

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Bruno Filipe dos Santos Pereira

**O IMPACTO DA INTRODUÇÃO DE
FORMAÇÕES *LEAN* NA APRENDIZAGEM
DOS COLABORADORES DE UMA
ORGANIZAÇÃO DO SETOR AERONÁUTICO**

**Dissertação no âmbito do mestrado em Engenharia e Gestão
Industrial, orientada pelo Professor Doutor Luís Miguel D.F.
Ferreira e apresentada no Departamento de Engenharia
Mecânica da Universidade de Coimbra**

Julho de 2023



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

O impacto da introdução de formações *lean* na aprendizagem dos colaboradores de uma organização do setor aeronáutico

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Autor

Bruno Filipe dos Santos Pereira

Orientador

Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira

Júri

Presidente Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes
Professora Auxiliar da Universidade de Coimbra

Vogais Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Professor Doutor Cristóvão Silva
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Orientador Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional

 **OGMA** OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal
GRUPO EMBRAER

Coimbra, Julho, 2023

“O que prevemos raramente ocorre; o que menos esperamos geralmente acontece.”

(Benjamin Disraeli)

Aos meus pais, Célia e José.

Agradecimentos

No decorrer da presente dissertação, existiu um conjunto significativo de pessoas que foram essenciais à sua concretização e às quais não posso deixar de agradecer.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Luís Miguel D. F. Ferreira, por toda a sua disponibilidade, atenção e motivação prestadas durante o período de estágio, mostrando-se disponível a qualquer hora para atender às minhas necessidades, tendo por isso desempenhado um papel fundamental na execução e finalização deste projeto.

Gostaria também de agradecer à OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal S.A., pela possibilidade de integração na Equipa da Excelência (OES) para a realização da presente dissertação. Em especial, quero agradecer aos meus orientadores, Eng. Susana Freitas, Eng. Rodrigo Pereira e Eng. Filipa Tancredo por toda a disponibilidade e cooperação. Adicionalmente, os meus agradecimentos são dirigidos à restante equipa do OES, nomeadamente, Eng. Miguel Lopes, Eng. Vítor Albuquerque e Eng. António Vieira que tão bem me acolheram, mostrando-se sempre disponíveis para me ajudar em tudo aquilo que fosse necessário. Agradeço também ao estagiário Domingos Moreira pelo espírito de companheirismo e auxílio prestado, sempre que necessário.

Por último, mas não menos importante, fica uma nota de gratidão à minha família, principalmente aos meus pais e irmãos, à Diana, e a todos os meus amigos, pela inestimável compreensão, incentivo, amizade e paciência demonstrada durante todo o período de estágio.

Sem vocês nada disto se tinha tornado realidade,
O meu sincero obrigado.

Resumo

Face ao contexto económico atual, têm vindo a ser observadas inúmeras mudanças a nível industrial. O *lean* entende-se como uma filosofia de melhoria contínua que se aplica essencialmente no meio industrial. As organizações têm descoberto que a implementação das ferramentas *lean* resulta na melhoria dos processos produtivos, identificação e eliminação de desperdícios, redução de custos e diminuição nos prazos de entrega ao cliente. No entanto, uma transformação *lean* bem-sucedida depende do envolvimento ativo de todos os membros da organização, desde os operadores até à direção executiva. A formação dos colaboradores é parte integrante de um esforço de implementação da filosofia *lean*.

No contexto da presente dissertação, foi desenvolvida uma análise estatística, em colaboração com uma empresa que opera no setor aeronáutico, tendo como principal objetivo, perceber o impacto das formações *lean* na aprendizagem dos colaboradores. Adicionalmente, foram analisadas as crenças de autoeficácia, a motivação e o *enjoyment*, de forma a perceber se o comportamento destes construtos afeta a aprendizagem dos participantes. O segundo objetivo deste estudo foi determinar se as diferenças no conhecimento pré-adquirido resultam em diferentes valores de aprendizagem, crenças de autoeficácia e atitudes. Por último, foi explorado o impacto das formações, no que diz respeito aos níveis de envolvimento e de exaustão dos colaboradores.

Os principais resultados deste estudo demonstram que a frequência das formações permite melhorar significativamente o nível de conhecimento *lean* dos inquiridos. É ainda possível verificar que existe uma relação significativa entre as crenças de autoeficácia e a motivação dos colaboradores, que por sua vez, impacta positivamente a aprendizagem dos mesmos. Além disso, depois de passarem pela formação, os colaboradores sentem-se menos exaustos e mais envolvidos no seu trabalho. Com base nestes resultados, as empresas devem considerar formações *lean* que despertem a curiosidade dos colaboradores, através da utilização de métodos de ensino não tradicionais, e as crenças de autoeficácia, como fatores mediadores para a transmissão de conhecimentos relacionados com a filosofia *lean*.

Palavras-chave: Pensamento *lean*, Formação *lean*, Aprendizagem, Crenças de autoeficácia, Motivação, *Enjoyment*, Envolvimento, Exaustão

Abstract

Given the current economic context, numerous changes have been observed at the industrial level. Lean is understood as a philosophy of continuous improvement that applies essentially in the industrial environment. Organizations have discovered that the implementation of lean tools results in the improvement of production processes, identification and elimination of waste, cost reduction and reduction in delivery times to the customer. However, a successful lean transformation depends on the active involvement of all members of the organization, from operators to executive management. Employee training is an integral part of an effort to implement the lean philosophy.

In the context of this dissertation, a statistical analysis was developed, in collaboration with a company that operates in the aeronautical sector, with the main objective of understanding the impact of lean training on employee learning. Additionally, self-efficacy beliefs, motivation and enjoyment were analyzed to understand whether the behavior of these constructs affects the participants' learning. The second objective of this study was to determine whether differences in pre-acquired knowledge result in different learning values, self-efficacy beliefs and attitudes. Finally, the impact of training was explored, regarding the levels of involvement and exhaustion of employees.

The main results of this study show that the frequency of training allows significantly improving the level of lean knowledge of respondents. It is also possible to verify that there is a significant relationship between self-efficacy beliefs and employee motivation, which, in turn, positively impacts their learning. In addition, after undergoing training, employees feel less exhausted and more involved in their work. Based on these results, companies should consider lean training that arouses the curiosity of employees, using non-traditional teaching methods, and self-efficacy beliefs, as mediating factors for the transmission of knowledge related to the lean philosophy.

Keywords lean thinking, lean training, learning, self-efficacy beliefs, motivation, enjoyment, engagement, exhaustion

Índice

Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiii
Siglas.....	xiv
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivo.....	2
1.3. Metodologia de investigação.....	3
1.4. Estrutura do documento.....	4
2. Revisão Bibliográfica	7
2.1. Filosofia <i>lean</i>	7
2.1.1. Contextualização histórica	7
2.1.2. Tipos de desperdícios.....	9
2.1.3. Princípios <i>lean</i>	11
2.1.4. Transformação <i>lean</i> da organização.....	12
2.2. Formação <i>lean</i> dos colaboradores	15
2.2.1. Métodos de ensino inovadores.....	16
2.2.2. Aprendizagem.....	18
2.2.3. Crenças de autoeficácia	19
2.2.4. Motivação.....	20
2.2.5. <i>Enjoyment</i>	21
2.2.6. Conhecimento pré-adquirido	22
2.2.7. Envolvimento	22
2.2.8. Exaustão	24
2.3. Formulação de hipóteses	24
3. Metodologia de Investigação.....	27
3.1. Questões de investigação.....	28
3.2. Método de recolha de dados.....	28
3.3. Desenvolvimento dos questionários	30
3.4. Validação do método	33
3.5. Confiabilidade do método	34
4. Estudo de Caso	37
4.1. Apresentação da empresa	37
4.2. Formação <i>Dojo Experience</i>	39
4.2.1. Abertura	40
4.2.2. Segurança	40
4.2.3. Desperdícios.....	41

4.2.4.	5S.....	43
4.2.5.	TT / CT / LT.....	44
4.2.6.	Dinâmica de encerramento.....	46
4.3.	Formação 5S.....	47
5.	Resultados.....	53
5.1.	Introdução.....	53
5.2.	Caracterização da amostra.....	53
5.3.	Análise estatística dos resultados.....	56
5.3.1.	Análise fatorial exploratória.....	56
5.3.2.	Análise dos resultados obtidos.....	60
6.	Discussão dos resultados.....	73
7.	Conclusões e trabalhos futuros.....	79
	Referências bibliográficas.....	83
	APÊNDICE A: Itens de avaliação do conhecimento pré-adquirido.....	91
	APÊNDICE B: Itens de avaliação da aprendizagem.....	93
	APÊNDICE C: Validação dos Itens.....	95
	APÊNDICE D: Questionário Exemplar da formação <i>Dojo Experience</i> (1º, 2º e 3º).....	101
	APÊNDICE E: Questionário Exemplar da formação 5S (1º, 2º e 3º).....	106
	APÊNDICE F: Correlações entre variáveis relativas à formação 5S.....	111
	APÊNDICE G: Análise de variância das variáveis para a formação 5S.....	112
	APÊNDICE H: Análise de correlações aprendizagem/exaustão e aprendizagem/envolvimento para a formação 5S.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Os 8 Tipos de Desperdícios.....	10
Figura 2.2. Modelo para a formação lean baseada em dinâmicas [adaptado de (De Vin et al., 2018)]	17
Figura 2.3. Canal de fluxo [adaptado de (Kolb, 1984)]	18
Figura 2.4. Dinâmica entre os colaboradores e a organização [adaptado de (Rodrigues da Costa & Maria Correia Loureiro, 2019)].....	23
Figura 3.1. Metodologia de investigação	27
Figura 4.1. Áreas de negócio da OGMA.....	38
Figura 4.2. <i>Banner</i> da segurança	40
Figura 4.3. <i>Banner</i> dos 3 M's e dos 7 desperdícios	41
Figura 4.4. Dinâmica dos 3M's.....	42
Figura 4.5. Dinâmica dos 7 desperdícios	42
Figura 4.6. <i>Banner</i> do 5S	43
Figura 4.7. Instruções de trabalho da hélice da dinâmica 5S	43
Figura 4.8. Dinâmica do 5S	44
Figura 4.9. Ronda 1 e 2 da Dinâmica TT/CT/LT	45
Figura 4.10. Resumo da dinâmica do TT/CT/LT.....	46
Figura 4.11. Dinâmica de grupo final	47
Figura 4.12. Remoção da documentação desatualizada	49
Figura 4.13. Criação das <i>tool box shadow foams</i> para os paquímetros	50
Figura 4.14. Exemplo de aplicação das marcações ao solo.....	50
Figura 4.15. Exemplo de aplicação das etiquetas identificadoras.....	51
Figura 4.16. Implementação do quadro SQDC padrão	51
Figura 5.1. Diagramas de extremos e quartis representativos do conhecimento pré-adquirido e da aprendizagem na formação <i>Dojo Experience</i> e na formação 5S	61
Figura 5.2. Gráficos Q-Q dos diversos construtos em estudo para a formação <i>Dojo Experience</i>	62
Figura 5.3. Gráficos Q-Q dos diversos construtos em estudo para a formação 5S	62
Figura 7.1. Modelo conceptual para pesquisas futuras	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. Os principais desafios à transformação <i>lean</i>	15
Tabela 2.2. Hipóteses de pesquisa	25
Tabela 3.1. Exemplos de questões utilizadas para avaliar o conhecimento pré-adquirido e a aprendizagem	30
Tabela 3.2. Itens utilizados para avaliar as crenças de autoeficácia	31
Tabela 3.3. Itens utilizados para avaliar a motivação e o <i>enjoyment</i>	32
Tabela 3.4. Itens utilizados para avaliar o envolvimento e a exaustão	33
Tabela 4.1. Etapas da formação <i>Dojo Experience</i>	39
Tabela 4.2. Plano de trabalhos para a implementação da ferramenta 5S.....	49
Tabela 5.1. Perfil do género dos colaboradores da amostra.....	53
Tabela 5.2. Perfil da idade dos colaboradores da amostra	54
Tabela 5.3. Perfil da escolaridade dos colaboradores da amostra.....	54
Tabela 5.4. Perfil dos cargos dos colaboradores da amostra	55
Tabela 5.5. Perfil da antiguidade dos colaboradores da amostra.....	55
Tabela 5.6. Perfil da área de negócios dos colaboradores da amostra	56
Tabela 5.7. Perfil do tipo de formação da amostra.....	56
Tabela 5.8. Resultados da análise fatorial exploratória	58
Tabela 5.9. Média/ Desvio Padrão dos fatores relativos à formação <i>Dojo Experience</i>	59
Tabela 5.10. Média/ Desvio Padrão dos fatores relativos à formação 5S	59
Tabela 5.11. Resumo dos testes <i>t-student</i> para avaliar a aprendizagem nas duas formações	61
Tabela 5.12. Intervalo de correlação e respetiva interpretação [adaptado de (Mukaka, 2012)]	63
Tabela 5.13. Análise de correlações relativas à formação <i>Dojo Experience</i>	64
Tabela 5.14. Resumo dos resultados da ANOVA para comparar a aprendizagem entre grupos de baixo e elevado conhecimento pré-adquirido nas formações <i>Dojo Experience</i> e 5S.....	68
Tabela 5.15. Resumo dos resultados da ANOVA para comparar a autoeficácia, motivação intrínseca, motivação extrínseca, valor da tarefa e <i>enjoyment</i> entre	

