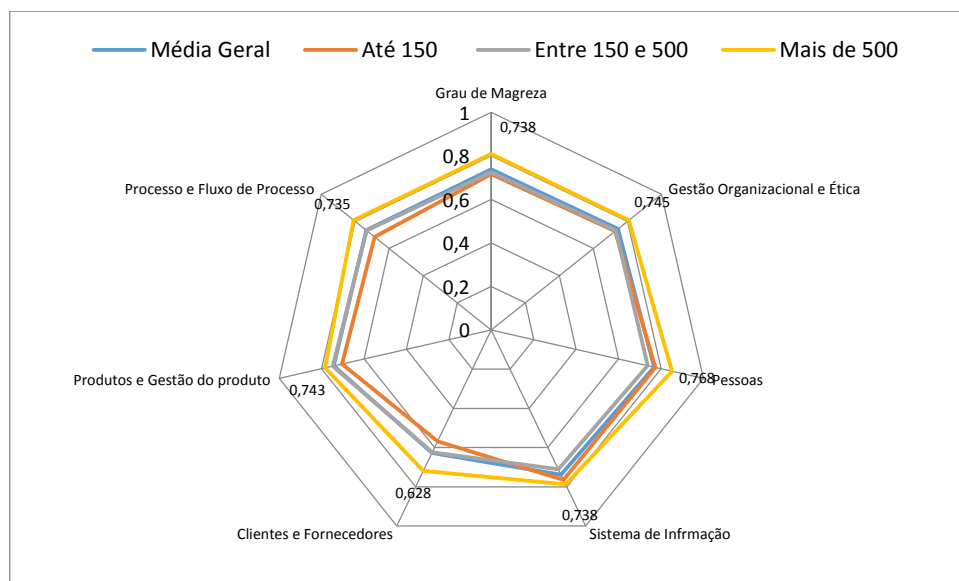


Figura 6: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a característica porte da empresa.

Para melhor compreensão dos dados mostraremos a seguir as tabelas com os respectivos resultados;

	Grau de Magreza	Gestão Organizacional e Ética	Pessoas	Sistema de Informação	Clientes e Fornecedores	Produtos e Gestão do produto	Processo e Fluxo de Processo
Média Geral	0,738	0,745	0,768	0,738	0,628	0,743	0,735
Até 150 fun	0,716	0,727	0,773	0,764	0,568	0,703	0,686
Entre 150 e 500	0,724	0,732	0,738	0,71	0,625	0,747	0,733
Mais de 500	0,808	0,808	0,852	0,788	0,719	0,783	0,809

Tabela 4: Resultados dos graus de maturidade para a característica porte da empresa.



O gráfico representado na figura 6 revela, de forma geral, que quanto mais funcionários a empresa tem, maior será o seu grau médio de maturidade da cultura *Lean*. Encontramos  $m_g = 0,716$  para empresas até 150 funcionários;  $m_g = 0,724$  para empresas de com mais de 150 e menos de 500 funcionários; e  $m_g = 0,808$  para empresas com mais de 500 funcionários, evidenciando assim que as empresas de maior porte apresentam uma média superior às demais.

Normalmente isso acontece por que, conforme o crescimento da empresa em número, há uma maior preocupação com a gestão geral da empresa. A busca por resultados positivos torna-se mais latente. Um dado relevante nesta questão que podemos destacar é ao nível da componente pessoa. As maiores empresas apresentaram uma média de  $m_{g2} = 0,852$ , destacando que as mesmas realmente levam em consideração e apresentam uma responsabilidade maior para essa questão dentro das organizações. Programas de carreiras, e incentivos monetários e políticas de recursos humanos são, de certa forma, mais percebidos em grandes empresas.

No aspeto Cliente / Fornecedor a média das grandes empresas ficou em  $m_{g4} = 0,719$ ; este valor destoa dos outros encontrados nos restantes elementos. Estes itens indicados estão relacionados com a agilidade da coleta das informações do *Lean* dentro das empresas, assim como o envolvimento dos clientes e fornecedores nos processos organizacionais de melhoria interna da empresa. Geralmente para alcançar bons resultados nesse quesito as empresas devem estar dispostas a grandes esforços de confiança e flexibilidade, pois a interferência ocorre interna e externamente, merecendo mais atenção e esforço para alcançar médias superiores.

As empresas de porte intermediário de 150 a 500 trabalhadores apresentaram resultados inferiores às empresas de maior porte, porém com semelhanças nos pontos fortes e fracos. O aspeto mais relevante deste nicho foi o produto, com  $m_{g5} = 0,747$ ; as empresas em fases intermediárias em crescimento alcançam maiores resultados quando a valorização dos seus produtos e serviços. A preocupação dessas empresas é gerar cada vez mais satisfação no cliente, e isso é alcançado através de políticas de melhorias dos seus produtos e serviços oferecidos.

Na última classe, as das empresas até 150 trabalhadores, podemos interpretar que apesar de possuírem graus de maturidade globais menores do que as empresas de maior porte, estes grupos possuem pontos fortes para a implementação do modelo de

gestão *Lean*. Podemos destacar os elementos pessoais e gestão organizacional e ética, com  $m_{g2} = 0,773$  e  $m_{g1} = 0,727$  respectivamente. Isto representa que a alta gerência e os funcionários estão empenhados na procura de melhores resultados, demonstrando um envolvimento de toda a empresa. O impacto dessa ligação reflete-se em diversos pontos positivos para o futuro, pois é na alta direção que o modelo deve possuir um forte enraizamento. É através da visão dos gestores que o modelo será corretamente implementado e corrigido.

Destacamos que esta classe também possui um baixo grau de maturidade para a componente cliente e fornecedores,  $m_{g4} = 0,568$ , como as demais classes já avaliadas que apresentaram resultados inferiores para o mesmo elemento. Este critério é deixado em segundo plano por muitas empresas pois, na maior parte delas o interesse e os esforços iniciais, são em organizar e regulamentar as suas diretrizes internas, ou seja, deixar o ambiente interno mais propício para receber interferências externas. As empresas não conseguem dar muita prioridade para essa componente enquanto as restantes não estão bem estabelecidas.

#### 4.1.2 Ano de fundação

Nesta classificação foram comparadas as relações da idade que as empresas possuem, sendo a base de dados contada do ano de fundação da empresa até ao ano de 2015. Foi possível classificar as empresas em função dos anos de funcionamento onde foram segmentadas conforme a figura abaixo.

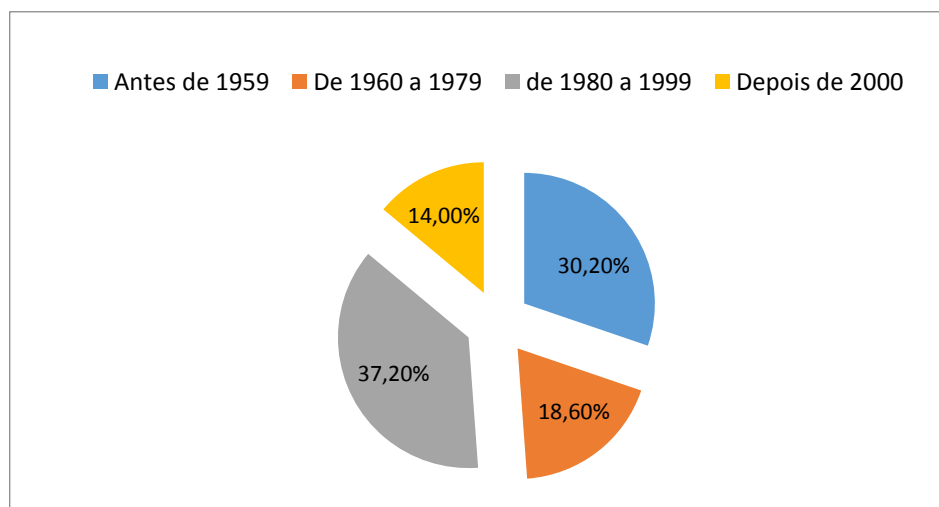


Figura 7: Distribuição das empresas avaliadas segundo o ano de fundação.

Para essa classificação procurou-se encontrar a faixa etária das empresas as quais a cultura *Lean* demonstra-se mais madura. O grau de magreza neste elemento ficou distribuído da seguinte forma, para empresas fundadas a partir de 2000  $m_g = 0,774$ ; fundadas entre 1980 e 1999  $m_g = 0,765$ ; para as criadas entre os anos 1960 e 1979  $m_g = 0,688$  e as empresas construídas antes de 1959 obtiveram um grau igual a  $m_g = 0,724$ . Face a estes resultados é possível perceber que quanto mais nova a empresa maior é o seu grau de maturidade. Esta ocorrência pode ser explicada pelas exigências que as novas empresas têm de garantir nesse novo espaço de mercado, por surgirem em um ambiente altamente competitivos, precisam se adequar e ter mais controle sobre os seus processos. De seguida, apresentamos o gráfico que representa o grau de maturidade diante da fundação das empresas.

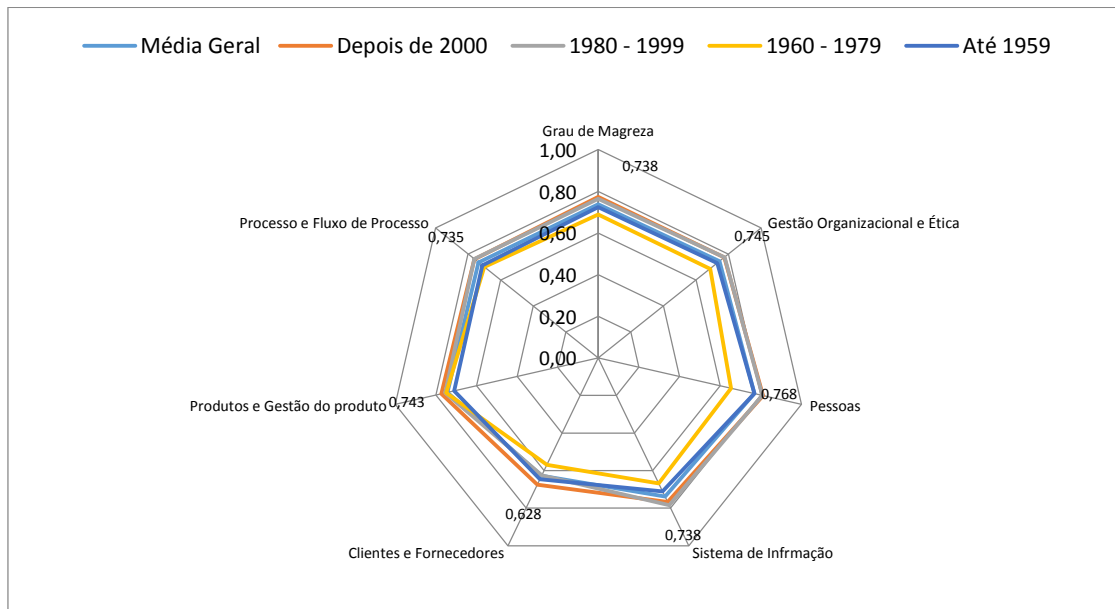


Figura 8: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a característica ano de fundação.

	Grau de Magreza	Gestão Organizacional e Ética	Pessoas	Sistema de Informação	Clientes e Fornecedores	Produtos e Gestão do produto	Processo e Fluxo de Processo
<b>Média Geral</b>	0,738	0,745	0,768	0,738	0,628	0,743	0,735
<b>Depois de 2000</b>	0,774	0,774	0,811	0,767	0,675	0,772	0,761
<b>1980 - 1999</b>	0,765	0,775	0,808	0,784	0,625	0,754	0,761
<b>1960 - 1979</b>	0,688	0,687	0,654	0,669	0,569	0,750	0,700
<b>Até 1959</b>	0,724	0,730	0,768	0,712	0,646	0,710	0,712

Tabela 5: Resultados dos graus de maturidade para a característica ano de fundação.

Esta componente serviu também para destacar que o elemento Pessoas mais uma vez apresentou resultados mais relevantes que os demais elementos avaliados. Compreende-se que, pelo fato de estarmos a falar de empresas que já estão em fase de implementação ou já implementam a metodologia *Lean* em seus processos, já podemos garantir que as mesmas já possuem uma política diferenciada para os seus funcionários em relação às empresas que não praticam este modelo. Políticas essas que estimulam o trabalho em equipa, a autonomia dos funcionários, a versatilidade dos mesmos e entre outras.

As empresas fundadas a partir dos anos 2000 garantiram um  $m_{g2} = 0,811$ ; entre 1980 e 1999 o  $m_{g2} = 0,808$  e as criadas até 1959 obtiverem o  $m_{g2} = 0,768$ ; diante do elemento Pessoas, com estes resultados podemos destacar que a maturidade da cultura *Lean* nas empresas mais novas tem tido melhores resultados, ressaltando que as mesmas surgiram já no período onde o modelo já era mundialmente difundindo, estabelecendo suas diretrizes de acordo com o modelo, já as empresas mais antigas tiveram que sofrer mais influências e adaptações para implementar este modelo, tendo que despender de mais recursos e esforços.

Outro ponto relevante encontrado nesta classificação, foi a ocorrência do menor grau de maturidade percebido no elemento cliente e fornecedor. Mais uma vez, este ponto apresentou menores indicadores, reflexo de que as empresas se preocupam, primeiramente, em alcançar patamares favoráveis diante dos seus aspetos internos, para depois desenvolverem comportamentos favoráveis externos. Isto além de aceitável e mais coerente, pois para implementação do *Lean*, é necessário criar um cenário interno favorável, a fim de facilitar a inclusão destas melhorias.

#### **4.1.3 País de origem**

Em relação a este critério, podemos destacar que não houve grandes interpretações e correlações acerca do país de origem. A análise pretendida era identificar se existia alguma diferença significativa em função da sua origem. Normalmente o controle acionário interfere de forma significativa na gestão das empresas, e isso poderia provocar alguma incidência nos resultados. Para identificação da amostra apresentamos o gráfico seguinte que representa as empresas em relação à sua origem.

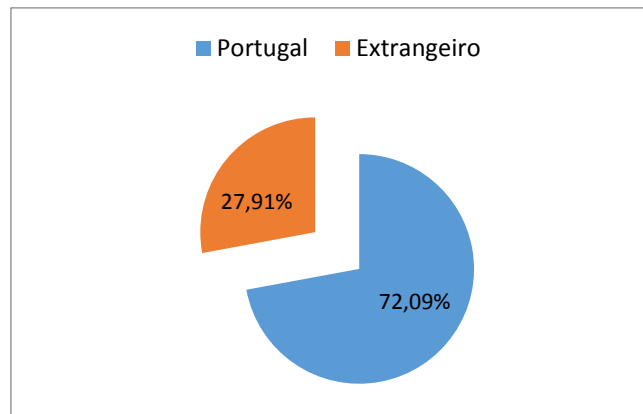


Figura 9: Distribuição das empresas avaliadas segundo o país de origem.

De seguida, o gráfico representa a composição dos graus de maturidade das empresas a partir da classificação distribuída acima.

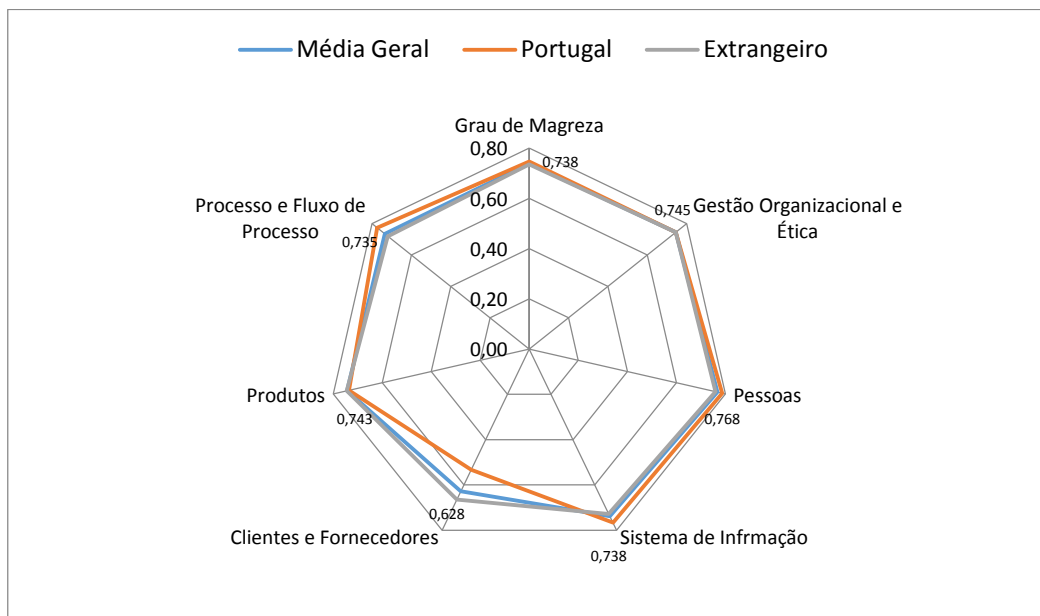


Figura 10: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a característica país de origem.

O destaque para o País de origem vai para a proximidade que os grupos apresentam em seus resultados. A média do grau de maturidade foi de  $m_g = 0,738$ ; as empresas de origem portuguesa apresentaram  $m_g = 0,746$  e as estrangeiras  $m_g = 0,734$ . Esta contiguidade é reflexo de que esta metodologia é vastamente aplicada em empresas em vários países do mundo, mesmo de origem oriental, a mesma já foi largamente difundida.