grupos de baixo e elevado conhecimento pré-adquirido na formação <i>Dojo Experience</i>	69
Tabela 5.16. Resumo do teste <i>t-student</i> para avaliar a exaustão dos colaboradores	70
Tabela 5.17. Resumo do teste <i>t-student</i> para avaliar o envolvimento dos colaboradores	70
Tabela 5.18. Análise de correlações entre o ganho, a melhoria no envolvimento e a melhoria na exaustão relativas à formação <i>Dojo Experience</i>	72
Tabela 6.1. Resumo das respostas às questões de investigação e respetivas hipóteses na formação DE e 5S	77

SIGLAS

DEM – Departamento de Engenharia Mecânica

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

OES – Sistema de Excelência da OGMA

TPS – *Toyota Production System*

VSM – *Value Stream Mapping*

WIP – *Work In Progress*

JIT – *Just In Time*

CVR – Índice de Validação de Conteúdo

MRO – *Maintenance, Repair and Overhaul*

P3E – Programa de Excelência Empresarial da Embraer

SQDC – Quadro de Segurança, Qualidade, Entrega e Custo

TT – *Takt Time*

CT – *Cycle Time*

LD – *Lead Time*

DE – Formação *Dojo Experience*

KMO - *Kaiser-Meyer-Olkin*

1. INTRODUÇÃO

O presente documento surge no âmbito da dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Ao longo deste capítulo é introduzido o trabalho realizado e os objetivos a alcançar. Para além disso, é também apresentada a metodologia utilizada e a estrutura da dissertação.

1.1. Enquadramento

Face ao contexto económico atual, têm vindo a ser observadas inúmeras mudanças a nível industrial. Em qualquer área de atividade surge a necessidade de aperfeiçoar a competitividade e a eficiência operacional dos processos produtivos. A indústria aeronáutica, por sua vez, tem como foco o trabalho padronizado e a incessante procura pela melhoria contínua, desde o projeto até à operação realizada na aeronave (Garre et al., 2017).

Este período, de constante mudança, tem forçado as empresas a desenvolver e implementar novas técnicas organizacionais e produtivas, que lhes permitam sobreviver e evoluir relativamente à crescente competitividade empresarial, à mudança de mentalidade dos clientes e à instabilidade da procura, fruto do ambiente VUCA (volátil, incerto, complexo e ambíguo) que temos vindo a atravessar (Bennett & Lemoine, 2014).

As organizações têm vindo a descobrir que a implementação dos princípios e metodologias *lean* resulta na melhoria dos processos produtivos, identificação e eliminação dos desperdícios, redução de custos e diminuição nos prazos de entrega ao cliente (Salem & Zimmer, 2005). Tudo isto cria uma vantagem competitiva, o que possibilita o destaque da organização no seu mercado de atuação.

No entanto, uma transformação *lean* bem-sucedida depende do envolvimento ativo de todos os membros da organização, desde os operadores até à direção executiva (Netland et al., 2019). As dificuldades sentidas na disseminação da cultura *lean* pela organização, devem-se também à formação insuficiente, ou até mesmo inexistente, transmitida aos colaboradores (Magnani et al., 2019). Segundo Ichimura et al. (2008), a realização destas formações é crucial para uma correta implementação das metodologias

lean em todos os níveis organizacionais. Uma formação *lean* adequada fará com que os colaboradores percebam a forma como as suas funções afetam todo o processo produtivo, o que leva a que estes se esforcem para obter uma maior aprendizagem durante a ação de formação, de forma a obterem um maior conhecimento *lean*. O facto de os colaboradores serem convidados a mudar a sua mentalidade, ao participarem nas ações de formação, permite a introdução de uma nova cultura na organização (Dinis-Carvalho, 2020).

Para uma correta disseminação da cultura *lean* pela organização é necessário incutir aos colaboradores o pensamento de melhoria contínua, uma vez que o processo de transformação *lean* é um processo de longo prazo. Desta forma, todos os colaboradores devem procurar encontrar continuamente formas de melhorar o seu posto de trabalho. No entanto, esta ação pode apresentar algumas dificuldades. Segundo um estudo realizado por Wang e Wu (2008), os métodos de ensino tradicionais, que incluem ler e assistir a palestras ou vídeos, podem ser utilizados para a formação *lean*, no entanto os participantes obtêm uma maior retenção dos conteúdos abordados através da realização de exercícios práticos.

Os métodos de ensino não-tradicionais (ou inovadores), tais como a utilização de dinâmicas práticas, simulações, ações cooperativas ou até mesmo videojogos, têm vindo a ser cada vez mais utilizados para melhorar a qualidade das formações *lean* (Dinis-Carvalho, 2020). Estas atividades são projetadas para fornecer aos colaboradores a oportunidade de exercer uma determinada função, num ambiente de manufatura simulado, o que lhes permite praticar os princípios e métodos *lean*. De forma a avaliar o impacto das formações *lean* ministradas recorrendo a métodos de ensino não-tradicionais na aprendizagem dos colaboradores de uma organização, foi realizado o presente estudo, no contexto de uma empresa que opera na indústria aeronáutica.

1.2. Objetivo

Através da análise de literatura, que poderá ser consultada mais à frente no presente documento, é evidente a importância da formação dos colaboradores para o sucesso da implementação de iniciativas *lean* em qualquer nível da organização. No entanto, mediante a análise que foi desenvolvida, verificou-se a existência de uma reduzida quantidade de artigos que contemplam estudos feitos a nível organizacional, acerca do

impacto da introdução do pensamento *lean* nos colaboradores, daí o carácter diferenciador desta investigação.

A presente dissertação tem como principal objetivo analisar o impacto das formações *lean* na aprendizagem dos colaboradores, procurando compreender o papel desempenhado pelos seguintes fatores: conhecimento pré-adquirido, crenças de autoeficácia, motivação e *enjoyment*. Embora alguns estudos anteriores tenham demonstrado que, por exemplo, a utilização de dinâmicas de grupo pode melhorar a aprendizagem, outros fatores, como as crenças de autoeficácia, demonstraram ter efeitos positivos no desempenho dos formandos (Adeyemo, 2007). Além disso, Tsai e Tsai (2005) descobriram que o conhecimento pré-adquirido também representa um impacto positivo no desempenho dos formandos, bem como no aumento dos níveis de crenças de autoeficácia. Adicionalmente, é também analisado o impacto das formações, no que diz respeito aos níveis de envolvimento e de exaustão dos colaboradores.

1.3. Metodologia de investigação

A Metodologia de Investigação pretende abordar a forma como o projeto foi concebido e qual a sua base, desde o momento inicial até à entrega final. Para isto, recorreu-se à *Research Onion* de Saunders et al. (2019).

A filosofia de investigação retrata a forma como o investigador vê a realidade, tendo em conta a sua perspetiva. Como é a primeira camada, esta influência todo o método de pesquisa adotado ao longo do projeto. Desta forma, a filosofia adotada foi o pragmatismo, uma vez que esta é a mais indicada para explorar a relação existente entre a aprendizagem, o conhecimento pré-adquirido, as crenças de autoeficácia, as atitudes, a exaustão e o envolvimento dos colaboradores, face às formações *lean* pelas quais estes passam.

No que diz respeito à abordagem de investigação, esta pode ser dedutiva, caso a investigação se limite à utilização da literatura para identificar teorias que serão testadas posteriormente, ou indutiva, no caso de a investigação envolver a recolha de dados e o desenvolvimento de uma teoria baseada nos resultados da análise de dados. Neste caso, é fácil de ver que estamos perante uma abordagem dedutiva.

Tendo em conta a estratégia adotada para o problema, definiu-se que esta teria como base um *survey*, em contexto empresarial. O horizonte temporal de recolha de dados

é transversal, uma vez que o estudo foi desenvolvido durante um estágio curricular e este tem a duração de cinco meses.

Com base nos objetivos da presente investigação, o método de recolha de dados utilizado passa pela análise quantitativa (Análise Estatística), através da realização de questionários a todos os colaboradores que participaram nas ações de formação e posterior análise estatística dos dados recolhidos.

De forma conclusiva, foi desenvolvida a figura seguinte que sumariza todas as camadas da metodologia de investigação adotada ao longo do presente estudo.

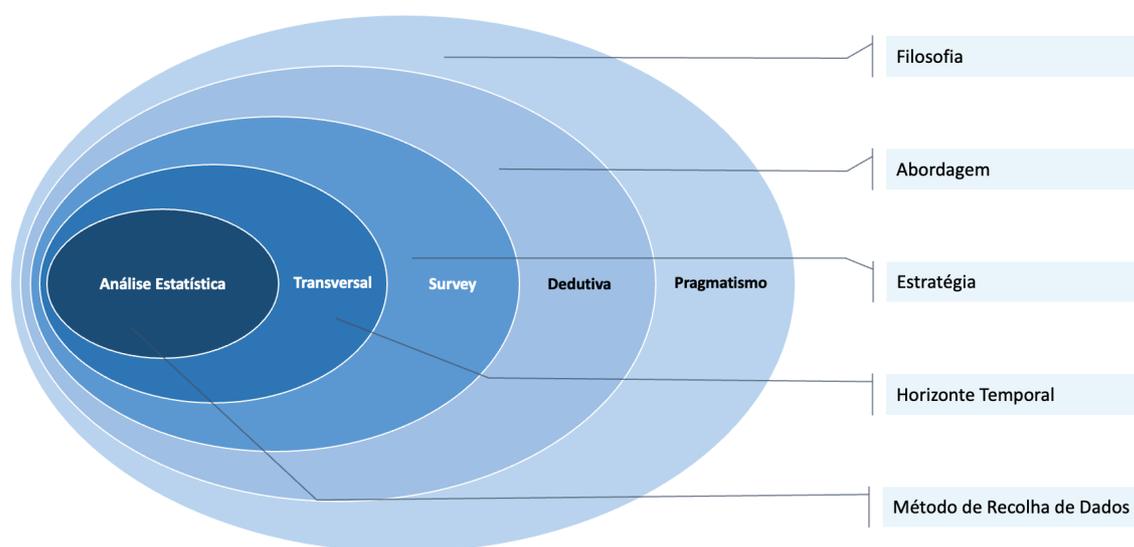


Figura 1.1. *Research Onion* [adaptado de (Saunders et al., 2019)]

1.4. Estrutura do documento

A presente dissertação encontra-se repartida em sete capítulos distintos, sendo que neste subcapítulo é apresentada a forma como a mesma está organizada.