Este comportamento levou o autor a considerar que o grau de maturidade da cultura *Lean* em relação ao país de origem não deveria ser considerada como uma variável independente, isto é, não demonstra que o seu sítio de origem irá determinar a aderência da metodologia nas empresas. A análise feita para esta classificação foi voltada para mostrar o perfil da amostra analisada e não determinar correlações devido aos resultados apresentarem difícil interpretação conjunta. Podemos notar que o gráfico na maior parte dos critérios permaneceram homogêneos, só o critério cliente e fornecedor que apresentou uma pequena diferença, o que contribui para um aumento no mg médio das empresas nacionais.

#### 4.1.4 Tipo de Administração Empresarial

Uma das características das empresas pesquisadas está na condição maioritária da gestão. Este tipo de abordagem ocorreu para perceber a influência que a metodologia *Lean* pode sofrer perante essa mudança de gestão empresarial. A amostra apresentou que 58,14% não tem sua origem em constituições familiares e 41,86% possuem essa característica. A imagem a seguir faz esta representação.

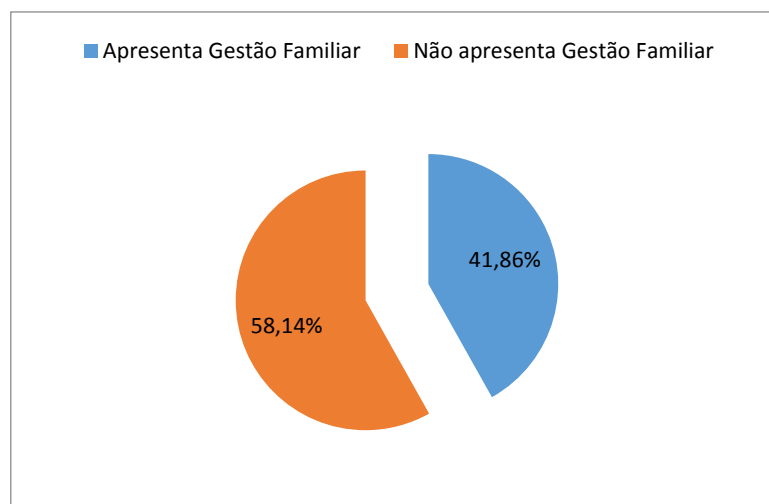


Figura 11: Distribuição das empresas avaliadas segundo o tipo de Gestão.

Os resultados das análises dos graus de maturidade das empresas seguem abaixo:

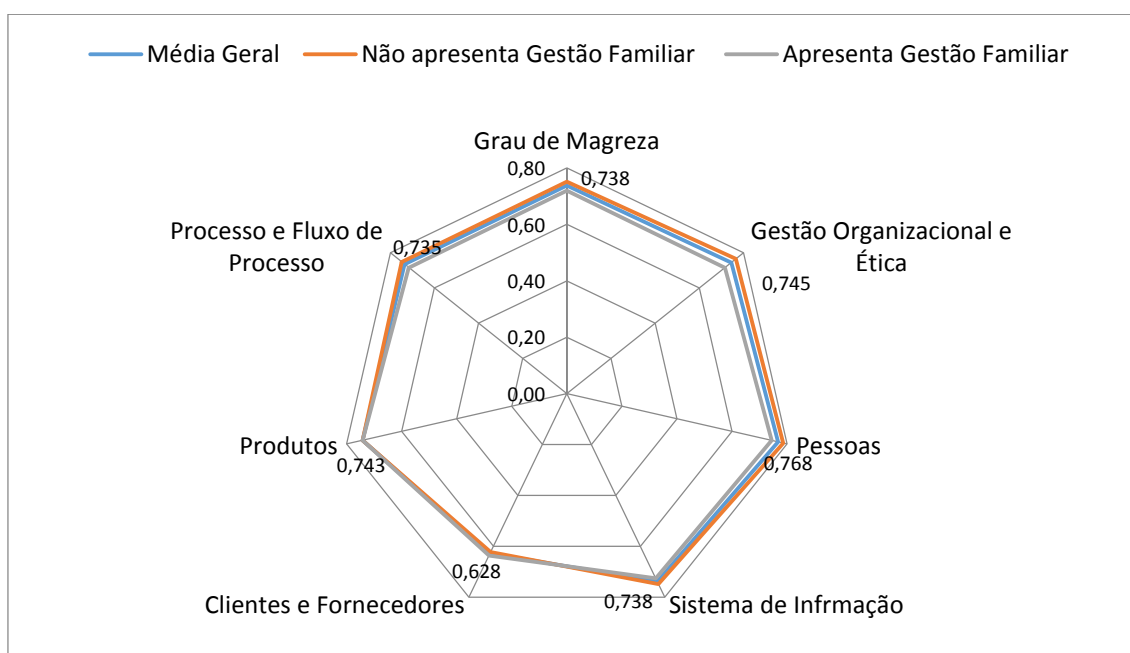


Figura 12: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a característica tipo de gestão.

Neste tipo de análise fica clara a superioridade e o maior grau de maturidade em todos os elementos específicos das empresas que não possuem gestão familiar. Os graus de maturidade para as empresas não familiares garantiram maiores indicadores. Isto reflete-se também no grau de maturidade global,  $m_g = 0,751$  para empresas sem gestão familiar contra  $m_g = 0,719$  de empresas com gestão familiar. A diferença não chega a ser tão relevante, porém ela existe e deve ser considerada. Normalmente, isso ocorre pelo fato de que as empresas que possuem gestão familiar tendem a ter mais dificuldades para conseguir implementar os conceitos do *Lean* dentro de um modelo de gestão que já existe, criam certos enclaves que impedem um bom funcionamento da cultura *Lean*. Pode-se perceber que a linha laranja que corresponde as empresas não familiares, sobrepõe as linhas que representam a média geral e das empresas familiares em quase todos os aspectos.

#### 4.1.5 Cargos ligados especificamente ao *Lean*

Este critério foi avaliado nas perguntas secundárias para que fosse possível analisar a influência que um profissional ligado ao *Lean* em seus processos. Atualmente, existem empresas que estão a criar cargos com enfoque no *Lean* inserido

na sua estrutura hierárquica. Estes cargos são concebidos para facilitar e conseguir avaliar os processos de implementação e manutenção dessa cultura dentro das organizações. “Especialista em *Lean*”, “Coordenador de melhoria Contínua”, “Especialista em Melhoria Contínua” são alguns dos diversos cargos que hoje encontramos nas organizações.

Em análise das empresas inquiridas obteve-se a distribuição da utilização de cargos em *Lean* conforme a figura abaixo.

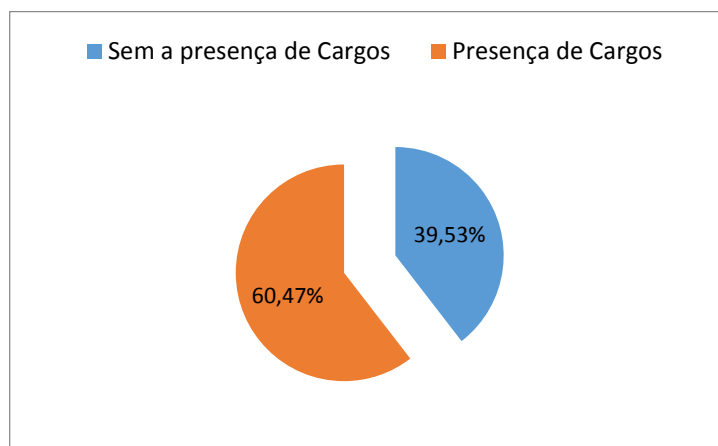


Figura 13: Distribuição das empresas avaliadas segundo a presença de cargos *Lean*.

Comparativamente, 60,47% das empresas que afirmaram possuir cargos em *Lean*, apresentaram graus de maturidade superior, para sim o  $m_g = 0,751$  contra o  $m_g = 0,688$ . Este resultado apresenta uma lógica clara, devido à disponibilidade integral de um ou mais funcionários nos trabalhos relacionados à implementação dos conceitos *Lean* dentro das empresas. Este profissional, além de já possuir um conhecimento prévio do modelo, tem a capacidade de avaliar os processos de evolução da empresa em relação às práticas utilizadas, além de que está ciente dos processos internos e da formação da cultura empresarial, podendo assim realizar as adaptações necessárias.

Considerando que, normalmente, esta atividade possui uma forte conexão com a visão estratégica da organização e como o modelo de gestão é executado, há muitos efeitos positivos na utilização de cargos específicos em *Lean* nos níveis intermediários da hierarquia, desde que esta função possua autonomia suficiente para poder influenciar e decidir junto às outras áreas da empresa. Os resultados dos graus de maturidades em relação a adoção de cargos em *Lean* seguem conforme a figura seguinte:



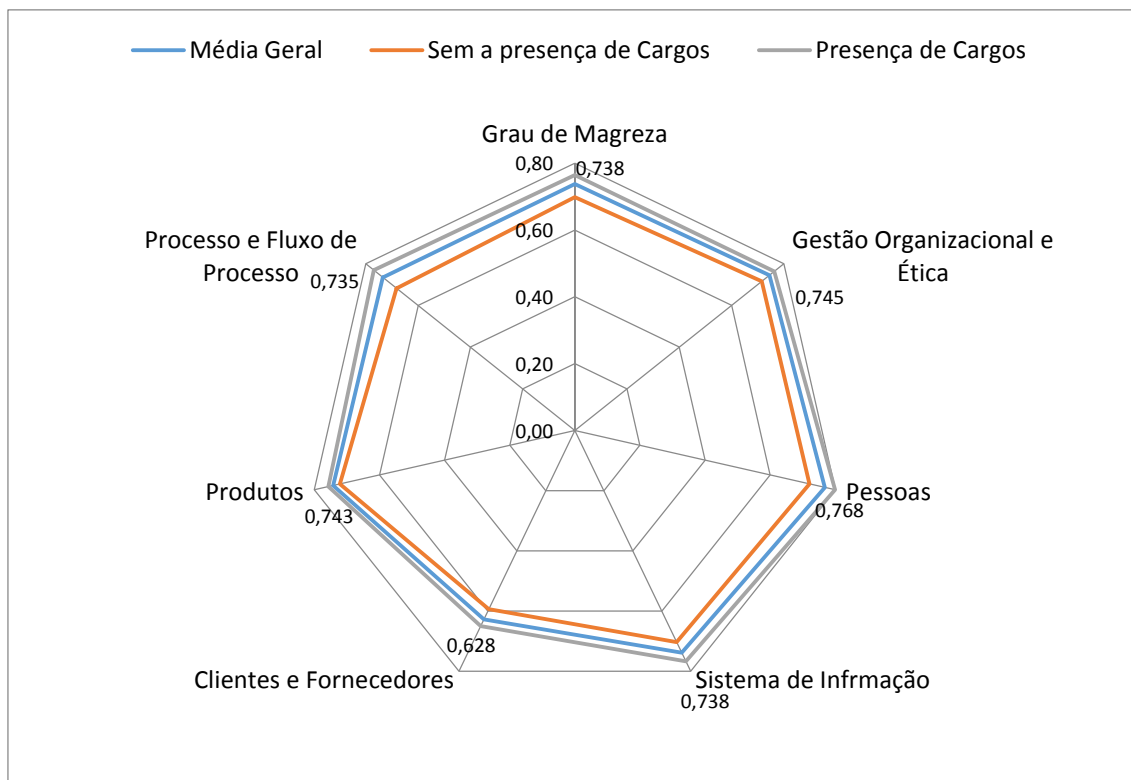


Figura 14: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a característica presença de cargos *Lean*.

Para esta análise podemos destacar os melhores resultados obtidos pelas empresas que possuem cargos específicos ao *Lean* nos graus de maturidade de  $m_{g1} = 0,764$  (Gestão Organizacional e Ética),  $m_{g6} = 0,769$  (Processo e Fluxo de Processo) e  $m_{g2} = 0,799$  (Pessoas). Isso explica um enorme progresso justamente nos ambientes que parecem ser mais impactados pelas funções criadas. Via de regra essas funções possuem uma forte influência horizontal, mas não obrigatoriamente funções de chefia direta, acabam por demonstrar que a direção da empresa está comprometida com o programa, onde o próprio investimento realizado na criação dos cargos já é uma evidência para tal.

O grau de maturidade  $m_{g6}$  indica que as ferramentas e práticas estão a ser devidamente implantadas e utilizadas de forma alinhada ao sistema. Este elemento representa a parte mais “visível” do modelo de gestão *Lean* e os funcionários ligados ao *Lean* auxiliam, neste processo, de maneira mais direta.

Para as empresas que não possuem um funcionário específico para desenvolver atividades ligadas ao *Lean*, destacamos o baixo índice de graus de maturidade da cultura *Lean* nos elementos  $m_{g3} = 0,694$  (Sistema de informação),  $m_{g6} = 0,682$  (Processo e

Fluxo de Processo) e  $m_{g4} = 0,594$  (Cliente e Fornecedor). Estes índices refletem não só a falta de um cargo mas também uma postura com fracas ações e estratégias para atenderem aos aspetos externos. Para o aumento dos indicadores nos elementos Sistema de Informação e Processo e Fluxo de Processo estas empresas poderiam utilizar mais ferramentas do *Lean* demonstrada nesta pesquisa como o VSM, que ajudam na melhoria da gestão destes aspetos.

#### 4.1.6 Programa de implementação oficial de *Lean*

A questão relativa à empresa trabalhar ou não com um programa oficial de implantação do *Lean* torna-se importante para separar aquelas que estão a trabalhar com os conceitos *Lean*, tendo como base o seu modelo de gestão e procurando compreender e conquistar os benefícios que o sistema oferece, e não utilizam somente ferramentas e técnicas do sistema sem que o *Lean* seja um norteador do seu modelo de gestão.

Como nesta investigação este fato não foi considerado preliminar, isto é, medido antes do cálculo de graus de maturidade, todas as empresas que participaram na pesquisa independente de possuírem um programa de implantação de *Lean* ou não, foram destacadas nesta etapa, cuja distribuição em função da adoção de um programa oficial é demonstrado através da figura 15.

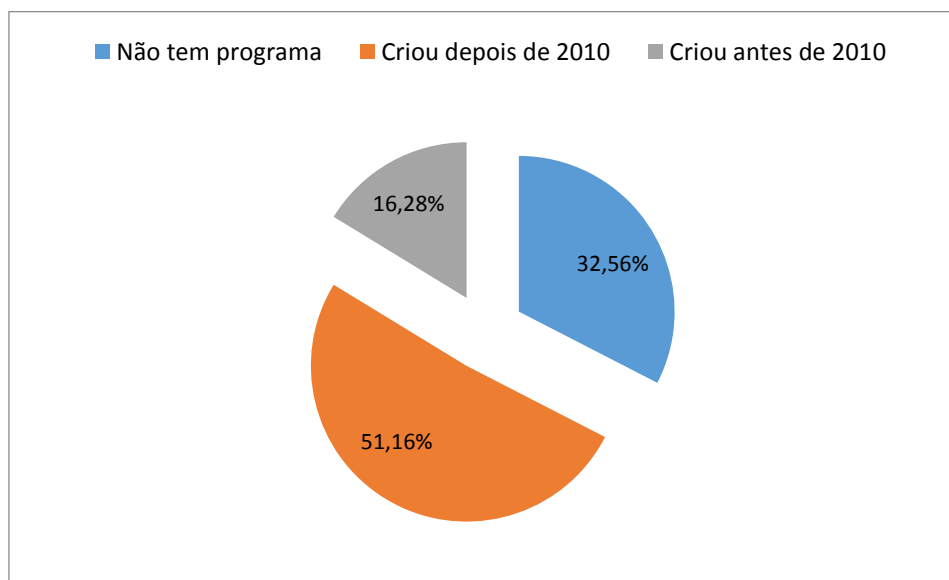


Figura 15: Distribuição das empresas avaliadas segundo a presença de um programa *Lean*.

Para este critério houve uma pergunta secundária para verificar se existia alguma diferença entre os anos de existência do programa, tendo-se verificado uma incidência diferenciada. O grau de maturidade para esse critério apresentou  $m_g = 0,704$  para as empresas que não possuem um programa específico para o *Lean*. As que apresentam o programa alcançaram  $m_g = 0,780$ ;  $m_g = 0,770$ , para as que implementaram a partir de 2010 e as que implementaram antes de 2010 respectivamente.

Esses dados remetem-nos para um aspeto muito importante. A perfeita implementação da cultura *Lean* dentro das empresas. Estas devem levar em consideração a sua melhoria contínua, isto é, de tempo em tempo novos procedimentos devem ser analisados e trocados por novos e mais robustos, a fim de continuar a trazer resultados positivos. Caso este se estabilize, pode chegar ao ponto de estagnação, ou pior em fase de desagregação, fazendo com que os resultados positivos alcançados sejam perdidos ou reduzidos. Os dados demonstram este fato, empresas com programa há mais de 5 anos de formação apresentam graus de maturidade inferiores aos das empresas com programas mais recentes. A ocorrência pode ser evidenciada por essa falta de melhorias e início de estagnação.

A figura 16 consegue revelar os graus de maturidades destas três classes conforme a presença ou não de um programa *Lean*.