O primeiro capítulo (Introdução) baseia-se na apresentação do projeto, que por sua vez engloba um pequeno enquadramento teórico, descrição dos objetivos de investigação e apresentação da metodologia utilizada.

O segundo capítulo (Revisão Bibliográfica) retrata a revisão bibliográfica, que tem como objetivo sustentar teoricamente qualquer tema que tenha sido abordado ao longo do documento, como por exemplo a filosofia *lean*.

De seguida, o terceiro capítulo (Metodologia de Investigação) aborda a *Research Onion* (Saunders et al., 2019), permitindo apresentar a metodologia adotada ao longo do

projeto, incluindo questões de pesquisa, variáveis de pesquisa, métodos de recolha de dados, desenvolvimento de itens de pesquisa, testes de validade e confiabilidade e detalhes de análise.

No quarto capítulo (Estudo de Caso) estamos perante a apresentação da organização na qual foi realizado o presente estudo. Adicionalmente, são apresentadas as formações que foram utilizadas para suportar o presente estudo: a formação *Dojo Experience* e a formação 5S.

No quinto capítulo (Resultados) são demonstrados e analisados os dados da amostra, e posteriormente, é realizada uma análise estatística para validação e posteriores ilações. Esta análise serve como base para a discussão dos resultados, para que a mesma possa ser feita de forma válida e assertiva.

No sexto capítulo (Discussão dos Resultados) pode unificar-se o resultado da análise estatística à revisão bibliográfica feita anteriormente, de forma a compreender o comportamento dos colaboradores relativamente às formações *lean*.

Por fim, o sétimo capítulo (Conclusões e Trabalhos Futuros), resume as principais conclusões retiradas da investigação desenvolvida, e ainda aborda algumas limitações que foram sendo ultrapassadas ao longo do projeto, bem como outras que não se conseguiram ultrapassar. Adicionalmente, são inumeradas algumas recomendações futuras para a continuidade deste trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta a revisão da literatura que servirá como base para a implementação deste projeto. Neste são revistos os principais conceitos teóricos que foram utilizados ao longo do documento.

Inicialmente, este capítulo aborda a visão geral da filosofia *lean* e a sua aplicabilidade nas organizações. De seguida, são retratadas as principais dificuldades sentidas pelas organizações, face à transformação *lean*. Para além disso, é de igual modo realizada uma revisão do ensino *lean* e da utilização de métodos inovadores na transmissão de conhecimento, através da realização de ações de formação colaborativas e da utilização de ambientes de simulação.

Ainda neste capítulo, são apresentados três construtos que, de acordo com a literatura, foram indiciados como fortalecedores da aprendizagem resultante das ações formativas, nomeadamente as crenças de autoeficácia, a motivação e o *enjoyment* dos colaboradores. Além destes construtos, pode também ser encontrada uma revisão acerca do conhecimento pré-adquirido, do envolvimento e da exaustão dos mesmos, bem como uma descrição da sua importância para o atual estudo. Por fim, são enunciadas as hipóteses de pesquisa desenvolvidas a partir da literatura disponível, com o intuito de contemplar todas as variáveis descritas anteriormente.

2.1. Filosofia *lean*

Nesta secção é feita uma abordagem à contextualização histórica do *lean* referente ao TPS, aos cinco princípios do *lean* e aos sete tipos de desperdícios. Adicionalmente, são apresentadas algumas das principais ferramentas e metodologias para desenvolver esta cultura no seio da organização, tais como o 5S, VSM, *Kaizen*, entre outras.

2.1.1. Contextualização histórica

Os conceitos relacionados com o *lean* evoluíram principalmente da indústria japonesa, em particular da Toyota. Esta filosofia teve como base o TPS, concebido por Taiichi Ohno em 1940, inicialmente voltada puramente para a indústria automóvel (Womack et al., 1990). A conceção deste modelo surgiu com a crescente necessidade da época, de

aumentar a eficiência dos processos produtivos através da redução/ eliminação de desperdícios, tendo como foco a satisfação do cliente.

Este pensamento de mudança, surgiu na mente de Taiichi Ohno, quando visitou a General Motors, uma das maiores empresas automobilísticas do mundo. Esta empresa defendia a produção em massa, com vista a alcançar os menores preços possíveis. Ainda assim, o que mais perturbou Taiichi Ohno durante esta visita foi a quantidade elevada de WIP acumulado nos diversos postos de trabalho (Womack et al., 1990).

Posto isto, através da aplicação de algumas das metodologias descobertas na América, Taiichi Ohno conseguiu tornar o sistema produtivo da Toyota mais flexível. Através da conquista de *lead times* mais curtos, obteve-se uma maior capacidade de resposta, maior produtividade e maior qualidade, sendo também mais eficiente a utilização do espaço de trabalho e dos equipamentos industriais (Liker & Meier, 2006).

Desta forma, surgiu a tendência de substituição de modelos de organização convencionais por modelos mais flexíveis, capazes de se adaptarem à volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade do mercado, assegurando a sustentabilidade (Bennett & Lemoine, 2014). Com este propósito, foram desenvolvidas várias ferramentas e metodologias, que visam auxiliar a redução/ eliminação de desperdícios.

Na década de 1990, os conceitos que foram definidas inicialmente por Taiichi Ohno na indústria automóvel, passaram a ser designadas de *Lean Production* ou *Lean Manufacturing*, e mais tarde de *Lean Thinking*. No entanto, o principal conceito associado a estas metodologias não se alterou. O conceito *Lean Manufacturing* representa uma abordagem que se foca em eliminar os defeitos nos processos organizacionais e aumentar o valor para o cliente.

A filosofia *lean* envolve a redução de desperdícios, também chamados de *muda* (palavra japonesa para desperdício). Estes podem ser definidos como atividades que não agregam qualquer valor. Como o valor é definido pelos clientes, as atividades que não agregam valor podem referir-se a qualquer ação que um cliente não esteja disposto a pagar. As organizações, que têm implementados os conceitos do *lean*, geralmente trabalham para identificar e eliminar o desperdício presente ao longo dos seus processos.

2.1.2. Tipos de desperdícios

Muda, *mura* e *muri* são três termos frequentemente utilizados para caracterizar práticas suscetíveis a criar qualquer tipo de desperdício. *Muda* descreve qualquer atividade que consome recursos sem criar valor para o cliente. Por sua vez, *mura* representa a irregularidade presente numa operação e o *muri* está relacionada com a sobrecarga de equipamentos ou colaboradores. Todos eles estão inter-relacionados e a eliminação de um afeta os outros dois (Womack et al., 1990).

No que diz respeito aos desperdícios que são gerados nas organizações, estes não trazem qualquer vantagem competitiva, antes pelo contrário, acarretam custos desnecessários e difíceis de eliminar. Estes desperdícios foram inicialmente identificados em 1988, por Taiichi Ohno na Toyota. No entanto, apenas mais tarde, em 1997, foram apresentados por Womack & Jones. Estes autores defendem que os desperdícios nos sistemas produtivos consomem inúmeros recursos humanos, financeiros e materiais (Womack & Jones, 1997).

Os desperdícios podem ser classificados em sete categorias, sendo estas: o transporte, o *stock*, a movimentação, a espera, a produção em excesso, o processamento desnecessário e os defeitos.

O desperdício relativo ao transporte reflete-se no movimento excessivo de peças ou materiais, de um ponto para outro. Este desperdício pode ocorrer devido à existência de processos inadequados ou a falhas no fluxo de materiais ou de informação. O transporte excessivo tem como consequências o aumento do tempo de produção e a baixa percentagem de utilização do espaço de trabalho.

Por sua vez, o desperdício de *stock* refere-se à existência de materiais em excesso, acumulação de relatórios e de informações a serem processadas. O excesso de *stock* é mantido para encobrir áreas problemáticas, por exemplo, devido a previsões de procura incorretas, o que pode levar à criação de diversos tipos de desperdícios, e um posterior aumento de custos.

Um outro tipo de desperdício é a movimentação. Este representa todas as atividades realizadas pelo colaborador, quando este se desloca desnecessariamente, sem adicionar valor ao produto. Este tipo de desperdício pode ocorrer devido a uma formação imprópria do colaborador, ou devido à existência de um *layout* inadequado. A movimentação

desnecessária, em excesso, pode causar um aumento no tempo de produção, e posterior aumento de custos.

A espera, por sua vez, contempla todas as interrupções no processo devido à falta de recursos ou informações, tanto a nível humano quanto a nível dos equipamentos disponíveis. Algumas das causas mais comuns deste tipo de desperdício passam por problemas de *layout*, atrasos com entregas de fornecedores e inexistência de uma comunicação eficaz. A espera desnecessária pode originar *bottlenecks* e uma extensão do *lead time* do processo.

A produção em excesso representa o oposto da produção JIT, ou seja, produzir mais do que é necessário, quando não é necessário, em quantidades desnecessárias. Este admite-se a principal fonte de desperdício, uma vez que pode dissimular outros problemas existentes na organização e acarretar outros tipos de desperdício.

O desperdício relativo ao processamento desnecessário está relacionado com a realização de operações redundantes ou processamento em excesso, o que leva ao desenvolvimento de trabalho de valor não acrescentado. Este tem origem em procedimentos operacionais inadequados ou ocorre devido à falta de compreensão do processo.

Por último, o defeito representa erros ou falhas em produtos causados por problemas de qualidade, cuja correção e reparação apresenta custos adicionais. Este desperdício por ser causado por uma formação inadequada dos colaboradores, o que pode acarretar uma diminuição da satisfação do cliente.

Para além dos sete desperdícios mencionados anteriormente, em 2006, Liker e Meier identificaram um oitavo desperdício, que passa pelo não aproveitamento da capacidade humana. Este desperdício consiste na perda de capacidade e de interesse, fruto da falta de envolvimento por parte dos colaboradores (Liker & Meier, 2006).

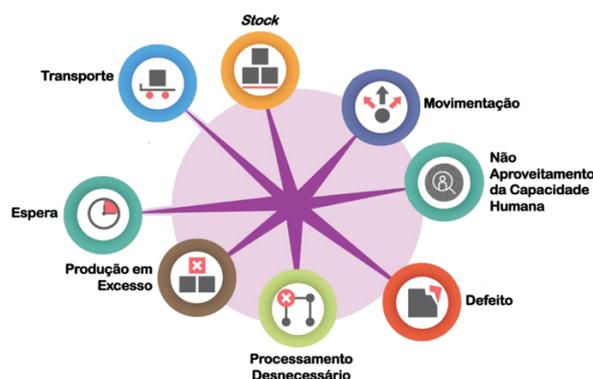


Figura 2.1. Os 8 Tipos de Desperdícios

Um dos principais motivos que podem levar à falha da disseminação da cultura *lean* pela organização passa pela falta de metas bem definidas. Segundo Womack & Jones (1997), a adesão aos princípios *lean* pode facilitar o processo de transformação organizacional. Estes princípios são descritos no subcapítulo seguinte.

2.1.3. Princípios *lean*

Womack e Jones (1997) definiram os princípios do *lean* como sendo o valor, a cadeia de valor, o fluxo, o sistema *pull* e a busca contínua pela perfeição. De seguida, estes podem ser consultados em maior detalhe:

- **Identificar valor:** É sempre o cliente do produto ou serviço que define o valor do mesmo, assim como o prazo e o preço associados a este;
- **Mapear a cadeia de valor:** Uma vez identificado o valor pelo cliente, o próximo passo é desenhar um mapa que contenha todos os processos, que vão desde a elaboração até ao produto final. Este princípio tem como objetivo a identificação dos desperdícios que são criados, e pelos quais o cliente não está determinado a pagar;
- **Criar fluxo:** Depois de remover os desperdícios da cadeia de valor, é necessário garantir que o fluxo de todas as tarefas e movimentações ocorra de forma contínua, ou seja, sem qualquer tipo de interrupção ou atraso;
- **Pull:** Este sistema consiste na capacidade de planear a produção, de forma a responder à procura por parte do cliente. O que acontece na prática, é que o processo subsequente “puxa”, tal como o nome indica, o processo antecedente. Com base neste princípio, o processo seguinte deve ser encarado como um cliente para o processo anterior, uma vez que este só produz quando o seu cliente necessita;
- **Perfeição:** É possível garantir um melhor desempenho ao longo de toda a cadeia produtiva ao incentivar a melhoria contínua em todos os níveis organizacionais e ouvindo ininterruptamente a voz do cliente.

Embora a aplicação dos cinco princípios *lean* pareça simples e prática, muitas organizações continuam a lutar para conseguir implementar esta filosofia no seu seio organizacional. Segundo um estudo realizado por Tokarski et al. (2021), a maioria das empresas (cerca de 60%) implementou algumas práticas *lean*, mas apenas cerca de 20%

implementaram uma abordagem *lean* abrangente em toda a organização. O estudo também descobriu que as empresas que implementaram práticas *lean* na totalidade relataram melhorias significativas na produtividade, qualidade e custo.

No entanto, as atitudes dos colaboradores e a necessidade de mudança cultural apresentam-se como as duas principais razões pelas quais muitas organizações têm vindo a lutar para conseguirem implementar o *lean* (Dinis-Carvalho, 2020). Desta forma, a transformação *lean* requer mudanças, não apenas nas atitudes dos colaboradores, como também na cultura em todos os níveis da organização.

2.1.4. Transformação *lean* da organização

Embora o *lean* seja cada vez mais utilizado na indústria em geral e a maioria dos conceitos *lean* sejam conhecidos há décadas, vários estudos indicam que realizar esta transformação não é uma tarefa fácil. Nos seguintes subcapítulos são apresentadas as principais barreiras à transmissão da cultura *lean* nas organizações.

2.1.4.1. Falta de formação adequada

Segundo Ichimura et al. (2008), a transição *lean* é um obstáculo complexo que faz uso de diferentes metodologias e ferramentas, o que requer colaboradores adequadamente preparados. Uma formação adequada leva a que os colaboradores percebam a forma como o seu trabalho afeta todo o processo. Para além disso, ao serem formados, os colaboradores conseguem adquirir as aptidões necessárias para resolver constrangimentos, individualmente ou em equipa. Ademais, uma boa formação transmite aos colaboradores todos os conhecimentos necessários, de forma que estes promovam uma correta filosofia *lean* no seio corporativo, por meio do comprometimento individual e melhorias no seu desempenho.

Com o intuito de cultivar este pensamento de mudança, as organizações devem ter uma equipa de formação com o conhecimento adequado, permitindo a liderança de todo o processo de transformação *lean* (Magnani et al., 2019). Idealmente, a formação deve começar pelos órgãos máximos da empresa, o que permite que estes percebam a importância da adoção de práticas *lean*, bem como a importância do seu papel durante a fase de implementação, enquanto pioneiros desta filosofia na organização (Netland et al., 2019).

2.1.4.2. Resistência à mudança por parte dos colaboradores

Os colaboradores são considerados o elemento fulcral de uma organização (Magnani et al., 2019). Estes levam a cabo tarefas específicas e são autênticos profissionais nas operações que desempenham, quando são bem treinados para as realizarem. Desta forma, é irrefutável referir que os colaboradores são os condutores da filosofia *lean* no interior da organização. A resistência à mudança demonstrada pelos mesmos, pode ser explicada pela falta de compreensão da utilidade e dos resultados da filosofia *lean* (Thanki et al., 2014). Tal como foi mencionado anteriormente, a formação adequada permite aumentar a sua motivação, de forma que os colaboradores melhorem continuamente os processos e resolvam os problemas que surgem no seu posto de trabalho autonomamente (Treville et al., 2005).

2.1.4.3. Resistência à mudança por parte da administração

O facto de alguns líderes não terem conhecimento dos princípios do *Lean Thinking* leva a que estes não percebam como esta filosofia pode melhorar os objetivos estratégicos da empresa (Maware et al., 2022).

A participação dos membros da direção executiva de uma organização na transformação *lean* é um fator crítico neste processo de mudança. Estes são vistos como os principais disseminadores da cultura *lean* pela organização (Netland et al., 2019). Portanto, são responsáveis por comunicar a todos os restantes colaboradores as metas corporativas que daí advêm, bem como estimular o interesse ativo de todos neste complexo processo de mudança. Ademais, devem respeitar todos os colaboradores e reconhecer os esforços que eles fazem para melhorar continuamente os processos produtivos.

2.1.4.4. Falta de tempo

Segundo os estudos realizados por Dora et al. (2013), os gestores de topo podem ter tempo insuficiente para uma participação ativa no processo de transformação *lean*. A adoção desta filosofia requer que todos os membros da organização, sem exceção, dediquem tempo para proceder à sua correta implementação. A equipa de melhoria contínua deve dedicar tempo a organizar formações estruturadas para que possam ser transmitidos, de uma forma mais eficaz, os conhecimentos das principais metodologias *lean* a todos os níveis organizacionais.

2.1.4.5. Falta de recursos financeiros

A formação *lean* dos colaboradores apenas é possível graças à existência de recursos financeiros da organização. Se as formações forem lecionadas por pessoas internas à organização, estas devem começar a introduzi-las nas suas rotinas diárias. Por outro lado, caso precisem de ser contratados formadores externos, é necessário um apoio financeiro para o realizar. Para além disso, é fulcral garantir que são adquiridos os instrumentos necessários à formação, de forma a manter os colaboradores interessados e motivados (Maware et al., 2022).

No entanto, quando as organizações reservam dinheiro para a implementação da filosofia *lean*, estas devem estar conscientes que pode levar algum tempo até obter retorno proveniente dos benefícios da adoção do *lean* nos seus processos (Chaple et al, 2018).

2.1.4.6. Complexidade da transformação *lean*

O pensamento *lean* tornou-se uma alavanca para o aumento da competitividade entre as empresas. Esta filosofia tem um extenso campo de atuação e é composta por diversas áreas do conhecimento como a inovação, o desenvolvimento organizacional, a gestão de processos, a gestão da qualidade e a gestão do conhecimento (Gyenge et al, 2015). Nada evidencia melhor a popularidade do *lean*, que o fato de agora ser utilizado não só em empresas industriais, como também em empresas de serviços. Por sua vez, a sua presença em áreas administrativas é cada vez mais popular.

Tal como foi mencionado anteriormente, a produção *lean* teve a sua origem na indústria automobilística, caracterizada por ser uma indústria bastante repetitiva. Segundo Radnor (2011), o *lean* é complexo de implementar em indústrias com características diferentes das dos setores caracterizados como sendo repetitivos.

2.1.4.7. Barreiras culturais

A implementação e manutenção da cultura *lean* no seio de uma organização requer uma mudança considerável no comportamento e nas atitudes de todos os colaboradores, mudança esta, que pode ser difícil de alcançar (Jadhav et al., 2014).

Para além da introdução das formações *lean*, para atingir esta mudança cultura é necessário que os colaboradores abandonem a sua zona de conforto e alterem a forma como

se relacionam entre si, permitindo utilizar metodologias inovadoras para uma mais ágil resolução de problemas.

Para que este regime de mudança de mentalidade ocorra, é necessário que todos os colaboradores tenham noção que qualquer processo pode ser melhorado. Segundo Abolhassani et al. (2016) a cultura de uma organização influencia fortemente o sucesso da transformação *lean*, uma vez que este processo exige funcionários totalmente dedicados ao seu trabalho.

De forma a sumarizar o que foi descrito anteriormente, a tabela seguinte enuncia os principais estudos encontrados na literatura, que foram realizados sobre as barreiras existentes à disseminação do *lean* pelas organizações.

Tabela 2.1. Os principais desafios à transformação *lean*

Desafios	Thanki et al., 2014	Gyenge et al., 2015	Abolhassani et al., 2016	Magnani et al., 2019	Vanichinchai, 2019	Escuder et al., 2018	Chaple et al., 2018	Pearce et al., 2018	Coetzee et al., 2019	Netland et al., 2019	Maware et al., 2022
Falta de formação adequada	X		X	X	X				X	X	X
Resistência à mudança por parte dos colaboradores	X		X	X	X	X		X	X	X	X
Resistência à mudança por parte da administração	X		X			X		X	X	X	X
Falta de tempo			X				X			X	X
Falta de recursos financeiros			X			X	X				X
Complexidade da transformação <i>lean</i>	X	X	X		X						X
Barreiras culturais	X	X	X	X		X	X			X	X

2.2. Formação *lean* dos colaboradores

A formação dos colaboradores é parte integrante de um esforço da implementação da filosofia *lean*. Sem a formação adequada, as implementações de mudança *lean* e outras inovações nunca poderão ser integradas com sucesso (Lai et al., 2022). A formação contínua dos trabalhadores representa um fator crítico no sucesso da implementação da filosofia *lean* e de outras iniciativas organizacionais.

Na formação dos colaboradores e da administração devem ser alocados todos os recursos necessários para encorajar os trabalhadores a participar ativamente nas ações

formativas. Este objetivo pode ser alcançado através da atribuição de recompensas para aqueles que se envolvem nas formações (Magnani et al., 2019).

Nesta secção é feita uma abordagem aos métodos de ensino inovadores que podem ser aplicados à formação *lean*. De igual forma, é feita uma revisão dos conceitos que influenciam a aprendizagem, nomeadamente o conhecimento pré-adquirido, as crenças de autoeficácia, a motivação e o *enjoyment*. Finalmente, é feita uma referência aos conceitos de exaustão e envolvimento dos colaboradores, face ao seu trabalho diário.

2.2.1. Métodos de ensino inovadores

O *lean* tem recebido, cada vez mais, uma maior atenção por parte das empresas (Dinis-Carvalho, 2020). As formações *lean* podem ser necessárias para ajudar a preparar os colaboradores para os aspetos técnicos e culturais da implementação desta filosofia.

O sucesso dos alunos, no sistema de aprendizagem que considera apenas métodos de ensino tradicionais, depende muito da capacidade de o aluno absorver as informações que lhe são transmitidas. Armstrong (2003) definiu os métodos de ensino tradicionais como sendo um ambiente onde um orador dá uma palestra com recurso a um quadro ou uma apresentação. No final o orador faz perguntas aos alunos sobre o conhecimento que foi transmitido, de forma a perceber se os mesmos retiveram os principais conceitos abordados.

Por outro lado, os métodos de ensino não tradicionais, também conhecidos como métodos de ensino inovadores, vão para além da exposição de conceitos. Estes incorporam uma variedade de técnicas desenvolvidas para captar o interesse dos alunos, aprendendo através da resolução de problemas e da discussão em grupo. Segundo Barkley et al. (2014), a aprendizagem colaborativa é uma aprendizagem em grupo que incentiva os alunos a trabalharem juntos na resolução de problemas, o que não se verifica com os métodos de ensino tradicionais. Com a ajuda dos métodos de ensino inovadores, os colaboradores conseguem facilmente compreender as etapas necessárias para fazer a transição de um ambiente tradicional para um ambiente *lean*.

Alguns exemplos de métodos de ensino inovadores passam pela utilização de dinâmicas e simulações, que permitem que os alunos enfrentem experiências e apliquem os seus conhecimentos em termos práticos. Embora os métodos de ensino tradicionais sejam

bem organizados e familiares para a maioria dos alunos, alguns estudos identificaram certos benefícios da utilização dos métodos de ensino inovadores em detrimento dos outros.