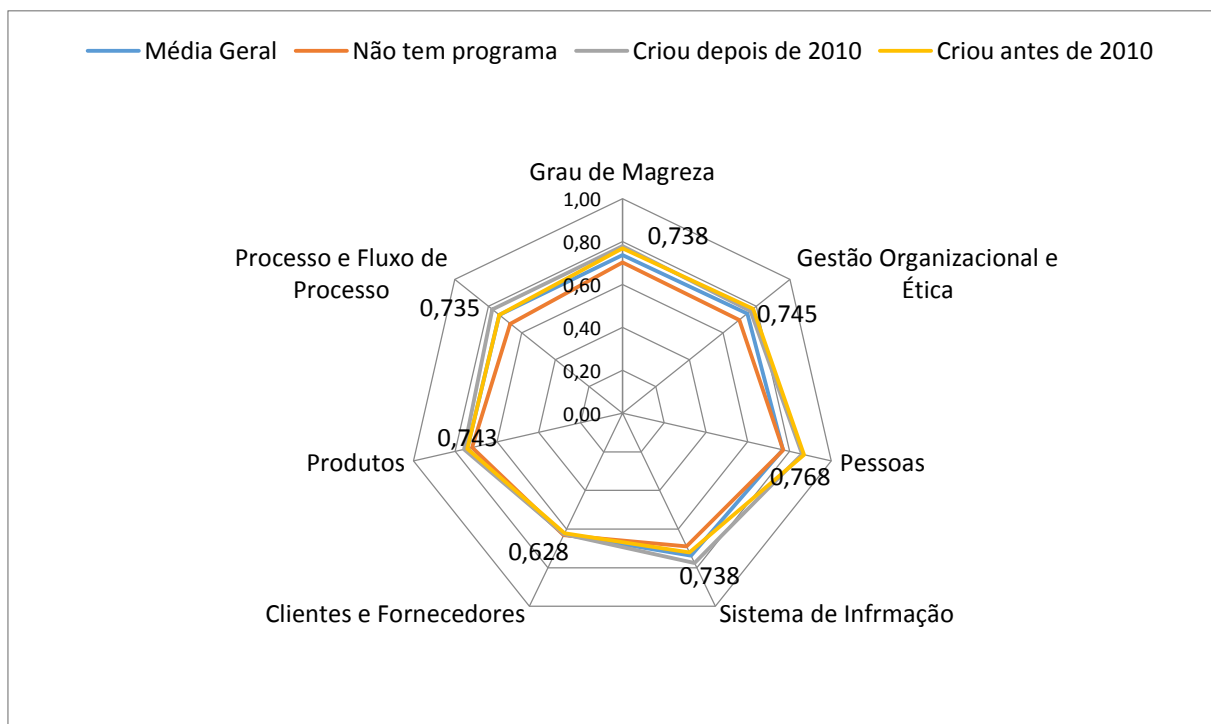


Figura 16: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a característica presença de programas *Lean*.

	Grau de Magreza	Gestão Organizacional e Ética	Pessoas	Sistema de Informação	Clientes e Fornecedores	Produtos	Processo e Fluxo de Processo
Média Geral	0,738	0,745	0,768	0,738	0,628	0,743	0,735
Não tem programa	0,704	0,697	0,770	0,689	0,632	0,719	0,669
Depois de 2010	0,780	0,764	0,860	0,775	0,627	0,757	0,777
Antes de 2010	0,770	0,780	0,869	0,721	0,621	0,743	0,735

Tabela 6: Resultado dos graus de maturidade para a presença de programa *Lean*.

Como já foi mencionado, era esperado que as empresas que não possuem um programa oficial de implantação de *Lean* tenham obtido os menores valores nos graus de maturidade da cultura *Lean*. Esta falta de diretrizes leva as empresas a aplicarem, de forma aleatória somente ferramentas, práticas ou métodos do modelo. Muitas delas implementam as ferramentas de forma isolada sem complementaridade entre duas técnicas, ou utilizam-nas de forma exclusiva a um departamento ou setor, impedindo assim uma benfeitoria maior. Entre as empresas que adotam um programa oficial para implementação do *Lean* percebe-se uma diferença, pois há uma estrutura diferenciada para implementação, manutenção e melhoria dessas técnicas.

Para esta classificação podemos destacar os seguintes graus mais elevados para categoria das empresas que possuem um programa com menos de 5 anos nos elementos Processo e Fluxo de Processo e Pessoas com  $m_{g6} = 0,777$  e  $m_{g2} = 0,860$ . Em comparação com o baixo grau de maturidade específica em  $m_{g4} = 0,627$  (Cliente e Fornecedor). Isto vai ao encontro da análise dos resultados das empresas que possuem cargos específicos ao *Lean* e que também demonstram um fraco desempenho no elemento  $m_{g4}$ , sendo este, aparentemente, o índice mais complexo de se trabalhar dentro da implantação do programa *Lean*, devido ao fato de receber influências externas nas suas atividades.

Outra interpretação importante está em função da redução dos graus de maturidade em todos os elementos das empresas com implantação há mais de cinco anos em relação às empresas que utilizam o programa há cinco anos ou menos. Seguindo a mesma lógica, os resultados podem demonstrar um certo “cansaço” em busca de resultados dentro da implantação da cultura *Lean* conforme o passar dos anos. Como modelo de gestão *Lean* está embasado num forte trabalho em busca incansável pela melhoria contínua, isto é, nunca haverá um final, o trabalho dos gestores em busca de um realinhamento permanente ao modelo de gestão *Lean* torna-se vital.

#### 4.1.7 Consultoria especializada em *Lean*

A busca pela implementação da metodologia *Lean* nas empresas estimulou o mercado de consultorias especializadas em *Lean*. Normalmente composta por profissionais de empresas de grande porte que já detêm um *know-how* sobre modelo de gestão *Lean* ou por profissionais acadêmicos que dominam a estrutura e as dimensões do modelo. Estas empresas de consultoria normalmente oferecem serviços de suporte para a implementação e no direcionamento das atividades, alinhando os interesses da empresa com o modelo *Lean*. Como já mencionado não existiu uma regra única de implementação e avaliação. O que acontece na maioria dos casos as empresas de consultoria desenvolvem modelos próprios para as empresas consultadas, realizando um acompanhamento das atividades, e assim definem as estratégias específicas. Nesse caso, torna-se difícil definir qual a estrutura de implementação desenvolvida por consultorias é a mais adequada, eficaz e condizente com o modelo de gestão *Lean*. O que será avaliado neste trabalho é se a influência externa de consultoria dentro das empresas revelam um uso da metodologia mais eficiente, através da comprovação do grau de magreza.

Na análise sobre empresas que utilizam consultorias especializadas em algum momento da implementação do *Lean* ficou dividido da seguinte forma, 37,21% das empresas inqueridas responderam que já utilizaram consultorias para este fim e 62,79% responderam que nunca utilizaram consultorias em *Lean*. O gráfico a seguir faz a representação desta frequência:

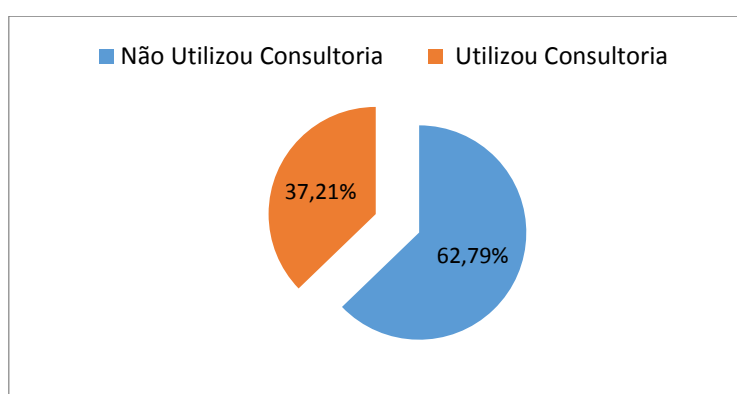


Figura 17: Distribuição das empresas avaliadas segundo consultoria *Lean*.

Os resultados dos graus de magreza em função da contratação de consultorias em *Lean* foram realizados também através do gráfico tipo radar, podemos notar que a linha referente as empresas que utilizam consultoria tem a sua linha sobrepostas as

médias das empresas que nunca utilizaram a consultoria em seus processos. O gráfico a seguir realiza esta apresentação:

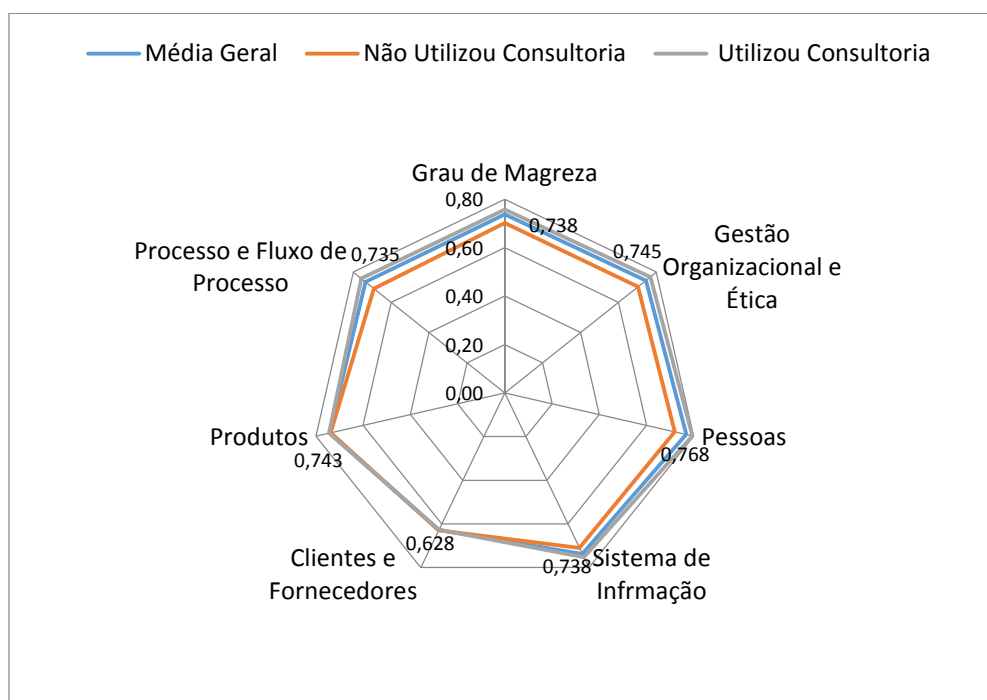


Figura 18: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a característica presença de consultoria *Lean*.

	Grau de Magreza	Gestão Organizacional e Ética	Pessoas	Sistema de Informação	Clientes e Fornecedores	Produtos	Processo e Fluxo de Processo
<b>Média Geral</b>	0,738	0,745	0,768	0,738	0,628	0,743	0,735
<b>Não Utilizou consultoria</b>	0,701	0,703	0,719	0,710	0,630	0,738	0,691
<b>Utilizou consultoria</b>	0,757	0,768	0,794	0,753	0,627	0,745	0,758

Tabela 7: Resultado dos graus de maturidade para a presença de consultorias em *Lean*.

Avaliando-se apenas os graus de maturidade globais das empresas percebe-se uma evolução em função da utilização da consultoria. Podemos destacar esta superioridade devido ao fato da forte relação com o alinhamento das atividades de *Lean* que devem ser corrigidas a todo momento. Com a presença da consultoria especializada dentro das empresas, existe um auxílio para direcionar os trabalhos e manter o foco do modelo de gestão *Lean* torna-se mais intensiva e por consequência gera resultados mais satisfatórios.

Novamente a componente pessoa apresentou graus mais elevados, para empresas que utilizam o  $m_{g2} = 0,794$ ; e para as que não utilizam  $m_{g2} = 0,719$ . Podemos destacar

que a consultoria sempre leva em considerações mudanças significativas nesta área, pois determinam como um fator imprescindível para alcançar o *Lean*, sem boas estratégias para este fator os demais podem ser prejudicadas, e de fato esta componente obteve a maior diferença entre os grupos avaliados, garantindo assim a importância deste fator para o *Lean*.

As demais componentes apresentaram relevantes diferenças que alicerçaram um maior grau de magreza médio para empresas que utilizam essa influência externa em seus processos. Deve-se lembrar que as empresas ao recorrerem a esta medida, buscam melhorar as suas dificuldades, e as consultorias vão direcionar seus esforços para estas questões, e por este fato, o aumento dos graus de maturidade são reflexo dessas melhorias alcançadas que muitas das vezes só é possível com influências externas, devido as empresas não conseguirem perceber certos erros na suas próprias rotinas.

#### **4.1.8 Avaliação Geral**

Os resultados que aqui já foram apresentados demonstraram o alcance dos objetivos iniciais propostos. Basicamente foi realizada comparações a fim de encontrar as variações nos graus de maturidade respeitando as características contempladas no inquérito desta investigação. Com o término desta etapa percebeu-se a necessidade de encontrar o perfil das empresas com os melhores resultados nos graus de maturidade globais, para que assim fosse possível identificar o grupo quem tem obtido melhores resultados na implantação do modelo de gestão *Lean*. Cabe salientar que o perfil das empresas que apresentaram graus de maturidade menores, isso é, as que apresentaram dificuldades de implantação, também foram estudadas com propósito comparativo.

Para ir ao encontro deste novo diagnóstico, fez-se necessário definir dois pontos de separação, para encontrar os limites entre as classes. Assim foram consideradas as empresas com os melhores resultados, as que alcançaram graus maturidades acima de 0,85 e as de menores graus de maturidades com o limite de até 0,65. As empresas com graus intermédios entre os dois limites, não foram aqui consideradas por não apresentarem perfis mais homogêneos. A distribuição das empresas pesquisadas para esta classificação apresentou os seguintes resultados.

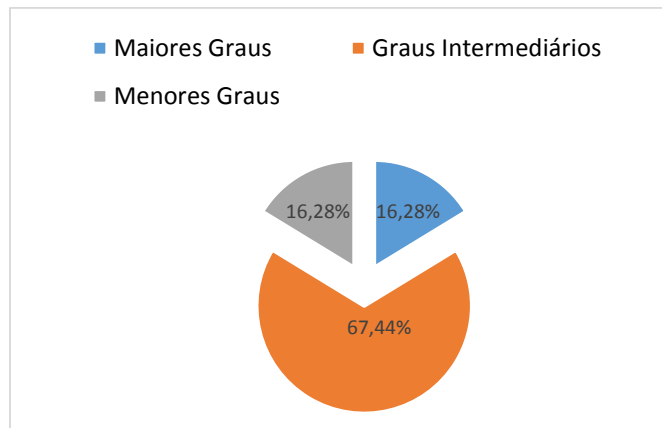


Figura 19: Distribuição das empresas avaliadas segundo os graus de maturidade.

A partir dessa classificação o autor recorreu novamente a fórmula para calcular os graus de maturidade, diante disso foi possível ir ao encontro de uma nova observação que gerou o gráfico a seguir:

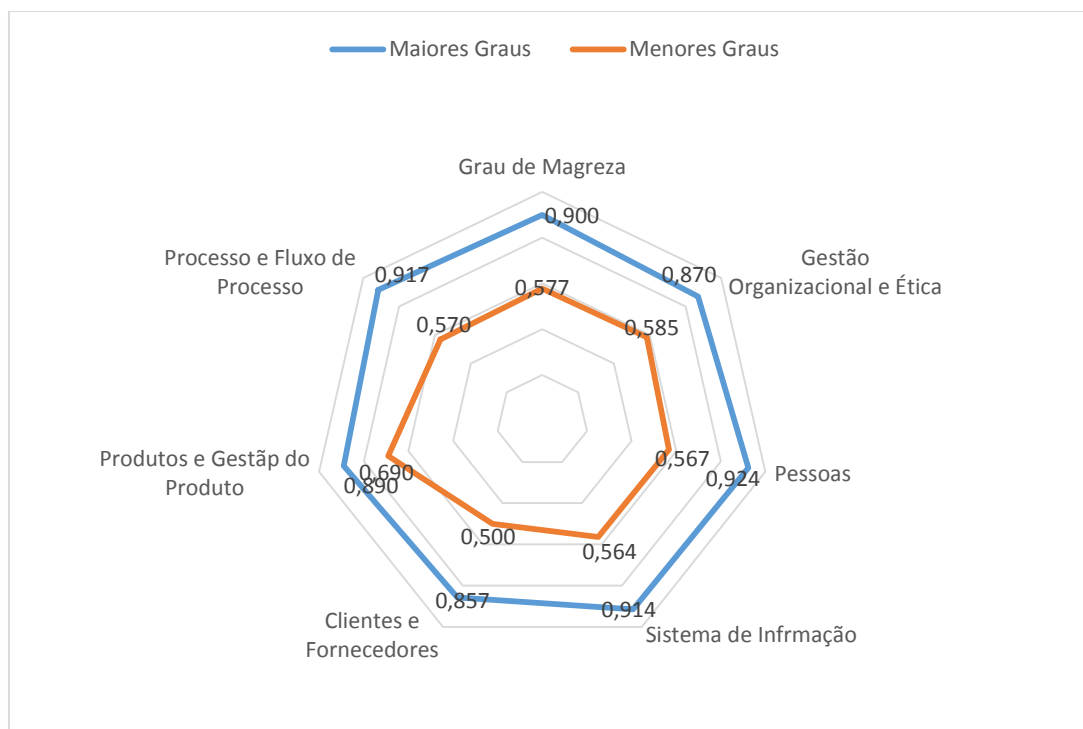


Figura 20: Graus de maturidade da cultura *Lean* para a classificação dos maiores e menores graus de maturidade global.

Esta classificação permitiu a identificação das características comuns dentro desses grupos. Assim foi possível perceber que algumas características eram predominantes mais em um dos grupos.