Akinsola e Animasahun (2007) exploraram o efeito da utilização de simulações, no ensino secundário, em aulas de matemática. Os autores aplicaram dois métodos de ensino dissemelhantes a dois diferentes grupos: ao grupo 1 foi aplicado um método de ensino tradicional, enquanto no grupo 2 foi aplicado um método de ensino inovador, com recurso à simulação. Os resultados permitem concluir que a utilização da simulação melhora não só o desempenho, como também as atitudes dos alunos, em relação aos métodos de ensino tradicionais.

Ainda que a utilização de métodos inovadores nas formações *lean* em organizações seja uma área relativamente nova, Dinis-Carvalho (2020) identificou, no seu estudo, várias razões pelas quais esta é uma boa forma de educar os participantes. Isso inclui a possibilidade de os colaboradores assumirem vários papéis e tomarem decisões complexas, sem interferir diretamente nas unidades produtivas.

Uma dinâmica *lean* pode ser considerada uma simplificação de um processo real da organização (De Vin et al., 2018). A partir das habilidades e competências desejadas num determinado posto de trabalho, os objetivos de aprendizagem podem ser transferidos com recurso à formação. A reflexão pessoal sobre os conceitos e a discussão entre os pares, servem para alinhar os resultados de aprendizagem com os objetivos requeridos no contexto real da organização. A adequação da dinâmica escolhida para a formação *lean* determina quão bem os resultados de aprendizagem correspondem aos objetivos requeridos.

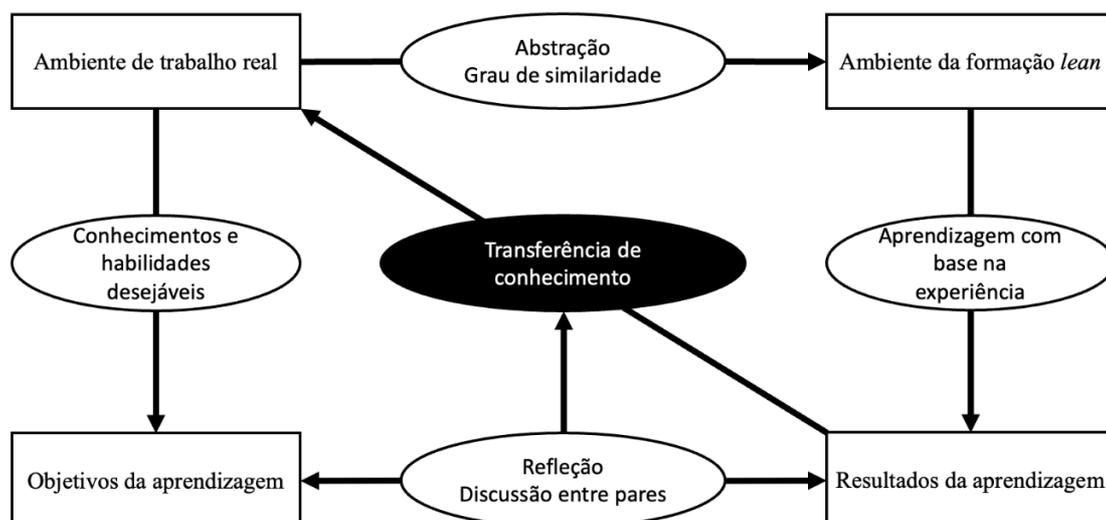


Figura 2.2. Modelo para a formação lean baseada em dinâmicas [adaptado de (De Vin et al., 2018)]

De forma a perceber qual a melhor dinâmica a utilizar, deve ter sido em conta a transferência de conhecimento entre a dinâmica e o contexto real da organização, tal como demonstra a figura anterior. A adequação de uma dinâmica *lean* depende, não só do objetivo da formação, como também do grupo de participantes, uma vez que diferentes grupos que realizem a mesma dinâmica tendem a exibir diferentes transferências de conhecimento (De Vin et al., 2018).

2.2.2. Aprendizagem

A aprendizagem é frequentemente utilizada para ajudar os formadores a avaliar o desempenho dos participantes. Donnelly e Fitzmaurice (2005) definem a aprendizagem enquanto um conjunto de alegações que se espera que o aluno consiga compreender e realizar, como resultado de uma ação formativa.

Bandura (1977) refere que se deve ter algum cuidado com a escolha dos métodos de ensino a adotar durante as formações, pois o estado emocional do indivíduo afeta a sua autoestima, e posteriormente, a sua aprendizagem. Isto significa que sentimentos de *stress* ou satisfação associados ao ambiente da formação podem resultar num nível mais baixo ou elevado de autoestima. É possível que a complexidade das atividades realizadas para transmitir os conceitos *lean* cause algum nível de ansiedade nos colaboradores, dificultando a sua aprendizagem. Em 1984, Kolb enuncia a existência do chamado “canal de fluxo” na aprendizagem com recurso a pequenas dinâmicas. Assim, se a tarefa for muito difícil, o participante ficará frustrado ou ansioso. Pelo contrário, se a tarefa for muito trivial, o participante ficará aborrecido. A aprendizagem ocorre entre essas duas zonas. Esse processo de ziguezague é frequentemente representado como uma troca entre o ciclo de jogo e o ciclo de aprendizagem. Este modelo pode ser consultado na figura seguinte.

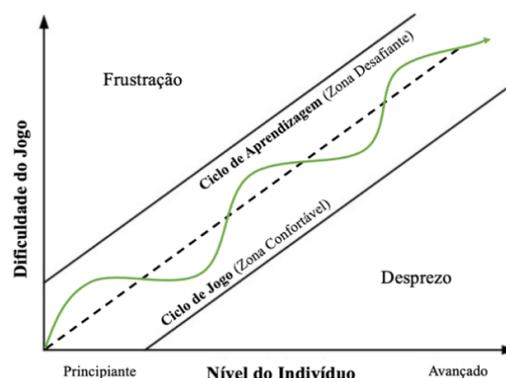


Figura 2.3. Canal de fluxo [adaptado de (Kolb, 1984)]

Quando os formadores executam as formações com sucesso, a aprendizagem que daí resulta é espelhada em toda a organização. Note-se o seguinte exemplo: Holweg e Bicheno (2002) desenvolveram uma simulação para explicar o funcionamento de uma cadeia de abastecimento. Para isso foram utilizadas seis estações de trabalho para montar dois produtos distintos. Eram incluídas todas as áreas operacionais, desde a receção das matérias-primas, até a expedição do produto final. Os participantes desta dinâmica representavam os vários níveis de gestão, incluindo diretores, responsáveis de área, supervisores e técnicos operacionais. Os investigadores descobriram que os participantes foram capazes de entender o modo de funcionamento de uma cadeia de abastecimento, bem como os conceitos que lhe estão associados, depois de participarem nesta dinâmica.

De seguida, são discutidos os quatro fatores que influenciam o desempenho dos colaboradores durante as ações de formação, nomeadamente as crenças de autoeficácia, a motivação, o *enjoyment* e o conhecimento pré-adquirido.

2.2.3. Crenças de autoeficácia

Bandura (1977) é o responsável pela introdução do conceito de autoeficácia, definindo-a como a crença que um indivíduo possui em ser capaz de realizar uma tarefa específica. As crenças de autoeficácia influenciam as ações que as pessoas estão determinadas a seguir, bem como as metas, o compromisso e o esforço que investem nas suas atividades. Ou seja, as crenças de autoeficácia referem-se à forma como o indivíduo avalia a sua capacidade para desempenhar determinadas ações com sucesso. Esta geralmente tende a aumentar ao longo da vida através da experiência que as pessoas vão adquirindo (Hmieleski & Corbett, 2008).

Pessoas com elevados níveis de autoeficácia acreditam, não só, que podem concluir uma tarefa com sucesso, como também demonstram maior empenho e persistência na sua realização. Por outro lado, pessoas com baixos níveis de autoeficácia acreditam que não conseguem concluir uma tarefa e, como resultado, tentam evitá-la (Hmieleski & Corbett, 2008). Assim, as crenças de autoeficácia têm impacto no nível de esforço exigido e no tempo necessário para executar uma determinada operação.

Lorsbach e Jinks (1999) estudaram o impacto das crenças de autoeficácia nos ambientes de formação. Os investigadores concluíram que as crenças de autoeficácia são uma chave importante para melhorar os ambientes de aprendizagem, tendo como finalidade

melhorar os resultados do colaborador. Segundo os mesmos autores, esta melhoria está relacionada aos altos níveis de motivação e *enjoyment* resultantes de elevados níveis de autoeficácia.

Lunenburg (2011) demonstrou, de igual forma, que elevados níveis de autoeficácia impactam positivamente a motivação, o *enjoyment* e a aprendizagem dos formandos. Este autor explica que tal acontece porque as pessoas realizam uma tarefa com maior entusiasmo, quando acreditam que a podem concluir com sucesso. Além disso, pessoas com um elevado nível de autoeficácia tendem a reter um maior conhecimento durante as ações de formação (Lunenburg, 2011). Desta forma, as crenças de autoeficácia representam um constructo chave para analisar o impacto que as formações têm na aprendizagem dos colaboradores.

2.2.4. Motivação

A motivação é vista como um pilar central no local de trabalho (Forson et al., 2021). No entanto, motivar adequadamente os colaboradores de uma organização é um desafio constante. Uma vasta variedade de estudos tem sido dedicada à ligação entre a motivação e o desempenho dos colaboradores em diferentes organizações.

Segundo Mullins (1996), a motivação é a força motriz dentro dos indivíduos, pela qual estes tentam alcançar algum objetivo, tendo como finalidade satisfazer alguma necessidade. A revisão bibliográfica revelou que a motivação está positivamente relacionada com a aprendizagem e com o desempenho do colaborador.

Na literatura analisada são definidos três tipos de motivação: a orientação intrínseca ao objetivo (também conhecida como motivação intrínseca), a orientação extrínseca ao objetivo (também conhecida como motivação extrínseca) e o valor da tarefa. A motivação intrínseca refere-se ao grau em que a pessoa percebe que está envolvida numa tarefa porque a tarefa em si é reconhecida como desafiadora, o que desperta a sua curiosidade. Por sua vez, a motivação extrínseca refere-se ao grau em que alguém percebe que está envolvido numa tarefa porque a tarefa em si está interligada a um fator motivador externo, como por exemplo uma boa nota num componente de avaliação, ou uma recompensa monetária. O valor da tarefa refere-se ao grau em que a pessoa percebe que está envolvida numa tarefa porque a mesma é compreendida como importante (Choomlucksana & Doolen, 2016).

Luckie et al. (2012) argumentaram que uma melhoria significativa e positiva na motivação pode levar a um maior desempenho e a um aumento dos resultados da aprendizagem. De igual forma, Depaolo e McLaren (2006) investigaram a relação entre a motivação dos alunos e o seu desempenho em duas unidades curriculares distintas. Os resultados constataram que os indivíduos manifestaram principalmente motivação positiva durante as aulas. Também foi possível verificar que os alunos que obtiveram pontuações mais baixas no exame final demonstraram uma motivação negativa no decorrer das unidades curriculares.

Assim, a motivação dos colaboradores, subdividida nos 3 tipos de motivação descritos anteriormente, será um constructo para perceber a forma como esta variável se relaciona com a aprendizagem.

2.2.5. *Enjoyment*

O equilíbrio entre a vida pessoal e profissional é a chave para a retenção de colaboradores nas organizações (Dinis-Carvalho, 2020). O *enjoyment* dos colaboradores é um indicador confiável da retenção dos mesmos. Quando os gestores das organizações se envolvem em práticas que incentivam as boas relações de trabalho, a satisfação dos colaboradores melhora, porque estes tendem a acreditar que a organização está a utilizar e a valorizar as suas habilidades. Por sua vez, uma maior satisfação no local de trabalho resulta numa maior retenção dos colaboradores (Malik, 2017).