Identificar os perfis dos grupos de empresas que se sobressaíram na pesquisa como maiores valores e as que tiveram baixos graus de maturidade globais, está associada também ao objetivo deste trabalho, pois permitiu ter informações a respeito das melhores práticas de gestão associadas ao *Lean*. De acordo com Teixeira (2012), a etapa de identificação do perfil de empresas que obtiveram os melhores resultados, pode ser utilizado como benchmarking no estudo da implementação do modelo de gestão *Lean*, além do que permite através da utilização de referências quantitativas com as medições indicadas pelos graus de maturidade novos parâmetros para direcionar as atividades de implantação em várias empresas.

Em relação aos resultados, mais uma vez destacamos o aspecto Pessoas com os maiores graus de magreza em contrapartida cliente e fornecedor continuam a ser os índices mais baixos. Santos *et al.*, (2014), ratifica, no seu trabalho, a grande importância de disseminar na cultura organizacional os conceitos referentes à gestão orientada por processos e a excelência nos processos com uma postura voltada para o foco na satisfação do cliente, porém para o alcance disso outras necessidades devem ser inicialmente comutadas, e em virtude disso podemos justificar os resultados.

As características predominantes nas empresas que alcançaram maiores graus de maturidade foram as empresas com maiores números de funcionários, as que utilizaram consultoria em algum momento, têm cargos específicos ao *Lean* em seu quadro profissional e apresentam programa oficial de implementação do *Lean*. Já as empresas que apresentaram graus de maturidade mínimos tiveram predominantemente características inversas.

Pode-se descrever que as empresas com maiores índices são aquelas onde foram realizados maiores esforços, permitiram uma certa atenção especial para que o modelo fosse realmente implementado e assim conseguisse gerar mais resultados. Estruturar projetos, definir metas, ter estratégias bem alinhadas com o propósito, possibilitam melhores resultados futuros. Alguns dos critérios não foram avaliados neste trabalho devido não apresentarem dados relevantes e significativos a fim de extrair discursões para o estudo.

## 4.2 Análise Estatística

Neste tópico será abordado procedimentos estáticos, com os dados que foram obtidos através do inquérito de investigação empírica. Os cálculos foram realizados através do *software* estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) através dele foi possível a realização de uma serie de abordagens que vão ser interpretadas com o propósito de explicar de forma mais coerente os resultados encontrados.

Antes de iniciar os procedimentos estatístico é necessário definir o tamanho da amostra e se ela é significativa para o Universo pesquisado. É citado por Pestana e Gageiro (2003) que, a dimensão da amostra superior a 30 assume-se que a distribuição é normal, o que já é considerado significativamente relevante para realizar abordagens estatísticas. Segundo Pocinho (2014) e Miot (2011) os cálculos da amostra com as características deste trabalho podem ser encontrados com a utilização da seguinte fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Fórmula 3

Fonte: Pocinho, 2014; Miot, 2011.

Onde:

n = O tamanho da amostra

N = Tamanho do universo (Neste caso as 1500 maiores exportadoras portuguesas)

Z = É o desvio do valor médio que aceitamos para alcançar o nível de confiança desejado. Em função do nível de confiança que buscamos, usaremos um valor determinado que é dado pela forma da distribuição de Gauss. Foi utilizado o Nível de confiança 90% ( Z=1,645)

e = É a margem de erro máximo que eu quero admitir (Utilizou-se 10%)

p = É a proporção que esperamos encontrar (Utilizou-se 80% para 20% )

Através dessa fórmula encontramos n = 42,11 sendo necessário um retorno de aproximadamente 43 empresas, o mesmo número de empresas inqueridas nesta investigação. Do universo pesquisado obteve-se o retorno de 96 empresas, sendo que dessas 53 empresas reponderam que não aplicam a metodologia *Lean* e portanto foram rejeitadas para os procedimentos estatísticos e as demais 43 responderam que utilizam a

metodologia *Lean* em seus processos. Isso representou uma taxa de retorno de aproximadamente 3%.

Passaremos agora a identificação das seções da investigação empírica que serão expostas a seguir. A primeira a ser realizada será a Análise Univariada, a fim de realizar uma análise estatística, compreendendo o estudo de frequências e médias para os diferentes atributos medidos. De seguida, faz-se à elaboração da Análise de Variância (ANOVA) e depois a Análise Fatorial (AF), a última foi aplicada visando a seletividade e exatidão no tratamento de dados com foco num número restrito de variáveis, e assim conseguiu excluir itens não significantes.

Após a AF os testes foram realizados considerando somente as variáveis seletivas, isto é, aquelas que apresentaram significâncias. Portanto a Análise de fiabilidade através do Alfa de Cronbach e o Coeficiente de Correlação de Pearson respeitou essa decisão, assim como a Análise de regressão múltipla, a ultima abordagem estatística realizada nesta investigação.

#### **4.2.1 Análise Univariada**

A análise univariada, segundo Marôco (2014), serve para descrever uma população examinando uma variável por vez. É uma maneira simples de restituir a informação e de fazer a estimativa estatística. Para os resultados observados desta investigação a análise univariada em SPSS foi utilizada para avaliar as componentes que mediam o grau de aderência. Os resultados serão expostos através das tabelas e analisados de forma separada, indo ao encontro das melhores práticas (afirmações) avaliadas a partir do grau de concordância de cada um dos elementos.

No primeiro grupo de perguntas, na categoria Gestão Organizacional e Ética, encontramos maiores médias para GOE 1 e GOE 12, com 4,16 e 4,24 respetivamente. Estes pontos adotam aspetos distintos, mas condizem de forma positiva para melhores resultados na gestão geral da empresa. A GOE 1 diz a respeito a melhoria contínua como principal ferramenta da empresa na busca dos objetivos estratégicos, refletindo assim numa visão positiva, determinando assim que as empresas pesquisadas buscam a melhoria continua como norteador para o encontro de bons resultados.

A GOE 12 equivale a postura da empresa em relação as contribuições para o progresso do *Lean* realizadas pelos funcionários. A média alta representou que nenhum funcionário corre o risco de sentir-se ameaçado por realizar alguma contribuição. Justificando desta forma que as empresas estimulam os funcionários a incrementar melhorias no ambiente de trabalho. A seguir os resultados para o primeiro elemento:

Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média	Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média
GOE_1	Discordo Totalmente			4,16	GOE_8	Discordo Totalmente	3	6,977	3,02
	Discordo Parcialmente	2	4,651			Discordo Parcialmente	11	25,581	
	Não concordo nem discordo	3	6,977			Não concordo nem discordo	15	34,884	
	Concordo parcialmente	24	55,814			Concordo parcialmente	10	23,256	
	Concordo totalmente	14	32,558			Concordo totalmente	4	9,302	
GOE_2	Discordo Totalmente			3,7	GOE_9	Discordo Totalmente	1	2,326	3,91
	Discordo Parcialmente	3	6,977			Discordo Parcialmente	2	4,651	
	Não concordo nem discordo	13	30,233			Não concordo nem discordo	8	18,605	
	Concordo parcialmente	21	48,837			Concordo parcialmente	21	48,837	
	Concordo totalmente	6	13,953			Concordo totalmente	11	25,581	
GOE_3	Discordo Totalmente			3,84	GOE_10	Discordo Totalmente			3,91
	Discordo Parcialmente	4	9,302			Discordo Parcialmente	3	6,977	
	Não concordo nem discordo	8	18,605			Não concordo nem discordo	9	20,93	
	Concordo parcialmente	22	51,163			Concordo parcialmente	20	46,512	
	Concordo totalmente	9	20,93			Concordo totalmente	11	25,581	
GOE_4	Discordo Totalmente	1	2,326	3,7	GOE_11	Discordo Totalmente	1	2,326	3,6
	Discordo Parcialmente	4	9,302			Discordo Parcialmente	3	6,977	
	Não concordo nem discordo	9	20,93			Não concordo nem discordo	12	27,907	
	Concordo parcialmente	22	51,163			Concordo parcialmente	23	53,488	
	Concordo totalmente	7	16,279			Concordo totalmente	4	9,302	
GOE_5	Discordo Totalmente	1	2,326	3,86	GOE_12	Discordo Totalmente			4,23
	Discordo Parcialmente	4	9,302			Discordo Parcialmente	1	2,326	
	Não concordo nem discordo	7	16,279			Não concordo nem discordo	6	13,953	
	Concordo parcialmente	19	44,186			Concordo parcialmente	18	41,86	
	Concordo totalmente	12	27,907			Concordo totalmente	18	41,86	
GOE_6	Discordo Totalmente	2	4,651	3,63	GOE_13	Discordo Totalmente	1	2,326	3,88
	Discordo Parcialmente	3	6,977			Discordo Parcialmente	1	2,326	
	Não concordo nem discordo	9	20,93			Não concordo nem discordo	12	27,907	
	Concordo parcialmente	24	55,814			Concordo parcialmente	17	39,535	
	Concordo totalmente	5	11,628			Concordo totalmente	12	27,907	
GOE_7	Discordo Totalmente	3	6,977	2,98		Discordo Totalmente	1	2,326	
	Discordo Parcialmente	9	20,93			Discordo Parcialmente	1	2,326	
	Não concordo nem discordo	19	44,186			Não concordo nem discordo	12	27,907	
	Concordo parcialmente	10	23,256			Concordo parcialmente	17	39,535	
	Concordo totalmente	2	4,651			Concordo totalmente	12	27,907	

Tabela 8: Análise Univariada para o elemento Gestão Organizacional e Ética.

Vale ressaltar que as médias neste bloco de perguntas a respeito da Gestão Organizacional e Ética atingiram excelentes índices. Estes demonstram que as empresas pesquisadas apresentam uma preocupação especial na gestão global da empresa, e não de forma estratificada. Normalmente encontramos estas características em empresas que detêm estratégias, missões, visões e objetivos bem definidas a fim de obter ganhos empresariais.

O próximo grupo de perguntas avaliadas é em relação ao quesito pessoa. Os resultados a seguir atendem as frequências observadas neste aspecto.

Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média	Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média
P_1	Discordo Totalmente	1	2,326	4,14	P_7	Discordo Totalmente			3,88
	Discordo Parcialmente	1	2,326			Discordo Parcialmente	2	4,651	
	Não concordo nem discordo	5	11,628			Não concordo nem discordo	11	25,581	
	Concordo parcialmente	20	46,512			Concordo parcialmente	20	46,512	
	Concordo totalmente	16	37,209			Concordo totalmente	10	23,256	
P_2	Discordo Totalmente	2	4,651	3,81	P_8	Discordo Totalmente			3,88
	Discordo Parcialmente	1	2,326			Discordo Parcialmente	2	4,651	
	Não concordo nem discordo	10	23,256			Não concordo nem discordo	11	25,581	
	Concordo parcialmente	20	46,512			Concordo parcialmente	20	46,512	
	Concordo totalmente	10	23,256			Concordo totalmente	10	23,256	
P_3	Discordo Totalmente	1	2,326	4,14	P_9	Discordo Totalmente			3,74
	Discordo Parcialmente	1	2,326			Discordo Parcialmente	4	9,302	
	Não concordo nem discordo	5	11,628			Não concordo nem discordo	12	27,907	
	Concordo parcialmente	20	46,512			Concordo parcialmente	18	41,86	
	Concordo totalmente	16	37,209			Concordo totalmente	9	20,93	
P_4	Discordo Totalmente			3,95	P_10	Discordo Totalmente			3,7
	Discordo Parcialmente	3	6,977			Discordo Parcialmente	4	9,302	
	Não concordo nem discordo	8	18,605			Não concordo nem discordo	10	23,256	
	Concordo parcialmente	20	46,512			Concordo parcialmente	24	55,814	
	Concordo totalmente	12	27,907			Concordo totalmente	5	11,628	
P_5	Discordo Totalmente			3,95	P_11	Discordo Totalmente			3,51
	Discordo Parcialmente	3	6,977			Discordo Parcialmente	5	11,628	
	Não concordo nem discordo	7	16,279			Não concordo nem discordo	15	34,884	
	Concordo parcialmente	22	51,163			Concordo parcialmente	19	44,186	
	Concordo totalmente	11	25,581			Concordo totalmente	4	9,302	
P_6	Discordo Totalmente			3,6	P_12	Discordo Totalmente			3,74
	Discordo Parcialmente	5	11,628			Discordo Parcialmente	5	11,628	
	Não concordo nem discordo	12	27,907			Não concordo nem discordo	8	18,605	
	Concordo parcialmente	21	48,837			Concordo parcialmente	23	53,488	
	Concordo totalmente	5	11,628			Concordo totalmente	7	16,279	

Tabela 9: Análise Univariada para o elemento Pessoas.

Podemos observar que encontramos uma média significativa nas afirmações P1 e P3, as duas apresentaram uma média de 4,14; A P1 relaciona-se as formações realizadas para os funcionários, as mesmas são realizadas durante o horário laboral e com os recursos necessários. Isto descreve que a empresa preocupa-se em conceber formações adequadas e estimula os funcionários a participarem, pois não os obriga a fazer horas extras, além priorizar a utilização de recursos para realização das formações.

No próximo quesito, Sistema de Informação, podemos observar os resultados conforme as frequências amostrais abaixo:

Variável	Grau de Concordância	Frequência	Percentagem	Média	Variável	Grau de Concordância	Frequência	Percentagem	Média
SI_1	Discordo Totalmente	1	2,326	3,88	SI_3	Discordo Totalmente	1	2,326	3,93
	Discordo Parcialmente	1	2,326			Discordo Parcialmente	1	2,326	
	Não concordo nem discordo	10	23,256			Não concordo nem discordo	11	25,581	
	Concordo parcialmente	21	48,837			Concordo parcialmente	17	39,535	
	Concordo totalmente	10	23,256			Concordo totalmente	13	30,233	
SI_2	Discordo Totalmente	1	2,326	3,88	SI_4	Discordo Totalmente	2	4,651	3,07
	Discordo Parcialmente	2	4,651			Discordo Parcialmente	12	27,907	
	Não concordo nem discordo	7	16,279			Não concordo nem discordo	12	27,907	
	Concordo parcialmente	24	55,814			Concordo parcialmente	15	34,884	
	Concordo totalmente	9	20,93			Concordo totalmente	2	4,651	

Tabela 10: Análise Univariada para o elemento Sistema de Informação.

Neste critério nenhuma das afirmações atingiu uma média superior a 4, podemos refletir esta questão como um dos pontos que devem ser melhorados, o baixo índice comparado aos itens avaliados anteriormente, justificam uma necessidade em acréscimo de esforço na área de Sistema de Informação das empresas. A SI3 apresentou uma média de 3,93, pode-se considerar um dado positivo, porém deve ser aperfeiçoado.

Podemos descrever que muitos desses resultados são reflexo do não uso ou da imperfeita utilização de algumas ferramentas. Muitas das ferramentas comentadas no capítulo 2 podem e devem ser utilizadas para melhorar aspetos aqui mencionados neste elemento. O próximo critério a ser descrito é o cliente e fornecedor, nele também foi observado baixas médias conforme a tabela a seguir:

Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média	Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média
CF_1	Discordo Totalmente	1	2,30%	3,23	CF_3	Discordo Totalmente	1	2,30%	3,05
	Discordo Parcialmente	10	23,30%			Discordo Parcialmente	12	27,90%	
	Não concordo nem discordo	15	34,90%			Não concordo nem discordo	17	39,50%	
	Concordo parcialmente	12	27,90%			Concordo parcialmente	10	23,30%	
	Concordo totalmente	5	11,60%			Concordo totalmente	3	7,00%	
CF_2	Discordo Totalmente	3	7,00%	2,88	CF_4	Discordo Totalmente	1	2,30%	3,40
	Discordo Parcialmente	12	27,90%			Discordo Parcialmente	7	16,30%	
	Não concordo nem discordo	18	41,90%			Não concordo nem discordo	13	30,20%	
	Concordo parcialmente	7	16,30%			Concordo parcialmente	18	41,90%	
	Concordo totalmente	3	7,00%			Concordo totalmente	4	9,30%	

Tabela 11: Análise Univariada para o elemento Cliente e Fornecedor.

Uma das componentes deste critério apresentaram médias relativamente baixas, a mesma trata-se da representação dos clientes e fornecedores através de equipas na etapa de desenvolvimento do produto/projeto/processo, isto é, as empresas disponibilizam recursos fidedignos para captar esta participação externa em seus processos. Estes valores provam que não, e isso se justifica por se tratar de um processo mais exigente e as vezes de difícil acesso.

O fator seguinte avaliado é o Produto e Gestão do Produto, nele encontramos médias menores se comparamos com os demais fatores. Isso remete uma questão de prioridade das empresas. A gestão do Produto nem sempre consegue ser facilmente gerida por toda a organização e muitas das vezes não há um sector direcionado para o seu desempenho. No PGP\_3 a média foi de 3,58; a componente está relacionada com o ciclo de vida do produto, a maior parte das empresas não atingiram um grau significativo em relação a essa abordagem, muitas delas não realizam esse tal controle tão importante para perceber o nível de penetração do produto no mercado e assim determinar as melhores estratégias para alcançar novos mercados.

Cabe agora ressaltar que os índices não são relativamente maus, porém por se tratar de grandes empresas exportadoras e saber que este fator pode influenciar significativamente nos ganhos das empresas, ele deveria alcançar níveis maiores.

Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média	Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média
PGP_1	Discordo Totalmente			3,88	PGP_4	Discordo Totalmente			3,67
	Discordo Parcialmente	2	4,65%			Discordo Parcialmente	4	9,30%	
	Não concordo nem discordo	8	18,60%			Não concordo nem discordo	10	23,26%	
	Concordo parcialmente	26	60,47%			Concordo parcialmente	25	58,14%	
	Concordo totalmente	7	16,28%			Concordo totalmente	4	9,30%	
PGP_2	Discordo Totalmente			3,67	PGP_5	Discordo Totalmente			3,74
	Discordo Parcialmente	3	6,98%			Discordo Parcialmente	1	2,33%	
	Não concordo nem discordo	13	30,23%			Não concordo nem discordo	15	34,88%	
	Concordo parcialmente	22	51,16%			Concordo parcialmente	21	48,84%	
	Concordo totalmente	5	11,63%			Concordo totalmente	6	13,95%	
PGP_3	Discordo Totalmente			3,58	PGP_6	Discordo Totalmente			3,72
	Discordo Parcialmente	6	13,95%			Discordo Parcialmente	3	6,98%	
	Não concordo nem discordo	13	30,23%			Não concordo nem discordo	12	27,91%	
	Concordo parcialmente	17	39,53%			Concordo parcialmente	22	51,16%	
	Concordo totalmente	7	16,28%			Concordo totalmente	6	13,95%	

Tabela 12: Análise Univariada para o elemento Produto e Gestão do Produto.

Em prosseguimento a esta análise será apresentado o critério Processo e Fluxo de Processo. Assim como o critério anterior, o mesmo apresentou médias mais reduzidas, a demonstrar que neste aspecto as empresas ainda podem e devem melhorar a sua gestão. De certa forma este critério é imprescindível para a implementação do *Lean*.

Ter processos e fluxos bem definidos e padronizados dentro de uma empresa requer muitos esforços e muitos desses esforços são alcançados através da implementação de ferramentas *Lean*. Estas ferramentas conseguem ir ao encontro das falhas e determinam possibilidades que vão servir para melhorar muitos dos elementos que prejudicam uma bom desempenho deste ponto.

Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média	Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média
PFP_1	Discordo Totalmente	2	4,65%	3,95	PFP_7	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,23
	Discordo Parcialmente	2	4,65%			Discordo Parcialmente	10	23,26%	
	Não concordo nem discordo	7	16,28%			Não concordo nem discordo	15	34,88%	
	Concordo parcialmente	17	39,53%			Concordo parcialmente	12	27,91%	
	Concordo totalmente	15	34,88%			Concordo totalmente	5	11,63%	
PFP_2	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,70	PFP_8	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,70
	Discordo Parcialmente	3	6,98%			Discordo Parcialmente	3	6,98%	
	Não concordo nem discordo	12	27,91%			Não concordo nem discordo	11	25,58%	
	Concordo parcialmente	19	44,19%			Concordo parcialmente	21	48,84%	
	Concordo totalmente	8	18,60%			Concordo totalmente	7	16,28%	
PFP_3	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,86	PFP_9	Discordo Totalmente	3	6,98%	3,65
	Discordo Parcialmente	1	2,33%			Discordo Parcialmente	2	4,65%	
	Não concordo nem discordo	9	20,93%			Não concordo nem discordo	13	30,23%	
	Concordo parcialmente	24	55,81%			Concordo parcialmente	14	32,56%	
	Concordo totalmente	8	18,60%			Concordo totalmente	11	25,58%	



PFP_4	Discordo Totalmente	2	4,65%	3,63	PFP_10	Discordo Totalmente	2	4,65%	3,53
	Discordo Parcialmente	1	2,33%			Discordo Parcialmente	3	6,98%	
	Não concordo nem discordo	15	34,88%			Não concordo nem discordo	16	37,21%	
	Concordo parcialmente	18	41,86%			Concordo parcialmente	14	32,56%	
	Concordo totalmente	7	16,28%			Concordo totalmente	8	18,60%	
PFP_5	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,79	PFP_11	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,67
	Discordo Parcialmente	2	4,65%			Discordo Parcialmente	3	6,98%	
	Não concordo nem discordo	7	16,28%			Não concordo nem discordo	11	25,58%	
	Concordo parcialmente	28	65,12%			Concordo parcialmente	22	51,16%	
	Concordo totalmente	5	11,63%			Concordo totalmente	6	13,95%	
PFP_6	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,70					
	Discordo Parcialmente	3	6,98%						
	Não concordo nem discordo	12	27,91%						
	Concordo parcialmente	19	44,19%						
	Concordo totalmente	8	18,60%						

Tabela 13: Análise Univariada para o elemento Processo e fluxo de Processo.

Nenhuma das componentes chegou a alcançar médias superiores a 4, porém nenhuma ultrapassou o limite inferior a 3. Podemos considerar índices bons, entretanto que podem ser melhorados e aperfeiçoados com o propósito de alcançar padrões mais elevados.

O último critério avaliado será a *Performance*, a presença dessa variável permitiu a realização de abordagens estáticas mais relevantes não contempladas na metodologia J4000. Ao recorrer este critério foi possível a realização da regressão linear e de outros procedimentos estatístico que garantiram uma análise diferenciada da que comporta a J4000.

Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média	Variável	Grau de Concordância	Frequência	Porcentagem	Média
Performance_1	Discordo Totalmente			3,81	Performance_6	Discordo Totalmente		0,00%	4,09
	Discordo Parcialmente	1	2,33%			Discordo Parcialmente	1	2,33%	
	Não concordo nem discordo	16	37,21%			Não concordo nem discordo	7	16,28%	
	Concordo parcialmente	16	37,21%			Concordo parcialmente	21	48,84%	
	Concordo totalmente	10	23,26%			Concordo totalmente	14	32,56%	
Performance_2	Discordo Totalmente			3,81	Performance_7	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,91
	Discordo Parcialmente	1	2,33%			Discordo Parcialmente	2	4,65%	
	Não concordo nem discordo	15	34,88%			Não concordo nem discordo	11	25,58%	
	Concordo parcialmente	18	41,86%			Concordo parcialmente	15	34,88%	
	Concordo totalmente	9	20,93%			Concordo totalmente	14	32,56%	
Performance_3	Discordo Totalmente			4,12	Performance_8	Discordo Totalmente	1	2,33%	3,67
	Discordo Parcialmente					Discordo Parcialmente	2	4,65%	
	Não concordo nem discordo	7	16,28%			Não concordo nem discordo	14	32,56%	
	Concordo parcialmente	24	55,81%			Concordo parcialmente	19	44,19%	
	Concordo totalmente	12	27,91%			Concordo totalmente	7	16,28%	

	Discordo Totalmente							
	Discordo Parcialmente	1	2,33%					
Performance_4	Não concordo nem discordo	8	18,60%	4,07	Performance_9	Não concordo nem discordo	16	37,21%
	Concordo parcialmente	21	48,84%			Concordo parcialmente	18	41,86%
	Concordo totalmente	13	30,23%			Concordo totalmente	8	18,60%
	Discordo Totalmente					Discordo Totalmente		
	Discordo Parcialmente	3	6,98%			Discordo Parcialmente	1	2,33%
Performance_5	Não concordo nem discordo	15	34,88%	3,77	Performance_10	Não concordo nem discordo	18	41,86%
	Concordo parcialmente	14	32,56%			Concordo parcialmente	20	46,51%
	Concordo totalmente	11	25,58%			Concordo totalmente	4	9,30%

Tabela 14: Análise Univariada para o elemento *Performance*.

A componente *Performance* foi avaliada a partir de um confronto do que acontecia com a própria empresa em comparação aos concorrentes. As empresas deveriam fazer um reflexo das perguntas e determinavam se estavam com características mais superiores, inferiores ou iguais aos dos seus concorrentes. Alguns dos critérios avaliados pela *performance*, abrangia aspetos que de alguma forma tinham sido contemplados nos elementos da norma J4000, porém este último avaliava de forma mais específica, já a *performance* avaliava de forma geral. Pode-se destacar uma superioridade do critério *performance* diante da maioria dos elementos da norma J4000, pois a mesma apresentou médias mais elevadas.

A *Performance\_3* apresentou o maior índice referente a esta variável, com o valor de 4,12. Ela correspondia a uma análise de satisfação do cliente. Portanto por se tratar das maiores companhias exportadoras portuguesas, podemos recorrer ao fato de que se atingiram este nível retorno é porque conseguem gerar satisfação a muitos clientes. Tornando-se válida a componente em questão.

A componente que apresentou menor índice, porém ainda relativamente bom foi *Performance\_10*, com a média igual a 3,63. Relacionada com os funcionários as empresas concordam não terem funcionários mais criativos e inovadores. Muitas empresas acreditam possuir menos funcionários com este perfil. Entretanto podemos afirmar que estas características podem ser aperfeiçoadas e estimuladas a partir das técnicas e procedimentos de Recursos Humanos.

#### 4.2.2 ANOVA (*one way*)

A outra forma de análise utilizada nessa pesquisa foi feita através da Anova que, segundo Hair *et al.*, (2005) é usada para avaliar as diferenças estatísticas entre as médias de dois ou mais grupos de uma amostra. Quando realizamos a ANOVA, o teste F avalia as diferenças entre as médias dos grupos, de modo que consiste na razão entre a variância entre os grupos e a variância dentro dos grupos.

Este procedimento estatístico tem como objetivo comparar as variâncias dentro das amostras ou grupos (variância residual, dos erros ou dentro dos grupos) com as variâncias entre as amostras ou grupos (variância do fator). Se a variância residual for significativamente inferior à variância entre os grupos ou amostras, então o efeito do fator sobre a variância da variável dependente será significativamente superior à variância residual do sujeito. Com este cenário podemos afirmar que o fator tem um efeito significativo sobre a variação da variável dependente (Marôco, 2014).

Uma limitação da análise de variância é que se pode concluir há existência ou não de diferenças estatísticas em algum ponto entre as médias dos grupos, e não indica realmente onde existe. Nesta pesquisa a análise de variância foi realizada entre as médias dos elementos e da *performance* e como fator foram colocadas as variáveis de identificação das empresas. A tabela a seguir apresenta somente as variáveis onde foi encontrada significância estatística.

Anova	País		Filial		Programa Lean		Cargos Lean	
	SIG	F	SIG	F	SIG	F	SIG	F
Gestão Organizacional e Ética			0,026	4,025				
Pessoa			0,013	4,875	0,047	4,206		
Cliente e Fornecedor	0,040	4,501	0,042	3,456				
Produto e Gestão do Produto			0,034	3,691				
Produto e Gestão do Produto			0,011	5,023				
Performance							0,016	6,267

Tabela 15: ANOVA (*ONE WAY*).

Para a característica filial, onde avaliava a presença de mais de uma empresa na organização, foi detetado a ocorrência de 5 significâncias inferiores a 0,05; determinando assim que para a característica filial existem médias significativamente diferentes dentro de cada um dos elementos. Essa análise pode ser expandida para as demais fatores como país de origem, presença de programa *Lean* e presença de cargos *Lean*, que também apresentaram significâncias relevantes. Estas análises comprovam que tais elementos apresentam uma distribuição normal com as variâncias populacionais homogenias e apresentam efeito significativo sobre a variação da variável dependente em questão. Já agora podemos determinar que as demais fatores não apresentaram valores de F e valores de significância superiores a 0,05; e portanto não foram expostas.

#### **4.2.3 Análise Fatorial - AF**

A análise Fatorial é uma prática de análise exploratória de dados que tem por objetivo expuser e analisar a construção de um conjunto de variáveis interrelacionadas de modo a produzir uma escala de medida para fatores que de alguma forma controlam as variáveis originais (Marôco, 2014).

Esta técnica estatística é destinada à representar um processo aleatório multivariado por meio de criação de novas variáveis derivadas das originais, geralmente em menor número. Para a presente pesquisa a síntese das variáveis, neste caso os seis critérios de avaliação mais a *performance*, será realizada pela Análise de Componentes Principais pelo método *varimax* com auxílio do SPSS, já aqui referido.

Um dos testes realizado foi a adequação da amostra para cada critério individual pelo teste *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO). O teste KMO consegue identificar o valor da correlação entre as variáveis e avaliar a unidimensionalidade, se o valor for exíguo, isto é, o teste KMO próximo de zero, a utilização da análise fatorial pode ser considerada imprópria, caso ele apresente valores aproximados a um, a análise fatorial poderá ser empregada (Viana, 2005).

O teste *Bartlett* de Esfericidade é utilizado para analisar a matriz de correlação como um todo. Ele testa a hipótese da matriz de correlação além de conseguir indicar que a Análise Fatorial pode ser utilizada como técnica estatística para a amostra em questão. (Pestana & Gargeiro, 2003). Estes testes permitem medir se o conjunto de indicadores (componentes) representam com precisão a variável que interessa estudar

(HAIR *et al.*, 2006). Os autores Gonzáles-Alvarez e Nieto-Antólin (2007) e Abrunhosa e Sá (2008), recomendam o uso da análise dos fatores principais para se constatar se os fatores e os respectivos indicadores estão em conformidade com os pressupostos considerados na construção do inquérito. Na tabela abaixo apresentam-se os resultados da Análise fatorial.

	<b>Comunalidades</b>	<b>Componente</b>	<b><i>Eigenvalue</i></b>	<b>% de Variância</b>
<b>Gestão Organizacional e Ética</b>				
<b>KMO = 0,790</b>				
GOE_2	0,774	1	5,512	45,933
GOE_3	0,733	2	1,515	12,629
GOE_4	0,805	3	1,403	11,694
GOE_5	0,858	4	1,054	8,782
GOE_6	0,791	5	0,555	4,627
GOE_7	0,75	6	0,526	4,385
GOE_8	0,819	7	0,382	3,186
GOE_9	0,877	8	0,309	2,577
GOE_10	0,736	9	0,245	2,044
GOE_11	0,782	10	0,206	1,714
GOE_12	0,825	11	0,157	1,309
GOE_13	0,736	12	0,135	1,122
<b>Pessoas</b>				
<b>KMO = 0,860</b>				
P_1	0,774	1	6,899	57,49
P_2	0,653	2	1,386	11,398
P_3	0,732	3	0,874	7,282
P_4	0,706	4	0,616	5,133
P_5	0,743	5	0,596	4,696
P_6	0,615	6	0,376	3,131
P_7	0,634	7	0,360	3,001
P_8	0,598	8	0,287	2,389
P_9	0,753	9	0,211	1,760
P_10	0,751	10	0,154	1,283
P_11	0,556	11	0,141	1,175
P_12	0,742	12	0,119	0,989
<b>Sistema de Informação</b>				
<b>KMO = 0,723</b>				
SI_1	0,87	1	2,455	81,834
SI_2	0,785	2	0,345	11,495
SI_3	0,800	3	0,200	6,671

Continuação					
	Comunalidades	Componente	Eigenvalue	% de Variância	
<b>Cliente/Fornecedor e Organização</b>					
<b>KMO = 0,815</b>					
CF_1	0,717	1	3,092	77,288	
CF_2	0,835	2	0,376	9,408	
CF_3	0,819	3	0,367	9,180	
CF_4	0,720	4	0,165	4,124	
<b>Produto e Gestão do Produto</b>					
<b>KMO = 0,812</b>					
PGP_2	0,691	1	3,282	65,632	
PGP_3	0,579	2	0,654	13,083	
PGP_4	0,681	3	0,484	9,689	
PGP_5	0,584	4	0,316	6,325	
PGP_6	0,746	5	0,264	5,271	
<b>Processo e Fluxo de Processos</b>					
<b>KMO = 0,853</b>					
PFP_1	0,612	1	5,579	63,987	
PFP_2	0,593	2	0,740	8,220	
PFP_3	0,725	3	0,638	7,086	
PFP_4	0,676	4	0,487	5,406	
PFP_5	0,622	5	0,39	4,338	
PFP_6	0,598	6	0,345	3,833	
PFP_8	0,607	7	0,305	3,385	
PFP_10	0,744	8	0,242	2,691	
PFP_11	0,582	9	0,095	1,054	
<b>Performance</b>					
<b>KMO = 0,834</b>					
PERFORMANCE_1	0,507	1	5,786	57,861	
PERFORMANCE_2	0,629	2	1,35	13,504	
PERFORMANCE_3	0,727	3	0,950	9,503	
PERFORMANCE_4	0,750	4	0,586	5,857	
PERFORMANCE_5	0,698	5	0,429	4,287	
PERFORMANCE_6	0,723	6	0,305	3,051	
PERFORMANCE_7	0,746	7	0,197	1,968	
PERFORMANCE_8	0,723	8	0,162	1,623	
PERFORMANCE_9	0,808	9	0,149	1,494	
PERFORMANCE_10	0,827	10	0,085	0,851	

Tabela 16: Análise Fatorial dos elementos pesquisados.

O teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) permite saber que a análise é perfeitamente adequada aos tratamentos dos dados, pois o valor mínimo de referência para este teste segundo Hair *et al.*, (2006) é de 0,500 e nenhuma das variáveis aqui

apresentada demonstraram valores menor que 0,723; portanto a indicação do método AF é adequado para o tratamento dos dados para este estudo.

Os valores observados das comunalidades foram aferidos através de testes, eles sevem para encontrar a quantidade de variância. De acordo com Pallant (2007), as comunalidades representam a proporção da variância para cada variável incluída na análise que é explicada pelos componentes extraídos. Quanto maior for seu valor maior será o seu poder de explicação da variável. Todas as variáveis que não atingirem o valor mínimo aceitável de 0,500 devem ser retiradas da análise e a AF deve ser realizada mais uma vez sem as mesmas. Com este fato a tabela acima foi construída somente com as variáveis que alcançaram esta mínima aceitável. As componentes GOE\_1, SI\_4, PGP\_1, PFP\_7 e PFP\_9 foram rejeitadas desta análise, pois apresentaram valores inferiores a 0,500.

Os valores obtidos em todos os testes de Esfericidade de *Bartlett*, apresentaram um adequado nível de significância, valores menores que 0,1, indicando assim que o método AF é perfeitamente adequado para tratamento dos dados. Os valores dos testes apresentados podem ser encontrados nos Anexos.