Em estudos anteriores, um elevado nível de *enjoyment* foi também associado a elevados níveis de aprendizagem. Blunsdon e Reed (2003) descobriram que o *enjoyment* tem um impacto positivo no aumento das perceções do aluno e na obtenção de melhores resultados de aprendizagem. No entanto, Rieber e Noah (2008) num estudo semelhante, não encontram nenhuma relação entre o *enjoyment* dos colaboradores e a aprendizagem.

Embora algumas pesquisas anteriores tenham demonstrado que o *enjoyment* está positivamente relacionado aos resultados de aprendizagem do colaborador, outros estudos não apoiaram essa relação. Assim, decidiu incluir-se esta variável no estudo, de forma a perceber o seu real impacto na aprendizagem dos colaboradores no atual estudo de caso.

2.2.6. Conhecimento pré-adquirido

O conhecimento pré-adquirido é frequentemente definido como o conhecimento de conteúdo existente. Este termo foi inicialmente definido por Stevens (1980) como “o que já se sabe acerca de determinado assunto”, ou seja, representa todo o conhecimento que os colaboradores demonstram ao entrar num ambiente de aprendizagem, que é potencialmente relevante para adquirir um novo conhecimento.

De acordo com a literatura, o conhecimento pré-adquirido é um fator que influencia a aprendizagem, bem como a autoeficácia, a motivação e o *enjoyment* dos colaboradores. Estudos anteriores revelaram que pessoas com um diferente nível de conhecimento pré-adquirido obtêm diferenças significativas no desempenho e realização de tarefas (Choomlucksana & Doolen, 2016). Yates e Chandler (1994) descobriram que os indivíduos que apresentam um elevado nível de conhecimento pré-adquirido antes de entrar numa formação, demonstram responder rapidamente e ter altos níveis de confiança nas novas técnicas que lhes foram transmitidas, traduzindo-se em maiores níveis de motivação e *enjoyment*. Segundo Blunsdon e Reed (2003), compreender e reconhecer o conhecimento pré-adquirido ajuda os formadores a encontrar maneiras de envolver os alunos de forma mais eficaz durante a ação de formação.

Com o intuito de proceder à avaliação do impacto do conhecimento pré-adquirido nas crenças de autoeficácia, na motivação, no *enjoyment* e na aprendizagem dos colaboradores, decidiu-se incluir esta variável no estudo desenvolvido.

Logo de seguida, é feita uma menção aos conceitos psicológicos de envolvimento e de exaustão dos colaboradores, uma vez que vai ser analisado o seu resultado, antes e depois da ação formativa.

2.2.7. Envolvimento

Kahn (1990) definiu o envolvimento dos colaboradores como o aproveitamento dos membros da organização, considerando os aspetos físicos (energia física exercida pelos colaboradores para realizar as suas funções), cognitivos (crenças dos colaboradores acerca da organização, dos seus líderes e das condições de trabalho) e emocionais (forma como os colaboradores se sentem, em relação a cada um dos dois fatores referidos anteriormente, e se estes apresentam atitudes positivas ou negativas em relação à organização e aos seus

líderes) durante a execução das suas funções. De acordo com o mesmo autor, estar envolvido significa estar psicologicamente e fisicamente presente a desempenhar um cargo numa organização.

Durante a fase inicial da transformação *lean*, ocorre uma redução do envolvimento dos colaboradores e um aumento dos seus níveis de exaustão, os quais melhoram após a implementação (Gaiardelli et al., 2019). Estes resultados sugerem que o comportamento dos colaboradores pode ser influenciado por outros fatores, como por exemplo, o tipo formação, bem como o seu grau de implementação. Um maior envolvimento em atividades de melhoria contínua, colocando o colaborador no centro da mudança, e não como um elemento passivo, motiva um maior compromisso, reduz a exaustão e aumenta o seu envolvimento (Maware et al., 2022).

Segundo um estudo realizado por Rodrigues da Costa & Maria Correia Loureiro, em 2019, os colaboradores devem apresentar altos níveis de envolvimento para que sejam mais felizes no seu posto de trabalho. Todos os 40 colaboradores deste estudo, independentemente do gênero, idade e outros fatores demográficos desejam o mesmo: reconhecimento, ser feliz e equilibrar, da melhor forma possível, o seu trabalho e a sua vida.

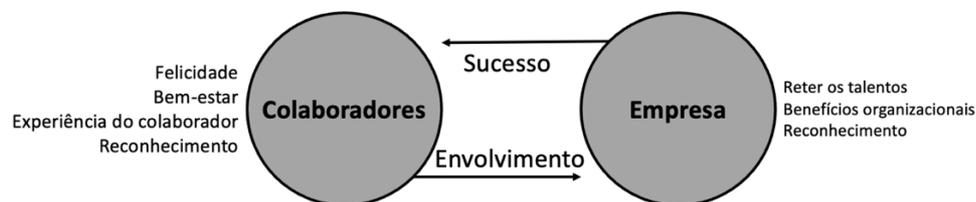


Figura 2.4. Dinâmica entre os colaboradores e a organização [adaptado de (Rodrigues da Costa & Maria Correia Loureiro, 2019)]

Neste sentido, as organizações estão cada mais focadas no bem-estar dos seus colaboradores e pretendem proporcionar-lhes uma melhor experiência interna, através da formação contínua dos mesmos (Netland et al., 2019). Isto permite que os colaboradores estejam mais focados no valor que podem agregar aos produtos desenvolvidos e entregues por eles. As pessoas querem ser tratadas como um ser humano exclusivo e obter reconhecimento sempre que fazem um esforço extra. É esta a chave para o sucesso das empresas e dos colaboradores.

Seguindo esta linha de pensamento, considerou utilizar-se o envolvimento como construto para avaliar o sucesso da disseminação da cultura *lean* pela organização, depois dos colaboradores terem sido formados para esta mudança organizacional.

2.2.8. Exaustão

Tal como referido anteriormente, a sensação de bem-estar do colaborador é um fator chave para o sucesso de uma empresa. Uma forma para atingir bons resultados é concentrar todos os esforços na melhoria da motivação dos trabalhadores (Stock, 2014).

A exaustão é definida como o resultado da relação entre nível de exigências a que os colaboradores são expostos e os recursos que estes dispõem para desempenhar as suas funções. A implementação de formações *lean* nos colaboradores de uma organização, permite transmitir-lhes os conhecimentos necessários, de forma que estes se sintam menos exaustos no decorrer do seu dia-a-dia, uma vez que o objetivo desta filosofia é a redução de qualquer desperdício que não agregue valor ao produto final. Ao remover estes desperdícios, estamos a garantir que os colaboradores não tenham de realizar tarefas desnecessárias, que por sua vez acarretariam custos e movimentos acrescidos. A relação entre a aplicação da metodologia *lean* e exaustão foi descrita num estudo realizado por Lindskog et al. (2016), no setor da saúde. Eles mostraram que após a adoção do *lean*, a exaustão aumentou significativamente nos colaboradores de um dos hospitais, ao passo que no outro hospital o mesmo não se verificou.

Embora algumas pesquisas anteriores tenham demonstrado que a diminuição da exaustão está positivamente relacionada à implementação do pensamento *lean*, outros estudos não apoiaram essa relação. Assim, decidi incluir-se esta variável no estudo, de forma a perceber como os colaboradores se comportam face ao conhecimento *lean* que lhes é transmitido na formação.

2.3. Formulação de hipóteses

Este capítulo forneceu uma visão geral da filosofia *lean*, explicou a forma como o *lean* pode ser transmitido aos colaboradores de uma organização, apresentou informações detalhadas sobre a importância das abordagens inovadoras na transmissão dos conhecimentos *lean* e explorou a relação de diversas variáveis com a aprendizagem. Ao compreender o impacto da utilização de métodos de ensino inovadores na formação *lean*, esta investigação pode fornecer informações que podem ser usadas pelos formadores para apoiar e motivar os colaboradores a perceberem melhor a utilidade do pensamento *lean*.

A partir dos conceitos que foram revistos anteriormente, nomeadamente as crenças de autoeficácia, a motivação, o *enjoyment*, o conhecimento pré-adquirido, o envolvimento e a exaustão, foram formuladas diversas hipóteses a serem testadas, que podem ser consultadas na tabela seguinte.

Tabela 2.2. Hipóteses de pesquisa

Hipótese	Descrição
H1	A participação em formação <i>lean</i> permite melhorar os conhecimentos sobre a filosofia <i>lean</i> do colaborador.
H2	As crenças de autoeficácia influenciam positivamente a aprendizagem.
H3	As crenças de autoeficácia influenciam positivamente a motivação.
H4	As crenças de autoeficácia influenciam positivamente o <i>enjoyment</i> .
H5	A motivação influencia positivamente a aprendizagem.
H6	O <i>enjoyment</i> influencia positivamente a aprendizagem.
H7	O nível de conhecimento pré-adquirido permite obter diferenças significativas nas crenças de autoeficácia, na motivação, no <i>enjoyment</i> e na aprendizagem do colaborador.
H8	A participação em formação <i>lean</i> contribui de forma positiva no envolvimento do colaborador.
H9	A participação em formação <i>lean</i> contribui de forma positiva na exaustão do colaborador.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Este capítulo descreve a metodologia de investigação adotada, bem como os procedimentos utilizados para a obtenção e análise dos dados. É também discutida a elaboração das questões de investigação. Adicionalmente, é referida a validade e confiabilidade dos métodos de pesquisa adotados. De forma a sumarizar a metodologia de investigação utilizada na presente dissertação, foi desenvolvida a figura seguinte.

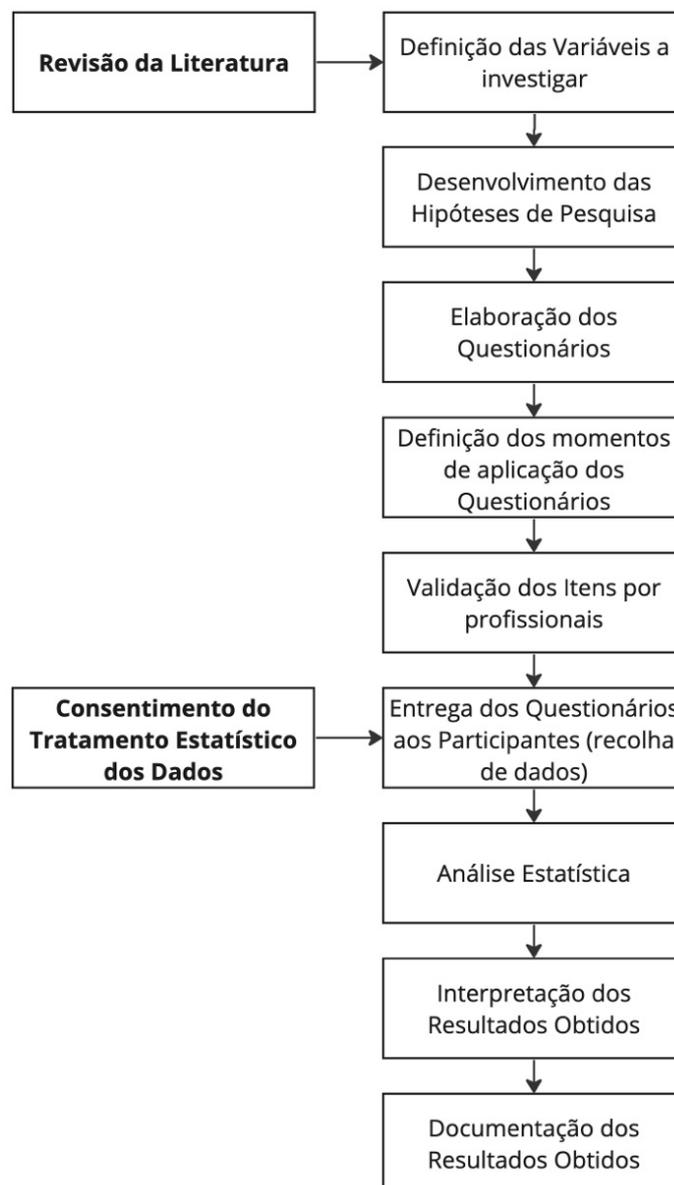


Figura 3.1. Metodologia de investigação

3.1. Questões de investigação

As questões de investigação foram desenvolvidas com base nos objetivos da presente dissertação, tendo como propósito abordar as lacunas identificadas após a conclusão da revisão da literatura. Desta forma, foram definidas três questões de investigação:

- Os colaboradores demonstram um melhor conhecimento da filosofia *lean* depois de participarem na ação de formação? As crenças autoeficácia, a motivação e o *enjoyment* têm impacto na aprendizagem?
- O nível de conhecimento pré-adquirido induz diferentes níveis de aprendizagem, crenças de autoeficácia, motivação e *enjoyment*?
- Os colaboradores demonstram níveis melhorados de envolvimento e de exaustão, depois de participarem na ação de formação?

3.2. Método de recolha de dados

Todos os dados utilizados para o presente estudo foram obtidos por meio de instrumentos de pesquisa, criados unicamente para este projeto. Assim, foram desenvolvidos três questionários distintos. O primeiro questionário contém os itens de avaliação dos níveis de envolvimento e da exaustão dos colaboradores, bem como a avaliação do conhecimento pré-adquirido, isto porque este questionário é realizado antes da ação formativa. O segundo questionário avalia os resultados da aprendizagem, resultante da ação de formação *lean*, assim como, a motivação e o *enjoyment* demonstrado pelos colaboradores. Por último, o terceiro questionário é realizado passado pelo menos um mês após a ação de formação, com o intuito de avaliar qual foi a evolução, em termos dos níveis de envolvimento e de exaustão.

Tendo em conta o estudo de caso, foram aplicados os questionários a duas formações lean distintas: a formação *Dojo Experience* e a formação 5S. Os detalhes, acerca de cada uma destas formações, podem ser consultados no capítulo quatro.

De forma a compreender melhor o conteúdo e o momento de aplicação de cada um dos três questionários, foi elaborada a figura seguinte.

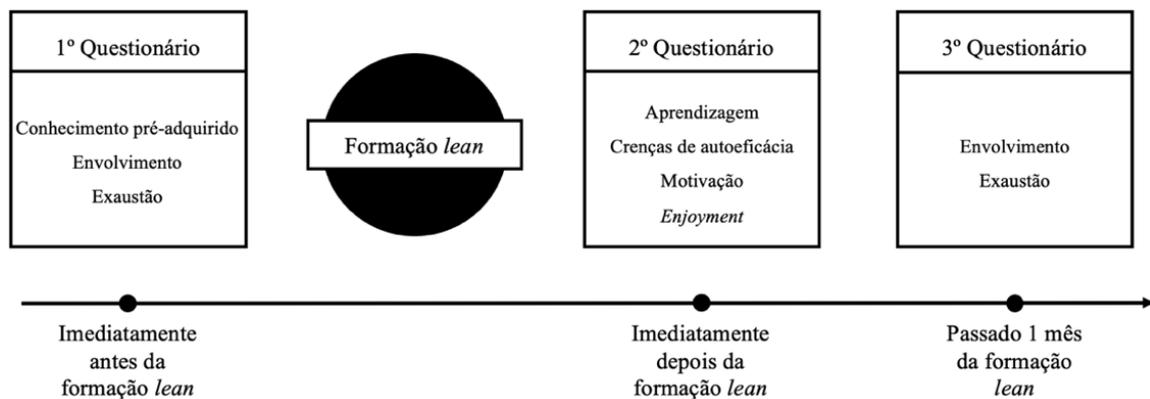


Figura 3.2. Momentos de aplicação dos questionários

Para além destes itens, foi ainda desenvolvida uma secção referente às características demográficas dos participantes, que contém questões sobre o género, a idade, o nível de escolaridade, o cargo, a antiguidade na empresa e área de negócios.

É importante ressaltar que foi garantido o anonimato de todos os participantes, uma vez que o número de funcionário (oculto em todos questionários), número que identifica, internamente, qualquer colaborador que faça parte da empresa, foi substituído por um código de barras aleatório com 6 dígitos. Isto permitiu assegurar, não só o anonimato dos questionários, como também uma maior fiabilidade das respostas dadas por parte dos inquiridos, dado que estes sabiam, desde logo, que a sua identificação não seria associada às suas respostas.

Em termos numéricos, o primeiro questionário é composto por 10 itens referentes aos conteúdos teóricos abordados na formação *lean*, 7 itens com o intuito de avaliar o envolvimento e 8 itens com a finalidade de avaliar a exaustão que os colaboradores sentem até à data. Por sua vez, o segundo questionário contém 10 itens teórico-práticos, de forma a contemplar todos os assuntos *lean* abordados na formação, e a perceber se realmente o conhecimento foi transmitido da forma correta a todos os formandos. Adicionalmente, este questionário envolve 6 itens para avaliar as crenças de autoeficácia, 11 itens para avaliar a motivação e, finalmente, 4 itens para avaliar o entusiasmo. Por fim, o terceiro questionário é composto por 7 itens com o intuito de avaliar o envolvimento e 8 itens com a finalidade de avaliar a exaustão que os colaboradores sentem após a realização da formação *lean*. Estes itens repetem-se no primeiro e último questionário, uma vez que estávamos a avaliar os mesmos construtos em dois momentos distintos.

3.3. Desenvolvimento dos questionários

Nesta investigação, os resultados da aprendizagem foram medidos utilizando dois conjuntos de perguntas de escolha múltipla. No caso da formação *Dojo Experience*, estas perguntas estão sobretudo relacionadas com a segurança, os desperdícios, a ferramenta 5S e o diagrama de *Yamazumi*, em contraste à formação 5S, onde as questões contemplam apenas a ferramenta 5S.

Com o objetivo de perceber se os colaboradores conseguem transpor os conceitos *lean* aprendidos para a realidade da sua organização, as perguntas realizadas depois da formação (aprendizagem) são aplicadas ao contexto organizacional, enquanto as que são realizadas antes (conhecimento pré-adquirido) têm um carácter mais teórico. Alguns exemplos das perguntas incluídas para a avaliação destes construtos são fornecidos na tabela seguinte. O conjunto completo de perguntas é fornecido nos apêndices A e B.

Tabela 3.1. Exemplos de questões utilizadas para avaliar o conhecimento pré-adquirido e a aprendizagem

Antes da formação (conhecimento pré-adquirido)	Depois da formação (aprendizagem)
1. Qual dos seguintes termos é associado à sobrecarga nas pessoas ou equipamentos? (a) Mura (b) Muri (c) Muda (d) Nenhuma das hipóteses anteriores	1. A gestão visual, como por exemplo as marcações ao solo, permitem uma sustentação do 5S na área. (a) Verdadeiro (b) Falso
2. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>Um(a) _____ ocorre quando há falhas na estrutura física do local de trabalho, seja este fixo ou não.</i> (a) Condição insegura (b) Ato inseguro (c) Quase acidente (d) Acidente	2. <i>Cada ferramenta deve estar identificada e com local definido.</i> Que etapa da ferramenta 5S representa esta ação? (a) Utilização (b) Ordenação (c) Limpeza (d) Padronização

Embora na tabela anterior estejam apenas representadas quatro questões, no total foram idealizadas 40 questões de escolha múltipla, que contam com uma total cobertura dos conteúdos que são abordados tanto na formação *Dojo Experience*, como na formação 5S. Estes itens foram construídos em colaboração com a equipa de Excelência Operacional da OGMA, sendo que este foi um processo iterativo, até se chegar ao conjunto final das perguntas que seriam validadas por profissionais, para posteriormente serem utilizadas nos questionários.

No que diz respeito aos itens de avaliação das crenças de autoeficácia, estes foram desenvolvidos tendo como base estudos anteriores. A investigação que deu origem a estes questionários é chamada de *Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)* (Pintrich et al, 1993). De forma a avaliar este construto, foi utilizada uma escala *likert* de 5 pontos (1=Discordo totalmente; 2=Discordo; 3=Indiferente; 4=Concordo; 5=Concordo totalmente). Os itens utilizados nesta investigação para avaliar as crenças de autoeficácia dos colaboradores podem ser consultados na tabela seguinte.

Tabela 3.2. Itens utilizados para avaliar as crenças de autoeficácia

Variável	Item
Crenças de Autoeficácia	1. Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que fui capaz de responder corretamente às questões do questionário final.
	2. A formação <i>lean</i> aumentou a minha confiança na compreensão da filosofia <i>lean</i> .
	3. A formação <i>lean</i> aumentou a confiança que eu tenho em mim mesmo, acerca da compreensão dos princípios abordados, relacionados com a filosofia <i>lean</i> .
	4. Não tenho dúvidas acerca da minha capacidade de executar corretamente os conceitos que foram abordados, no meu local de trabalho.
	5. Depois desta formação, consigo explicar aos meus colegas o que aprendi sobre o pensamento <i>lean</i> .
	6. Tenho certeza de que domino a totalidade dos conceitos abordados na formação <i>lean</i> .

As atitudes demonstradas pelos colaboradores face às ações de formação são úteis para perceber de que forma os indivíduos se sentem, pensam e reagem, como resultado de uma determinada sessão. Com este intuito, foram avaliadas duas atitudes diferentes, a motivação e o *enjoyment* dos colaboradores. Tendo como propósito a avaliação dos construtos, foi utilizada a mesma escala *likert* de 5 pontos definida anteriormente. Estes itens foram adaptados do estudo realizado por Choomlucksana e Doolen em 2016 e podem ser consultados na tabela seguinte.

Tabela 3.3. Itens utilizados para avaliar a motivação e o *enjoyment*

Variável	Item
Motivação Intrínseca	1. Prefiro formações que tenham dinâmicas desafiadoras, de forma que eu possa aprender coisas novas.
	2. Prefiro formações que me despertem a curiosidade, mesmo que sejam difíceis.
	3. Prefiro formações com a quais aprenderei algo, mesmo que exijam mais trabalho.
	4. Prefiro formações em que possa aprender algo, mesmo que não garanta uma boa classificação no questionário final.
Motivação Extrínseca	5. Aprender com dinâmicas inovadoras ajudou-me a preparar para o questionário final.
	6. Aprender com dinâmicas inovadoras ajudou-me a obter uma boa classificação no questionário final.
	7. Eu participei na formação <i>lean</i> porque fui obrigado.
Valor da Tarefa	8. Como resultado desta formação <i>lean</i> , acredito que poderei aplicar o que aprendi noutras formações.
	9. Foi importante para mim aprender o que foi transmitido ao longo da formação <i>lean</i> .
	10. O que aprendi na formação é útil para mim e para a minha formação enquanto profissional e trabalhador da OGMA.
	11. Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que posso aplicar o que aprendi a problemas no meu local de trabalho.
<i>Enjoyment</i>	1. Eu gostei de participar na formação <i>lean</i> .
	2. Senti que “o tempo passou a voar” ao longo da formação <i>lean</i> .
	3. Depois de concluir a presente formação, estou ansioso por ser convidado a participar numa próxima formação <i>lean</i> .
	4. Eu gostaria de ter a oportunidade de participar em mais formações <i>lean</i> .

No que diz respeito ao envolvimento, este refere-se à conexão existente entre os colaboradores e o seu próprio trabalho. É esperado que este construto apresente resultados melhorados depois dos inquiridos passarem pela formação *lean* e poderem aplicar os conceitos que aprenderam nos seus postos de trabalho. Por outro lado, a exaustão assume-se como o resultado da relação do nível de exigências a que os colaboradores são expostos, e os recursos que estes dispõem para desempenhar as suas funções.