A partir dos resultados apresentados nas três últimas colunas da tabela anterior conclui-se que para cada um dos elementos avaliados devemos considerar um número diferente de fatores para um conjunto de indicadores associados a cada variável. Para o Elemento Gestão Organizacional e Ética foram retirados 4 fatores com auto valor superiores a 1, eles explicam cerca de 79% da variabilidade total. Para os elementos Pessoas e *Performance*, 2 fatores com auto valor acima de 1 foram encontrados em cada um deles, cerca de 68,89% e 71,37% respectivamente, os dois fatores para cada um desses elementos explicam a variabilidade total do elemento avaliado.

Os demais elementos Sistema de Informação, Cliente-Fornecedor, Produto e Gestão do Produto e Processo e Gestão de Processos, apresentaram cada um somente 1 fator com auto valor acima de 1, caracterizando-as, segundo Hair *et al.*, (2006), como variáveis unidimensionais. Os valores ao lado da componente 1 de cada um dos elementos explicam a variabilidade total para cada um deles.

#### 4.2.4 Análise de Fiabilidade

A análise de fiabilidade de uma amostra serve para indicar a presença ou não de erros aleatórios. Há diversas formas de analisar a fiabilidade, ela varia de acordo com o tipo de investigação desenvolvida, e segundo a forma de administrar as escalas (Skogland e Siguaw, 2004).

Para estudo da fiabilidade, o método mais aplicado é o cálculo do  $\alpha$  (Alfa) de Cronbach, ele avalia a homogeneidade dos itens da escala de modo sincrónico (Peterson, 1992). A aceção deste coeficiente pode variar, por isso é recomendado considerar valores mínimos de  $\alpha$ , que podem variar em função do propósito de investigação (Skogland e Siguaw, 2004).

O índice  $\alpha$  estima quão uniformemente os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento avaliado, podendo ser interpretado também como coeficiente médio de todas as estimativas de consistências internas (Marôco, 2006). Para George *et al.*, (2003) o valor de  $\alpha$  para ser considerado excelente deve ser maior que 0,9; entre 0,9 e 0,8 é ponderado como bom, entre 0,8 e 0,7 é aceitável e abaixo disso já apresentam falta de fiabilidade e podem ser considerados questionáveis, pobres e inaceitáveis.

A análise da fiabilidade das escalas permite compreender se as diversas questões dos inquéritos estão a medir o mesmo fenómeno. Podemos acrescentar que esta análise está voltada para a avaliação da consistência de uma escala (Marôco, 2014).

Para o atual trabalho a análise de fiabilidade das escalas foi calculada submetendo as medições traduzidas nos questionários ao Alfa de Cronbach, empregando o programa estatístico SPSS v22.0. Foram analisadas as escalas de todos os itens considerados no estudo. Vale ressaltar que foram considerados os dados apenas validados pela análise fatorial, isto é, não foram consideradas as componentes que não apresentaram dados significativos nos teste realizados.



A tabela abaixo classifica o Alfa Cronbach da presente investigação a partir dos critérios avaliados. O número de componentes descritas na coluna 2 representa somente o número de componentes utilizadas em cada critério:

Variável	Número de componentes	Alfa de Cronbach
Gestão Organizacional e Ética	11	0,889
Pessoas	12	0,931
Sistema de Informação	3	0,888
Cliente/Fornecedor	4	0,901
Produto e Gestão do Produto	5	0,865
Processo e Fluxo de Processos	9	0,928
Performance	10	0,917

Tabela 17: Alfa Cronbach dos elementos avaliados.

Seguindo a análise de classificação das variáveis aqui estudadas, podemos descrever que o grupo de questões avaliadas apresentou um alfa Cronbach fiáveis, pois todos os valores ultrapassaram limite inferior de referência igual a 0,70. De acordo com Hair *et al.*, (2006), podemos considerar uma amostra com consistência as que apresentarem Alfa Cronbach superiores a esse limiar mínimo, e neste caso a menor foi de 0,865 para a variável Produto e Gestão do Produto.

Diante destes resultados pode-se afirmar que análise de consistência interna realizada através do índice Cronbach neste trabalho atingiu índices muitos relevantes e satisfatórios, de forma a comprovar a fiabilidade desta escala, e a capacidade desta ser consistente. Outra afirmação que deve aqui ser considerada e a existência de homogeneidade de variâncias inter itens devido aos valores serem relativamente altos.

#### 4.2.5 Coeficiente de Correlação de Pearson

O coeficiente de correlação de Pearson é uma das medidas de associação utilizada para quantificar a intensidade e a direção da associação entre duas variáveis. Uma correlação mede pura e simplesmente a associação entre variáveis sem qualquer implicação causa e efeito. As correlações podem ser do tipo bivariadas (envolvem duas variáveis) ou multivariada (mais de duas variáveis). Cada coeficiente representa o grau de correlação. Caso ele seja positivo as variáveis variam no mesmo sentido, isto é,

aumentam ou diminuem simultaneamente. Nos casos onde o coeficiente é negativo as variáveis variam no sentido oposto, quando uma aumenta a outra diminui e vice-versa (Marôco, 2014).

Com o propósito de reconhecer as variáveis independentes com a significância estatística neste trabalho, usamos o SPSS para encontrar os coeficientes de correlação de Pearson para todas as questões avaliadas, assim conseguimos mensurar a magnitude e sentido da relação (positiva ou negativa) entre duas variáveis estudadas.

Vale destacar que coeficiente de correlação de Pearson é uma medida de covariância estandardizada, diante deste fato não temos problema decorrentes da inflação da covariância quando se utilizam diferentes unidades de medidas, porém no presente trabalho as escalas em todas as questões estudadas variavam em 5 níveis devido a utilização de uma escala de tipo Likert.

Este coeficiente normalmente é representado pela simbologia “*r*”, ele pode apresentar valores entre -1 e +1, sendo que quanto mais próximos dos extremos, maior o grau da relação entre as variáveis avaliadas. Podemos considerar segundo Marôco (2014) o grau de correlação segue a classificação:

<i>Grau de r</i>	<b>Descrição</b>
$0,25 \geq r$	Correlação fraca
$0,25 \leq r \leq 0,5$	Correlação moderada
$0,5 \leq r \leq 0,75$	Correlação forte
$r \geq 0,75$	Correlação muito forte

Tabela 18: Classificação do grau de correlação de Pearson.  
Fonte: Marôco, 2014.

A seguir será apresentado a tabela de correlação das médias dos quesitos avaliados, nessa análise conseguimos analisar que todas as correlações são positivas, porém em graus diferenciados. Nos próximos parágrafos serão descritos os mais relevantes.

Variáveis	Performance	X1	X2	X3	X4	X5	X6
<b>Performance</b>	1						
<b>Gestão e Responsabilidade (X1)</b>	0,479	1					
<b>Pessoas (X2)</b>	0,483	0,705	1				
<b>Sistema de Informação (X3)</b>	0,524	0,539	0,789	1			
<b>Cliente e Fornecedor (X4)</b>	0,350	0,506	0,523	0,380	1		
<b>Produto e Gestão do Produto (X5)</b>	0,561	0,425	0,470	0,401	0,396	1	
<b>Processo e Fluxo de Processos (X6)</b>	0,703	0,647	0,789	0,745	0,445	0,577	1

Tabela 19: Correlação de Pearson – Médias das variáveis.

As maiores correlações apresentadas foram em relação ao aspeto Pessoas, com Processo e Fluxo de Processos e com Sistema de informação apresentaram coeficiente de correlação igual 0,789. O aspeto Sistema de informação também apresentou uma correlação muito forte com Processo e Fluxo do processo igual a 0,745. Podemos assim caracterizar uma correlação muito forte e positiva entre três dos critérios avaliados pela avaliação J4000. A *Performance* Organizacional também apresentou um grau positivo e de correlação forte com o critério Processo e Fluxo do Processo alcançando o índice de 0,703. O último deve-se destacar a presença em 3 forte correlações.

É importante destacar aqui também os fatores com menores graus de correlação. Nenhuma das associações apresentou grau de correlação fraca, somente correlações moderadas. Os menores valores de coeficientes foram encontrados no aspeto Cliente e Fornecedor, com a *Performance* apresentou um coeficiente de 0,350. E entre o aspeto Sistema de Informação um coeficiente de 0,387. Para classificar 9,52% das correlações apresentadas são classificadas como muito forte, 47,62% são fortes e 42,86% são correlações moderadas. Os graus de significâncias analisados permaneceram no limite permitido, apresentando assim correlações significativas do ponto de vista estatístico.

#### 4.2.6 Análise de Regressão Linear Múltipla da Variável Dependente *Performance*

As análises realizadas com os coeficientes de correlação nos remetem a presença ou não de algum tipo de relacionamento entre pares de variáveis. Entretanto para alcançar uma investigação mais rigorosa e criteriosa no ponto de vista do relacionamento de uma variável dependente com as variáveis independentes, o método mais adequado segundo Spiegel (2000), é a análise de regressão.

A análise de regressão é uma técnica que suporta extrair as relações entre diferentes variáveis, delimitando a influência das variáveis independentes ou explicativas sobre as variáveis dependentes (Mcdaniel e Gates, 1999). Estes fatores comprovam a necessidade de utilização desta técnica para o estudo em questão. Pois precisamos determinar que dimensão ou dimensões podem ser consideradas mais importantes no processo de identificação da *performance* das empresas. Muitos autores que desenvolveram trabalhos científicos no campo da *Performance* e da satisfação, utilizam esta técnica para estudar as relações entre variáveis visando apurar a capacidade explicativa do modelo (Souza, 2011).

Pretende-se com esta análise de regressão linear múltipla encontrar a influência que, cada variável independente (X), neste caso os seis critérios da avaliação J4000, exerce sobre a variável dependente (Y), a *performance* nesta investigação. Para que fosse possível o uso da regressão, fez-se necessária a realização de alguns testes que serviram de pressupostos para a análise em questão. Através dele foi possível legitimar o modelo global estatístico, eles serão demonstrado juntos com os resultados.

Foi analisado o VIF (*Variance Inflation Factor*) das variáveis com o propósito de determinar a existência da multicolinearidade entre elas. As variáveis explicativas ou independentes devem apenas ter a capacidade explicativa sobre as variáveis dependentes. Caso elas apresentem capacidade explicativa sobre outras variáveis independentes podemos confirmar a presença da multicolinearidade. O critério VIF ao assumir o intervalo entre os valores de 1 a 10 indica que a variável é isenta de multicolinearidade, e para valores superiores a 10 notamos a presença de problemas de multicolinearidade. Segundo Marôco (2014) este teste também serve para validar os pressupostos do modelo de regressão, caso atinja os valores esperados ele é considerado validado.

O coeficiente de determinação,  $R^2$ , é calculado através da razão entre a soma dos quadrados dos estimadores (variáveis independentes) e a soma dos quadrados totais. Este coeficiente pode atingir o valor de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1 o coeficiente de determinação estiver, maior será a capacidade explicativa do modelo em estudo, a considerar as variáveis independentes em causa. Este coeficiente de determinação ajustado atingi valores mais baixos com o aumento das variáveis que não aumentam a capacidade explicativa do modelo, por isso deve-se sempre observar quais são as variáveis mais explicativas.

Neste tópico iremos analisar o perfil dos indicadores de *performance* utilizando o modelo de regressão linear múltipla. Este modelo foi proposto pela primeira vez por Francis Galton em 1985 numa pesquisa onde apresentou que altura dos filhos não tende a refletir a altura dos pais, mas tende sim, a regredir para a média da população (Marôco, 2014). Hoje este termo define um conjunto amplo de técnicas estatísticas usadas para modelar relações entre variáveis e predizer o valor de uma variável dependente a partir de um conjunto de variáveis independentes.

O modelo de regressão apresenta a relação funcional entre a variável dependente (Y) e uma ou mais variáveis independentes ( $X_i$ ;  $i=1, \dots, p$ ), sua representação tem a seguinte estrutura:

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_p X_{pj} + \varepsilon_j \quad (j = 1, \dots, n)$$

Neste modelo o  $\beta$  são os chamados coeficientes de regressão e o  $\varepsilon_j$  representa os erros ou resíduos. O modelo de forma genérica da presente pesquisa será descrita a seguir para melhor compreensão.

$$MPerformance = \beta_0 + \beta_1 MGOE + \beta_2 MP + \beta_3 MSI + \beta_4 MCF + \beta_5 MPGP + \beta_6 MPFP + e_j$$

onde;

MPerformance – Média dos valores atribuídos a componente *Performance*

MGOE – Média dos valores atribuídos a componente Gestão Organizacional e Ética

MP – Média dos valores atribuídos a componente Pessoa

MSI – Média dos valores atribuídos a componente Sistema de Informação

MCF – Média dos valores atribuídos a componente cliente e fornecedor

MPGP – Média dos valores atribuídos a componente Produto de Gestão do Produto

MPFP – Média dos valores atribuídos a componente Processo e Fluxo de Processo

$e_j$  = Variável representativa do erro residual

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$  = Parâmetros de regressão

A seguir a partir dos resultados encontrados através do SPSS será possível alcançar o modelo para o caso de estudo analisado. Os cálculos realizados também foram encontrados através do uso do *software* SPSS v.22.

Variável Dependente (Y)	Variáveis Explicativas (X)	Coefficiente $\beta$	Desvio Padrão	<i>p-value</i>	VIF	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado
Performance	Gestão e Responsabilidade	0,109	0,166	0,512	2,206	0,560	0,487
	Pessoas	-0,359	0,222	0,131	4,426		
	Sistema de Informação	0,160	0,147	0,411	3,025		
	Cliente e Fornecedor	0,430	0,980	0,752	1,504		
	Produto e Gestão do Produto	0,230	0,133	0,105	1,566		
	Processo e Fluxo de Processos	0,645	0,176	0,040	3,067		
Constante		1,377	0,499	0,090			

Tabela 20: Regressão Linear Múltipla das componentes avaliadas.

Com esta tabela conseguimos determinar alguns coeficientes importantes para análise em questão. O coeficiente de determinação é igual ao R quadrado, portanto 0,570 e o coeficiente de determinação ajustado é igual ao R quadrado ajustado alcançando o valor de 0,487. Sendo  $R_a^2 = 0,487$  podemos afirmar que 48,7% da variabilidade total da *Performance* (Variável dependente - Y) é explicada pelas 6 médias das componentes (variáveis independentes - X), presente neste modelo de regressão linear múltipla ajustado, o que representa um valor expressivo na explicação da variável dependente, *performance*.

Confirmou-se também através da Regressão múltipla a inexistência de multicolinearidade, onde os valores de VIF são todos inferiores ao limite (VIF<10). Pode-se confirmar então que nenhuma das variáveis explicativas tem capacidade explicativa sobre outra variável explicativa, as 6 componentes estabelecidas na análise

foram isentas de multicolinearidade. Isto prova também que os dados servem e são válidos para construção da regressão diante do fato que a multicolinearidade também assiste a validação dos pressupostos modelo de Regressão Linear.

Os resultados indicados a partir da regressão realizada indicam que a *performance* é influenciada de forma positiva pela componente Processo e Fluxo de Processo ( $\beta = 0,645$  : *p-value* = 0,040). Podemos destacar que nesta componente foram contempladas questões a respeito dos processos e fluxos de processos sucedidos nas empresas, logramos assim que estes temas são responsáveis por uma boa *performance* nas organizações. A definição de eficazes fluxos e eficientes processos dentro das empresas irão contribuir de forma significativa para sua melhor *performance*. Os restantes das variáveis investigadas assumem valores não estatisticamente significativos, porém apresentaram relevância e consistência para as demais análises aqui realizadas. Podemos destacar que isso pode ser justificado pela ausência de dados que pudessem dar mais consistências estatísticas aos resultados. Caso existisse uma amostra com mais inqueridos, poderíamos esperar por mais variáveis significativas.





## Capítulo 5. Considerações finais

---

Neste quinto e último capítulo será apresentado as indicações sobre os contributos da presente pesquisa e do atendimento aos objetivos desta dissertação. Também contemplará as experiencias adquiridas e as sugestões para futuras pesquisas nesta linha de investigação.

### 5.1 Abordagem Geral

A presente pesquisa buscou evidenciar a importância da mentalidade *Lean* dentro das organizações e os benefícios alcançados através da sua aplicação. Com isso buscou apresentar um modelo que conseguisse mensurar estes benefícios. Foi através de referências e de pesquisas que encontramos as normas SAE J4000 e J4001 como uma metodologia adequada a este fim. Mesmo assim o autor decidiu por realizar algumas alterações no modelo com o propósito de permitir a construção de mais relatórios e resultado, não só a inclusão das perguntas secundárias, mas também a presença da variável *performance* admitiu *outputs* mais significativos e relevantes ao estudo.

Em todo o processo de construção dessa investigação foi possível perceber, que a implementação do sistema *Lean* e a medição do seu grau de adesão, não é uma tarefa fácil de conseguir, porém de muita mais-valia o uso da metodologia e encontro do grau, pois permiti estabelecer melhorias, criação de novos parâmetros e aperfeiçoamento dos processos.

Os resultados permitiram comprovar que as organizações que implementam o *Lean* e disponibilizam mais esforços e recursos conseguem obter excelentes resultados que são comprovados na análise entre maiores e menores graus de maturidade onde as empresas com maiores graus apresentaram  $mg = 0,900$  contra  $mg = 0,577$  das que apresentaram menores graus.

Outro importante ponto que deve ser mencionado acerca da gestão *Lean*, é que ela tornou-se uma iniciativa para melhorar os desempenhos das empresas, revelando um contexto de excelência, de desenvolvimento sustentável e vantagem competitiva em atuais cenários de mercados em crises, esta metodologia consegue contornar diversos enclaves apresentados neste período. Podemos destacar a presença de um grau de magreza médio para as empresas exportadoras portuguesas inqueridas nesta investigação igual 0,738. Este número representa um saldo positivo se comparado com

outros estudos realizados em outros países. Sabemos que por se tratar de uma ferramenta que permite grandes avanços de melhorias, o mesmo pode ser interpretado como um valor muito positivo, porém pode ser aprimorado.

Os procedimentos estatísticos realizados consentiram em abordagens significantes para o estudo, demonstrando a sua contribuição através da mensuração das significâncias e fiabilidades dos dados coletados. Deve-se destacar que sem estes procedimentos não seria possível alcançar a validação dos dados e a concessão de análises relevantes.

## 5.2 Experiências adquiridas

A partir do desenvolvimento deste trabalho, algumas etapas mostraram-se relevantes e merecem serem citadas como experiências de forma de aprendizagem adquirida ao longo da pesquisa.

Na aplicação do questionário baseado no conjunto de normas SAE J4000, verificou-se que alguns elementos tiveram poucas variações em suas respostas. Especificamente os elementos de menor peso nas respostas como por exemplo, o  $m_4$  (cliente e fornecedor), isso levou a difíceis comparações internas, pois poucas variações nos resultados não permitiram margens a interpretações mais adequadas, mesmo as outras  $m_3$  (Sistema de Informação)  $m_5$  (Produto e gestão do produto) por possuírem menos elementos, também apresentaram este comportamento. Para que isso seja evitado, e seja possível análises mais relevantes, faz-se necessário o incremento de elementos a cada uma dessas componentes de modo a permitir que os três elementos possam ter uma maior variação de uma empresa para outra e em relação à implementação do *Lean* e assim atingirem relevâncias mais significantes com os demais elementos.

A ferramenta utilizada para buscar os *inputs* neste trabalho foi baseado num questionário, com isso surge a preocupação da real condição da empresa quanto as repostas obtidas. Os profissionais que preencheram os inquéritos possuem níveis de conhecimento em *Lean* e nos processos adotados suficientes para refletirem fielmente o cenário da empresa. Além disso, mesmo com a mudança na forma de resposta do questionário através do nível de concordância para todos as componentes com o propósito de facilitar o preenchimento, pode ter havido erros devido a intenção do respondente em tentar melhorar o seu índice, desse modo a visão da aplicação desta

pesquisa e estritamente interna a empresa, como se cada uma estivesse a realizar sua própria autoavaliação. Por isso apesar do modelo ter apresentado boas respostas, admite-se que a aplicação *in loco*, com a visualização da realidade da empresa deva produzir resultados mais realistas, e de preferência com um profissional com experiência em *Lean* e que possa buscar evidências práticas nas componentes do conjunto de normas SAE J4000.

### **5.3 Sugestões para trabalhos futuros**

Diante das experiências adquiridas foi possível estabelecer algumas sugestões para eventuais estudos futuros. Na luz de algumas limitações no estudo, a mais relevante refere-se ao tamanho da amostra. Todos os inquiridos foram retirados de um universo significativo, porém não houve um número de observações suficientes para garantir que houvesse mais fiabilidade. O autor buscou extrair o máximo de respostas possíveis para realizar os relatórios, porém muitos deles precisavam de mais observações, a fim de garantir análises mais relevantes.

Outro fato importante a partir deste trabalho é que ficam aqui propostas para utilização do modelo de avaliação da cultura *Lean* através da medição dos graus de maturidade em outros grupos de empresas ou até mesmo com enfoque na análise individual, buscando com mais afinco os produtos trazidos com a implementação desta metodologia de gestão.

Mesmo sendo uma ferramenta criada a mais de uma década, a suas características permitem realmente ir ao objetivo proposto, como comprovado nesta observação. Vale destacar que não foi possível encontrar muitos trabalhos desenvolvidos com este modelo, evidenciado uma falha ou falta de conhecimento a respeito deste assunto, por isso fica um apelo de que a ferramenta pode e deve ser utilizada para este fim.

Ao terminarmos esta investigação sentimos que ainda há muito a fazer nesta área no futuro. Muitos aspetos a explorar poderão ser analisados para conseguir alcançar graus de excelência e assim obter melhores resultados, e para que isso seja possível a busca incessante por novas metodologias e processos de avaliação devem ser mais realizados.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrunhosa, A.; Sá, P. M. (2008) *Are TQM principles supporting innovation in the portuguese footwear industry?* Technovation, Ottawa, v. 28, n. 4.
- Abbad-Oc, G.; Pilati, R.;Borges-Andrade, J.E. (1999) *Percepção de suporte organizacional: desenvolvimento e validação de um questionário*. Revista de Administração Contemporânea (RAC), Curitiba, v.3, n.2.
- AICEP (2015) Relatório Portugal Ficha País. Lisboa, Abril 2015.
- Bartz, A. P. B.; Weise, A. D.; Ruppenthal, J. A. (2012) *Application of Lean manufacturing in an industry of agricultural equipments*. Revista chilena de ingeniería, vol. 21.
- Bergmiller, G. G. (2006) *"Lean manufacturers transcendence to green manufacturing: Correlating the diffusion of Lean and green manufacturing systems"*. Graduate Theses and Dissertations: University Of South Florida.
- Brandão, H. P.; Guimarães, T. A. (2011) *Organizational performance and its relation with management competencies, perceived organizational support and training*. Revista de Administração de Empresas (RAE), São Paulo, v.47.
- Carbone, P. P.; Brandão, H. P.; Leite, J.B.; Vilhena, R.M. (2009) *Gestão por competências e gestão do conhecimento*. 3.ed. Rio de Janeiro: FGV.
- COMUNIDADE LEAN THINKING - CLT - (2008). *A Criação de valor através da eliminação dos desperdícios.*, <http://www.Leanthinkingcommunity.org>. (fevereiro de 2015).
- Calarge, F. A.; Pereira, F. H.; Satalo, E. G.; Diaz, L. E. C. (2012) *Evolution of Lean Production System by using SAE J4000 standard: Case study in Brazilian and Spanish automotive component manufacturing organizations*. African Journal of Business Management vol 6.
- Dennis, P. (2008) *Produção Lean Simplificada*. Porto Alegre: Bookmam.
- Deming, W. E. (1982) *Out of the crisis*. London: MIT Press.
- Gil, A. C. (2008) *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- George, D.; Mallery, P. (2003) *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 4th ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Gonzáles, A. N.; Nieto Antolin, M. (2007) *Appropriability of innovation results: an empirical study in Spanish manufacturing firms*. Techovation: Ottawa.
- Ferreira, M. S.; Salles, J. A. (2014). *Avaliação da utilização de ferramentas da produção enxuta numa cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica Brasileira*. Revista Inovação Tecnológica. Universidade Paulista, São Paulo.

Fernandes, B.H.; Fleury, M.T.; Mills, J. (2006) *Construindo o diálogo entre competência, recursos e desempenho organizacional*. Revista de Administração de Empresas (RAE), São Paulo, v.46, n.4.

Fernandes, A. A. C. M.; Lourenço, L. A. N.; Silva, M. J . A. M. (2014) *Influence of quality management on the innovative performance*. Review of business management São Paulo.

Hair, J. F. (2006) *Multivariate data analysis, 7th ed.* Upper Saddle River: Prentice Hal.

Hay, E. J. (1998) *"The Just In Time Breakthrough: implementing the new manufacturing basics"*. Wiley.

Hines, P.; Taylor, D. (2000) *Going Lean: A Guide to implementation*. Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, The Lean Processing Programme.

Jabbour, A.B.L.S.; Alves Filho, A. G. A.; Backx, A.; Viana, N.; Jabour, C. J. C. (2011) *Emerald Article: Relationships between company size, production system and supply chain: Evidence from electro-electronics sector in Brazil*. Journal of Advances in Management Research.

Jabbour, A.B.L.S.; Texeira, A. A. Freitas, W. R. S.; Jabbour, C. J. C. (2013) *Analyzing the relationship between Lean manufacturing and operational performance of the automotive sector's companies in Brazil*: Revista de Administração, V. 48, n.4.

Jaca, C.; Vilesa, E.; Paipa, L.; GaLeano, L.; Santosa, J.; Mateo, J. (2014) *Learning 5S principles from Japanese best practitioners: case studies of five manufacturing companies*. International Journal of Production Research, Vol.. 52.

Kaplan, R.; Norton, D. P. (1997) *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Rio de Janeiro: Campus.

LimeSurvey.org <http://www.limesurvey.org/>. (Março de 2015).

Lean Institute ORG. <http://www.Lean.org/>. (Novembro de 2014).

Lean Instituto Brazil. <http://www.Lean.org.br/>. (5 de março de 2015).

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE-LEI – (2003). *Léxico Lean: Glossário ilustrado para praticantes do pensamento Lean*. Edição de Chet Marchwinski e John Shook. São Paulo: Lean Institute Brasil.

Lian, Y. H.; Van Landegrem, H. (2007) *Analysing the effects of Lean manufacturing using a value stream mapping-based simulation generator*. International Journal of Production Research, Vol. 45.

Liker, J. K. (2005) *O Modelo Toyota - 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo*.(2005) Porto Alegre: Bookman.

Liker, J. K.; Hoseus, M. (2005) *A Cultura Toyota: A alma do modelo Toyota*. São Paulo: Bookman.

- Liker, J. K. Meier, D. (2007) *O Modelo Toyota: manual de Aplicação*. Porto Alegre: Bookman.
- Longoni, A.; Pagell, M.; Johnston, D. Veltri, A. (2013) "When Does Lean Hurt?". International Journal of Production Research.
- Lucato, W. C.; Maestrelli, N. C.; Vieira, JR.; M. (2011) *Determinação do grau de enxugamento de uma empresa: uma proposta conceitual*. Revista de Ciência & Tecnologia, Campinas.
- Lucato, W. C.; Calarge, F. A.; Loreiro JR, M. (2014) *Performance of Lean manufacturing implementation in Brazil*. International Journal of Productivity and Performance Management. Vol. 63 No 5.
- Marôco, J.; Marques, T. G. (2006) *Qual a fiabilidade do alfa Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?* Portugal; Instituto superior de Psicologia Aplicada.
- Marôco, J. (2014) *Análise Estatística com SPSS Statistics*. 6 Ed. Pero Pinheiro: Report Number.
- Mastrelli, N. C.; SIMON, A, T.; Batocchio, A. (2002) *A Manufatura Enxuta e sua aplicação aos processos de conformação dos metais*. Revista Máquinas e Metais. .
- Marchwinski, C.; Shook, J. (2007) *Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean*. São Paulo: Lean Institute Brasil..
- Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. (2008) *Técnicas de Pesquisa*. 7 ed. São Paulo: Atlas.
- Mcdaniel, C.; Gates, R. *Investigación de Mercados Contemporáneos*. Thomson Editores, 1999.
- Mattar, F. N. *Pesquisa de Marketing*. 6 ed. V.1, São Paulo: Atlas, 2005.
- Miot, H. A. (2011) *Sample size in clinical and experimental trials*. J. vasc. bras. vol.10 no.4: Porto Alegre.
- Meybodi, M. Z. (2015) "The links between just-in-time practices and alignment of benchmarking performance measures", The TQM Journal, Vol. 27.
- Nicolás, C. L.; Cerdán, A. L. M. (2011) *Strategic knowledge management, innovation and performance*. Department of Management and Finance, University of Murcia, Espanha.
- Ohno, T. (1998) *O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala*. Porto Alegre: Bookman.
- Pallant, J. (2007) *SPSS Survival Manual*. Open University Press.
- Pestana, M. H.; Gageiro, J. N. (2003) *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS*. Sílabo: Lisboa.

Pinto, J. P. (2009) *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras*. Lidel: Lisboa.

Pocinho, M. (2014) *O livro que explica a estatística que precisa – Teoria e Prática*. ISMT: Coimbra.

Rother, M.; Shook, J. *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute, MA, USA.

SAE – Society for Automotive Engineers. SAE J4000 (1999a) Identification and measurement of best practice in implementation of *Lean* operation. Warrendale, PA, Society for Automotive Engineers.

SAE – Society for Automotive Engineers. SAE J4001 (1999b) Identification and measurement of best practice in implementation of *Lean* operation. Warrendale, PA, Society for Automotive Engineers.

SAE INTERNATIONAL. [www.sae.org](http://www.sae.org). (janeiro 2015).

Santos, N. M.; Bronzo, M.; Oliveira, M. P. V.; Resende, P. T. V. (2014) *Cultura Organizacional, Estrutura Organizacional e Gestão de Pessoas como Bases para uma gestão orientada por processos e seus impactos no desempenho organizacional*. Brazilian Business Review, v.11, n.3 . Vitória.

Slack, N.; Chambers, S.; Harland, C.; Harrison, A.; Johnston, R. (2010) *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas.

Shingo, S. (1996) *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*. Porto Alegre: Bookman.

Skogland, I.; Siguaw, J. (2004) “*Are your satisfied Customers Loyal?*” Cornell University, Vol 45.

Sousa, F. J. S. F. (2011) *Satisfação do cliente – O caso de uma empresa Industrial*. Dissertação de Mestrado FEUC, Coimbra.

Sonnentag, S.; Frese, M. (2002) *Performance concepts and performance theory. Psychological management of individual performance*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.

Spear, S.; Bowen, H, K. (1999) “*Decoding the DNA of Toyota Production System*”, Harvard Business Review.

Spiegel, M. (2000) *Probabilidade e Estatística*. Mc Graw Hill.

Soriano-Meier, , H.; Forrester P. L. (2002) *A model for evaluating the degree of Leanness of manufacturing firms. Integrated Manufacturing Systems*. Emerald Article.

Suzaki, K. (2010) *Gestão de Operações Lean - Metodologias Kaizen para a melhoria contínua*. LeanOp Press. .

Suzaki, K. (2013) *Lean Gestão no chão de fábrica: Sustentando a melhoria contínua todos os dias*. LeanOp Press.



Texeira, E. S. M. (2012) *Grau de maturidade da cultura Lean do polo metal mecânico do nordeste de Santa Catarina*. Dissertação de Mestrado, Joinville; Intituto Superior Tupy.

Vergana, R.A.; Maestrelli, N. C. (2005) *Avaliação do grau de aderência ao padrão "Lean Operation" de uma empresa por meio das normas SAE J4000 e SAE J4001*. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 12, Bauru, SP, Brasil, p. 1-10.

Viana, A. B. N. (2005) *Estatística aplicada a administração: análise do uso em pesquisa na área e construção de ambiente virtual de ensino-aprendizagem*. Tese de Livre Docência. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

Wolniak, R.; Skotnicka-Zasadzien, B. (2014) *The use of value stream mapping to introduction of organizational innovation in industry*. Metalurgija 53.

Womack, J.; Jones, D. (1998) *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. Rio de Janeiro: Campus.

Wamack, J.; Jones, D.; Ross, D. (2004) *A Máquina que Mudou o Mundo*. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus Ltda



# ANEXO

## Questionário



LEAN

Caro(a) gestor,

Encontro-me a realizar uma investigação, no âmbito do Mestrado em Gestão da Universidade de Coimbra, na área de Gestão de Processos e Operações, cuja o tema é "Avaliação do grau de aderência ao sistema Lean e dos seus impactos no desempenho das empresas.". Para que isso seja possível foi necessário a criação de um questionário, que segue para preenchimento pelo gestor de processos e ou operações da empresa.

É para levar a cabo a consecução do objetivo acima enunciado que necessito da sua preciosa colaboração. Assim se a empresa já utiliza alguma técnica ou ferramenta enquadrado na Filosofia Lean, agradeça a sua colaboração nesta investigação mediante resposta individual ao questionário.

As suas respostas serão estritamente confidenciais e muito importantes para um adequado diagnóstico da situação.

Agradeço desde já a sua disponibilidade no preenchimento deste questionário.

Com os melhores cumprimentos,

Thássio Rafael Alvão da Silva

---

Título do projeto: Avaliação do grau de aderência ao sistema Lean e dos seus impactos no desempenho das empresas.

Aluno pesquisador responsável: Thássio Rafael Alvão da Silva (Mestrando)

Professor pesquisador orientador: Doutor Carlos Gomes

Instituição de Origem: Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.

Curso: Mestrado em Gestão

Por este termo de Confidencialidade os pesquisadores comprometem-se a:

- Preservar o sigilo e a privacidade das empresas cujos dados (informações e resultados de avaliações) serão estudados;
- Garantir que as informações e/ou arquivos coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para a materialização do projeto em questão;
- Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anónima em trabalhos científicos, não serão usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar as empresas pesquisadas;
- Garantir que os respondentes terão a privacidade de seu nome garantida e seus dados não divulgados em nenhum momento;
- Os resultados desta investigação serão disponibilizados para as empresas que enviarem seu contacto no fim deste questionário.

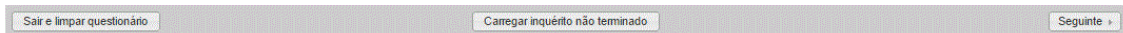


Figura 21: Ecrã 1 do questionário – Pagina de apresentação



LEAN

0% 100%

Pergunta Inicial

A empresa faz uso de alguma prática ou ferramentas da filosofia Lean?

\* A empresa faz uso de alguma prática ou ferramentas da filosofia Lean?

SIM

NÃO



Figura 22: Ecrã 2 do questionário – Questão principal

**INSTRUÇÕES:** Por favor leia atentamente as questões e responda cada avaliação marcando em relação ao nível de concordância, em uma escala de 1 a 5, onde 1 discorda totalmente em relação as práticas utilizadas e 5 concorda totalmente com a prática descrita em relação a sua empresa.

**NÍVEL DE CONCORDÂNCIA:**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**\* Gestão Organizacional e Ética**

	1	2	3	4	5
A melhoria contínua é a principal ferramenta da empresa na busca dos objetivos estratégicos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnicas de desdobramento das políticas da empresa são planejadas para implementação lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metas do progresso lean foram definidas e são comunicadas de forma eficaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O conhecimento da filosofia e da operação lean foram adquiridas e são comunicadas de forma eficaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A gerência da empresa está ativamente a liderar a implementação das práticas lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O progresso lean em relação às metas planejadas é revisito pela gerência regularmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estão em vigor os incentivos significativos que recompensam o progresso organizacional resultante das práticas lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O desempenho individual dos gerentes é avaliado e recompensado em relação ao progresso da implementação lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe uma atmosfera organizacional não punitiva, com orientações aos resultados e foco nos processos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe um constante envolvimento da gerência com os responsáveis pelas operações das práticas lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estão estabelecidas e são seguidas as políticas de disponibilizar as pessoas necessárias para o progresso lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nenhum funcionário corre o risco de sentir-se ameaçado por contribuir para o progresso das práticas lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A gerência tem optado por aderir aos princípios lean e não ações operacionais de curto prazo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**\* Pessoas**

	1	2	3	4	5
A formação dos funcionários é realizada com os recursos necessários e durante o horário de trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os programas de formação incluem práticas lean e indicadores de desempenho necessário para todos os níveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A formação é executada de acordo com o planeamento, registos e relatórios são mantidos e a avaliação de seus resultados é constantemente realizada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A estrutura da empresa corresponde à sua cadeia de valor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O funcionário participa na estrutura da empresa de acordo com a sua descrição de cargo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Políticas de trabalho e de pessoal estão em vigor de forma que contribuam ao progresso lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O nível de autoridade e responsabilidade das equipas está claramente definido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A participação dos funcionários nas equipas de melhoria contínua é incentivada e garantida em todos os níveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As equipas de trabalho são responsáveis pelos resultados nos processos de melhoria contínua no seu segmento da cadeia de valor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A autoridade de tomada de decisão da equipa é compatível com as ações correspondentes ao seu nível hierárquico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A gerência não interfere nas decisões e ações das equipas dentro das suas áreas de responsabilidade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A gerência garante os recursos para que as ações das equipas sejam consistentes com as boas práticas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**\* Sistemas de Informação**

	1	2	3	4	5
Informações operacionais confiáveis estão sempre disponíveis para os funcionários.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O conhecimento é compartilhado ao longo de toda empresa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A recolha de dados e a sua utilização são de responsabilidade das pessoas associadas aos processos em análise.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O sistema de informação financeira está estruturado para apresentar correctamente os resultados do progresso do lean.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**\* Clientes e Fornecedores**

	1	2	3	4	5
Clientes e fornecedores participam do desenvolvimento de produto/projeto/processo desde os estágios iniciais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clientes e fornecedores estão adequadamente representados nas equipas de desenvolvimento do produto/projeto/processo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clientes e fornecedores participam regularmente das revisões e avaliações do produto/projeto/processo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existem benefícios mútuos para que clientes e fornecedores trabalhem em grupo em busca de melhoria de desempenho e de redução de custos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**\* Produto e Gestão do Produto**

	1	2	3	4	5
O projecto do produto e desenvolvimento do processo é conduzido pelas equipas integradas com todas as áreas envolvidas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O custo, o desempenho e as especificações de atributos para o produto e processos são claros, mensuráveis e discutidos com todos os envolvidos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O desenvolvimento dos produto/projeto/processo é efectuado através de uma abordagem ao seu ciclo de vida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
os parâmetros da capacidade do processo e do desenvolvimento do produto seguem as melhores práticas para serem mais robustos possíveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É incentivado o registo e a troca de conhecimento acumulado durante as atividades das equipas de trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O lead time para o desenvolvimento dos processos e dos produtos é melhorado continuamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**\* Processos e Fluxos de Processos**

	1	2	3	4	5
O ambiente de trabalho está limpo, organizado e é auditado regularmente conforme as práticas 5S.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O sistema de manutenção preventiva está em vigor com frequências de manutenção prescritas e cumpridas para todos os equipamentos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As listas de materiais e as operações padrões são avaliadas, controladas e têm sido construídas segundo análise de valor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O fluxo de valor está completamente mapeado e os produtos estão fisicamente separados e organizados ao longo do processo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A sequência de produção segue os pedidos requisitados pelos clientes e a procura é nivelada conforme cada período planeado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O fluxo do processo é controlado internamente e de forma visual.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ações preventivas documentadas utilizam métodos de solução de problemas e são tomadas sempre que ocorrem produtos ou processos não conforme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O fluxo de produção inicia somente quando existe uma ordem de fabrico e o processo segue o tempo takt (tempo de cadência) em quantidades unitárias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
São seguidos procedimentos de modo a garantir uma contínua diminuição nos tempos de mudança de lote.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O layout da fábrica necessita de fluxo sincronizado de material e a melhoria desse fluxo é acompanhada da redução das distâncias de deslocação deste material.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**\* Performance organizacional da sua empresa, comparada com os principais concorrentes**

	1	2	3	4	5
Está a crescer mais rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É mais lucrativa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atinge maiores níveis de satisfação do cliente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oferece produtos de maior qualidade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É mais eficiente na utilização dos recursos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Possui processos internos orientados para a qualidade.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entrega as suas encomendas mais rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tem funcionários mais satisfeitos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tem funcionários mais qualificados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tem funcionários mais criativos e inovadores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 23: Ecrã 3 do questionário – Questões da Investigação

Característica da empresa:

Qual o número de funcionários da empresa:

Qual o ano de fundação da empresa:

Pais de origem:

A empresa possui administração familiar?

Existem cargos ligados especificamente ao lean (por ex. Supervisor lean ou especialista de melhoria continua)? Se sim quantos e quais?

Possui um programa de implementação oficial de lean? Se sim desde quando?

Utilizou consultoria especializada em lean em algum momento? Se sim por quanto tempo?

A empresa possui outra unidade? Se sim quantas?

Dados da Empresa (Para receber os resultados)

Nome/Contacto/e-mail:

Sair e limpar questionário      Continuar mais tarde      Seguinte >

Figura 24: Ecrã 4 do questionário – Dados da empresa

Comentários e Observações

Sair e limpar questionário      Continuar mais tarde      Submeter

Figura 25: Ecrã 5 do questionário – Comentários

## RELATÓRIOS SPSS

### Oneway: país

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NovaMedia_GOE	Between Groups	,003	1	,003	,009	,926
	Within Groups	15,970	41	,390		
	Total	15,974	42			
Média_P	Between Groups	,041	1	,041	,094	,760
	Within Groups	17,881	41	,436		
	Total	17,922	42			
NovaMedia_SI	Between Groups	,002	1	,002	,003	,959
	Within Groups	27,673	41	,675		
	Total	27,674	42			
Média_CF	Between Groups	3,095	1	3,095	4,501	,040
	Within Groups	28,193	41	,688		
	Total	31,288	42			
NovaMedia_PGP	Between Groups	,873	1	,873	2,129	,152
	Within Groups	16,818	41	,410		
	Total	17,691	42			
NovaMedia_PFP	Between Groups	,131	1	,131	,232	,632
	Within Groups	23,112	41	,564		
	Total	23,243	42			
Média_performance	Between Groups	,341	1	,341	,879	,354
	Within Groups	15,916	41	,388		
	Total	16,258	42			

### Oneway: outra unidade

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NovaMedia_GOE	Between Groups	2,678	2	1,339	4,025	,026
	Within Groups	12,972	39	,333		
	Total	15,650	41			
Média_P	Between Groups	3,382	2	1,691	4,875	,013
	Within Groups	13,528	39	,347		
	Total	16,910	41			
NovaMedia_SI	Between Groups	1,889	2	,945	1,501	,235
	Within Groups	24,544	39	,629		
	Total	26,434	41			
Média_CF	Between Groups	4,707	2	2,354	3,456	,042
	Within Groups	26,561	39	,681		
	Total	31,268	41			
NovaMedia_PGP	Between Groups	2,813	2	1,407	3,691	,034
	Within Groups	14,863	39	,381		
	Total	17,676	41			
NovaMedia_PFP	Between Groups	4,760	2	2,380	5,023	,011
	Within Groups	18,480	39	,474		
	Total	23,240	41			
Média_performance	Between Groups	,838	2	,419	1,115	,338
	Within Groups	14,654	39	,376		
	Total	15,491	41			

**Oneway: cargos Lean**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NovaMedia_GOE	Between Groups	,797	1	,797	2,153	,150
	Within Groups	15,176	41	,370		
	Total	15,974	42			
Média_P	Between Groups	1,569	1	1,569	3,933	,054
	Within Groups	16,354	41	,399		
	Total	17,922	42			
NovaMedia_SI	Between Groups	1,275	1	1,275	1,980	,167
	Within Groups	26,399	41	,644		
	Total	27,674	42			
Média_CF	Between Groups	,802	1	,802	1,079	,305
	Within Groups	30,485	41	,744		
	Total	31,288	42			
NovaMedia_PGP	Between Groups	,368	1	,368	,870	,356
	Within Groups	17,323	41	,423		
	Total	17,691	42			
NovaMedia_PFP	Between Groups	1,931	1	1,931	3,714	,061
	Within Groups	21,313	41	,520		
	Total	23,243	42			
Média_performance	Between Groups	2,155	1	2,155	6,267	,016
	Within Groups	14,102	41	,344		
	Total	16,258	42			

**Oneway: programa Lean**

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
NovaMedia_GOE	Between Groups	1,344	1	1,344	3,766	,059
	Within Groups	14,630	41	,357		
	Total	15,974	42			
Média_P	Between Groups	1,668	1	1,668	4,206	,047
	Within Groups	16,255	41	,396		
	Total	17,922	42			
NovaMedia_SI	Between Groups	,737	1	,737	1,122	,296
	Within Groups	26,938	41	,657		
	Total	27,674	42			
Média_CF	Between Groups	,007	1	,007	,009	,924
	Within Groups	31,281	41	,763		
	Total	31,288	42			
NovaMedia_PGP	Between Groups	,022	1	,022	,050	,824
	Within Groups	17,670	41	,431		
	Total	17,691	42			
NovaMedia_PFP	Between Groups	1,074	1	1,074	1,986	,166
	Within Groups	22,170	41	,541		
	Total	23,243	42			
Média_performance	Between Groups	,108	1	,108	,274	,603
	Within Groups	16,150	41	,394		
	Total	16,258	42			

## Factor Analysis ; GOE

### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,790
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	286,022
	df	66
	Sig.	,000

### Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared			Rotation Sums of Squared		
	Loadings			Loadings			Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5,512	45,933	45,933	5,512	45,933	45,933	2,793	23,274	23,274
2	1,515	12,629	58,562	1,515	12,629	58,562	2,400	20,003	43,277
3	1,403	11,694	70,256	1,403	11,694	70,256	2,267	18,888	62,165
4	1,054	8,782	79,038	1,054	8,782	79,038	2,025	16,873	79,038
5	,555	4,627	83,665						
6	,526	4,385	88,049						
7	,382	3,186	91,235						
8	,309	2,577	93,812						
9	,245	2,044	95,856						
10	,206	1,714	97,570						
11	,157	1,309	98,878						
12	,135	1,122	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

### Factor Analysis ; P

#### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,860
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	358,956
	df	66
	Sig.	,000



**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
	1	6,899	57,490	57,490	6,899	57,490	57,490	4,452	37,099
2	1,368	11,398	68,888	1,368	11,398	68,888	3,815	31,788	68,888
3	,874	7,282	76,170						
4	,616	5,133	81,303						
5	,596	4,969	86,272						
6	,376	3,131	89,403						
7	,360	3,001	92,404						
8	,287	2,389	94,793						
9	,211	1,760	96,553						
10	,154	1,283	97,836						
11	,141	1,175	99,011						
12	,119	,989	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Factor Analysis ; SI**

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,723
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	71,309
	df	3
	Sig.	,000

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,455	81,834	81,834	2,455	81,834	81,834
2	,345	11,495	93,329			
3	,200	6,671	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Factor Analysis ; CF**

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,815
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	105,662
	df	6
	Sig.	,000

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,092	77,288	77,288	3,092	77,288	77,288
2	,376	9,408	86,696			
3	,367	9,180	95,876			
4	,165	4,124	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Factor Analysis ; PGP**

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,812
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	96,600
	df	10
	Sig.	,000

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,282	65,632	65,632	3,282	65,632	65,632
2	,654	13,083	78,715			
3	,484	9,689	88,404			
4	,316	6,325	94,729			
5	,264	5,271	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Factor Analysis ; PFP**

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,853
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	255,238
	df	36
	Sig.	,000

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5,759	63,987	63,987	5,759	63,987	63,987
2	,740	8,220	72,206			
3	,638	7,086	79,292			
4	,487	5,406	84,698			
5	,390	4,338	89,036			
6	,345	3,833	92,869			
7	,305	3,385	96,255			
8	,242	2,691	98,946			
9	,095	1,054	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Factor Analysis ; PERFORMANCE**

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,834
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	316,777
	Df	45
	Sig.	,000

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5,786	57,861	57,861	5,786	57,861	57,861	3,745	37,446	37,446
2	1,350	13,504	71,366	1,350	13,504	71,366	3,392	33,920	71,366
3	,950	9,503	80,869						
4	,586	5,857	86,725						
5	,429	4,287	91,013						
6	,305	3,051	94,064						
7	,197	1,968	96,032						
8	,162	1,623	97,655						
9	,149	1,494	99,149						
10	,085	,851	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Reliability**

Scale: ALL VARIABLES – GOE

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,889	12

Scale: ALL VARIABLES – P

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,931	12

Scale: ALL VARIABLES – SI

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,888	3

Scale: ALL VARIABLES – SF

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,901	4

Scale: ALL VARIABLES – PGP

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,865	5

Scale: ALL VARIABLES – PFP

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,928	9

Scale: ALL VARIABLES – PERFORMANCE

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,917	10

Correlations

Correlations

		NovaMedia_GOE	Média_P	NovaMedia_SI	Média_CF	NovaMedia_PGP	NovaMedia_PFP	Média_performance
NovaMedia_GOE	Pearson Correlation	1	,705**	,539**	,506**	,425**	,647**	,479**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,001	,005	,000	,001
	N	43	43	43	43	43	43	43
Média_P	Pearson Correlation	,705**	1	,789**	,523**	,470**	,789**	,483**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,001	,000	,001
	N	43	43	43	43	43	43	43
NovaMedia_SI	Pearson Correlation	,539**	,789**	1	,380*	,401**	,745**	,524**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,012	,008	,000	,000
	N	43	43	43	43	43	43	43
Média_CF	Pearson Correlation	,506**	,523**	,380*	1	,396**	,445**	,350*
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	,012		,009	,003	,022
	N	43	43	43	43	43	43	43
NovaMedia_PGP	Pearson Correlation	,425**	,470**	,401**	,396**	1	,577**	,561**
	Sig. (2-tailed)	,005	,001	,008	,009		,000	,000
	N	43	43	43	43	43	43	43
NovaMedia_PFP	Pearson Correlation	,647**	,789**	,745**	,445**	,577**	1	,703**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,003	,000		,000
	N	43	43	43	43	43	43	43
Média_performance	Pearson Correlation	,479**	,483**	,524**	,350*	,561**	,703**	1
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	,000	,022	,000	,000	
	N	43	43	43	43	43	43	43

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Regression**

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Média_performance	3,8651	,62216	43
Média_P	3,8391	,65324	43
Média_CF	3,1395	,86310	43
NovaMedia_GOE	3,6880	,61670	43
NovaMedia_SI	3,8992	,81174	43
NovaMedia_PGP	3,6791	,64901	43
NovaMedia_PFP	3,7261	,74391	43

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,748 <sup>a</sup>	,560	,487	,44579	,560	7,635	6	36	,000	2,539

a. Predictors: (Constant), NovaMedia\_PFP, Média\_CF, NovaMedia\_PGP, NovaMedia\_GOE, NovaMedia\_SI, Média\_P

b. Dependent Variable: Média\_performance

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9,103	6	1,517	7,635	,000 <sup>b</sup>
	Residual	7,154	36	,199		
	Total	16,258	42			

a. Dependent Variable: Média\_performance

b. Predictors: (Constant), NovaMedia\_PFP, Média\_CF, NovaMedia\_PGP, NovaMedia\_GOE, NovaMedia\_SI, Média\_P

Coefficients <sup>a</sup>											
Model	Unstandardized		Standardized	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics		
	Coefficients		Coefficients			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
	B	Std. Error	Beta								
1	(Constant)	1,377	,499		2,760	,009					
	Média_P	-,342	,222	-,359	-1,544	,131	,483	-,249	-,171	,226	4,426
	Média_CF	,031	,098	,043	,319	,752	,350	,053	,035	,665	1,504
	NovaMedia_GO E	,110	,166	,109	,663	,512	,479	,110	,073	,453	2,206
	NovaMedia_SI	,122	,147	,160	,831	,411	,524	,137	,092	,331	3,025
	NovaMedia_PG P	,221	,133	,230	1,663	,105	,561	,267	,184	,639	1,566
	NovaMedia_PF P	,539	,176	,645	3,071	,004	,703	,456	,340	,277	3,607

a. Dependent Variable: Média\_performance