Os itens para avaliar estes construtos foram adaptados de um estudo realizado por Beraldin et al. em 2019. Estes podem ser consultados na tabela seguinte. Para avaliar estes construtos foi utilizada a mesma escala de *likert* de 5 pontos mencionada anteriormente.

Tabela 3.4. Itens utilizados para avaliar o envolvimento e a exaustão

Variável	Item
Envolvimento	1. Encontro sempre aspetos novos e interessantes no meu trabalho.
	2. Eu falo, cada vez mais, sobre o meu trabalho de forma negativa.
	3. Ultimamente, tenho tendência a pensar menos na forma como executo o meu trabalho e a fazê-lo quase mecanicamente.
	4. Considero o meu trabalho um desafio positivo.
	5. Às vezes, sinto-me contrariado com o meu volume de trabalho.
	6. Este é o único tipo de trabalho que imagino realizar.
	7. Eu sinto-me cada vez mais envolvido no meu trabalho.
Exaustão	1. Há dias em que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.
	2. Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.
	3. Eu consigo suportar muito bem a pressão do meu trabalho.
	4. Durante o meu trabalho, muitas vezes sinto-me emocionalmente esgotado.
	5. Depois de trabalhar, tenho energia suficiente para praticar as minhas atividades de lazer.
	6. Depois do meu trabalho, geralmente sinto-me exausto e cansado.
	7. Normalmente, consigo gerir bem o meu volume de trabalho.
	8. Quando eu trabalho, geralmente sinto-me com energia.

3.4. Validação do método

Um dos principais requisitos em qualquer processo que envolva análises estatísticas é a obtenção de dados de qualidade, fíaveis e representativos da realidade da organização, que alcancem os objetivos propostos inicialmente. Para a presente investigação, os participantes da pesquisa foram colaboradores da OGMA que experienciaram diretamente uma formação, onde aprenderam mais acerca dos princípios e métodos *lean*, tendo como objetivo a disseminação desta filosofia por toda a unidade corporativa.

Estas formações incluíam tanto métodos de ensino tradicionais (por exemplo, apresentações em posters e exposição de temas por parte do formador), como métodos de ensino inovadores (por exemplo, atividades colaborativas e dinâmicas de simulação), sendo que estes últimos ocorrem um maior número de vezes ao longo da formação.

A validação dos itens relativos às crenças de autoeficácia, motivação, *enjoyment*, envolvimento e exaustão foi efetuada antes de iniciar o processo de recolha de dados. Esta validação foi executada por 7 membros da equipa da OES e por 2 professores da FCTUC com experiência no desenvolvimento de questionários e no ensino de temas relacionados com o *lean*. Foi avaliada a escolha, a clareza e a compreensão de cada um dos itens. Os avaliadores foram convidados a avaliar cada um dos itens, seguindo uma escala de *likert* de 5 pontos (1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Indiferente; 4 = Concordo; e 5 = Concordo totalmente) nos parâmetros enunciados anteriormente.

A validação destes itens foi realizada, utilizando o índice de validação de conteúdo (CVR) definido por Lawshe em 1975. Este índice pode variar entre -1 e +1. Um valor de CVR abaixo de 0,49 indica que a validação do conteúdo é inaceitável. Por outro lado, um valor de CVR de 1,00 indica uma elevada validação do conteúdo. O CVR pode ser calculado da seguinte forma:

$$CVR = \frac{(na) - \left(\frac{N}{2}\right)}{\left(\frac{N}{2}\right)}$$

Na fórmula anterior, “na” representa o número de inquiridos que concordam (4) ou concordam totalmente (5). “N” é o número total de inquiridos que foram convidados a participar nesta análise de validação dos itens. Os resultados relativos à análise de validação dos itens da pesquisa relativas às crenças de autoeficácia, motivação, *enjoyment*, envolvimento e exaustão podem ser consultados em detalhe no Apêndice C. De uma forma geral, todos estes resultados apresentaram valores satisfatórios, situados entre 0,56 e 1, tornando válido todo o conteúdo utilizado para avaliar o conhecimento *lean* dos participantes.

3.5. Confiabilidade do método

Segundo Keyton (2018), a confiabilidade refere-se à consistência ou estabilidade da medição. A confiabilidade mede a consistência existente entre os itens da pesquisa que

testam o mesmo atributo. O alfa de *cronbach* foi utilizado para avaliar a confiabilidade interna dos itens da pesquisa utilizados para os construtos individuais de cada variável.

O valor do alfa de *cronbach* pode variar entre 0 e 1. Um valor de alfa de *Cronbach* próximo de 0,7 ou superior é considerado satisfatório de acordo com Bowling (1997). Desta forma, cada conjunto de itens da pesquisa foi avaliado utilizando os dados recolhidas para a presente investigação. O alfa de *cronbach* foi calculado para cada construto (crenças de autoeficácia, motivação, *enjoyment*, envolvimento e exaustão) depois de se recorrer à análise fatorial exploratória. Os resultados obtidos podem ser consultados na secção de análise dos resultados, bem como a identificação dos itens que foram eliminados do estudo.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. Apresentação da empresa

A OGMA é uma empresa especializada em serviços de MRO para aeronaves, motores de aeronaves, e fabricação de aeroestruturas, num mercado altamente competitivo. Ainda assim, consegue distinguir-se das demais, e foi considerada uma das 10 melhores empresas de serviços de MRO na Europa, através do TOP 10 *MRO's in Europe 2022* da revista *Aerospace & Defense Review* (Pedro, 2022).

A empresa foi fundada em 1918 com a finalidade de fornecer serviço à Força Aérea Portuguesa. A sede está localizada em Alverca e, durante a maior parte de seu tempo de vida, a empresa foi administrada por essa mesma entidade, cujas principais funções passavam pela manutenção de aeronaves militares e componentes de manufatura, assim como manufatura no campo militar e serviços de fabricação de peças para a aviação civil e militar.

No ano de 2003, o governo português iniciou um processo de privatização da empresa e, a partir de 2005 a empresa aeroespacial brasileira Embraer detém a propriedade da OGMA com uma participação de 65%. Antes da privatização, a OGMA dedicava-se maioritariamente à manutenção de aeronaves militares e operava a principalmente a nível nacional. No entanto, com a entrada da Embraer como nova entidade administrativa, a empresa aumentou o seu volume de negócios, o que a fez ganhar acesso ao mercado global, expandindo as suas áreas de atuação e aumentando os serviços de MRO tanto no domínio militar, quanto no domínio civil.

A OGMA é qualificada para prestar serviços à aviação civil e militar, sendo que realiza a manutenção de diversas companhias, estando certificadas por fabricantes como a Lockheed Martin, Embraer e Rolls-Royce. A empresa conta com cerca de 1700 colaboradores que apoiam as áreas de negócio e suporte. Isto contribui para que a OGMA seja uma das empresas exportadoras e geradoras de valor para a economia nacional e local, e uma referência a nível mundial no negócio de MRO.

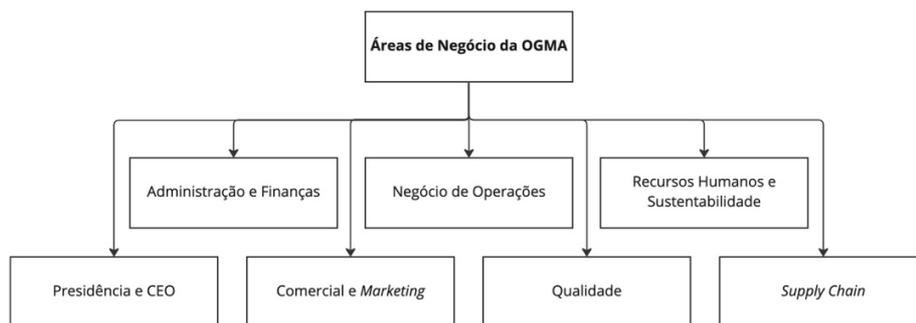


Figura 4.1. Áreas de negócio da OGMA

O Sistema de Excelência Operacional implementado na OGMA, que foi desenvolvido e é melhorado em conformidade com o Programa de Excelência Empresarial da Embraer (P3E), procura continuamente a excelência empresarial por meio da aplicação efetiva da filosofia *lean*. Esta cultura defende que se deve procurar fazer sempre mais com menos, otimizando ao máximo os processos internos, minimizando a geração de desperdícios.

Este sistema é composto por 4 elementos. O primeiro deles é o entendimento da estratégia, que engloba o estabelecimento de metas e iniciativas desafiadoras e o seu posterior desdobramento em toda a organização. Por sua vez, a gestão integrada representa a rotina de acompanhamento presente em qualquer nível da organização, onde são geridos de forma padronizada os indicadores desdobrados, através do quadro SQDC, um quadro específico de gestão de *performance* adotado pela organização que considera a segurança, a qualidade, a entrega e o custo, daí o seu nome. A terceira etapa representa a excelência em processos, que contém a gestão através do mapeamento de fluxo de valor e implementação de outras metodologias *lean* no seio da organização. Por último, o protagonismo das pessoas espelha a capacitação e o alinhamento necessários para a completa transformação *lean* da organização.



Figura 4.2. Sistema de Excelência da OGMA

A Academia *Lean* tem como propósito agilizar a orientação cultural da OGMA e o seu percurso rumo a uma atitude *lean*. A formação em desenvolvimento assenta na formação teórica e prática focada nas necessidades da organização, com recurso a pequenas dinâmicas e simulações para facilitar a transmissão de conhecimento.

4.2. Formação *Dojo Experience*

A formação *Dojo Experience* contempla as duas categorias de formações explicitadas anteriormente. Os grupos contam habitualmente com a presença de 10 participantes, sendo que os mesmos apresentem números mais elevados quando surgem novos colaboradores na organização.

Esta formação apresenta alguma exposição teórica por parte do formador acerca dos assuntos em questão, no entanto também põe em prática os conhecimentos adquiridos através da realização de pequenas dinâmicas de simulação. De forma mais detalhada, a organização da formação *Dojo Experience* pode ser consultada na tabela seguinte.

Tabela 4.1. Etapas da formação *Dojo Experience*

Tema	Tópico	Descrição	Duração (%)
Abertura	1.1.	Conhecer os participantes	7 %
	1.2.	Introdução à Excelência Operacional da OGMA (OES)	
	1.3.	Introdução à formação <i>Dojo Experience</i>	
Distribuição do 1º Questionário			
Segurança	2.1.	Introdução dos principais conceitos	21 %
	2.2.	Dinâmica de grupo	
Desperdícios	3.1.	Introdução aos 3 M's (mura, muda, muri)	21 %
	3.2.	Dinâmica de grupo (3 M's)	
	3.3.	Introdução aos 7 tipos de desperdícios	
	3.4.	Dinâmica de grupo (7 tipos de desperdícios)	
5S	4.1.	Introdução à metodologia 5S	21 %
	4.2.	Dinâmica de grupo	
<i>Takt time</i> , tempo de ciclo e <i>lead time</i>	5.1.	Introdução aos conceitos de <i>takt time</i> , <i>lead time</i> e tempo de ciclo e explicação do diagrama de <i>yamazumi</i>	21 %
	6.2.	Dinâmica de grupo	
Encerramento	6.1.	Dinâmica de grupo final	7 %
	6.2.	Notas finais	
Distribuição do 2º Questionário			

A formação está subdividida em diferentes temas, que abordam os diferentes conceitos do *lean*. De forma a esclarecer o modo como cada um dos tópicos é transmitido aos colaboradores ao longo da formação, os próximos subcapítulos descrevem detalhadamente cada um deles.

4.2.1. Abertura

Nesta fase inicial da formação, o formador apresenta-se e convida os restantes colaboradores a fazer o mesmo, indicando o seu nome e a sua área de atuação na empresa, de forma a criar um primeiro contacto com a equipa. Posteriormente, o formador faz uma breve apresentação sobre o OES, mencionando que o mesmo faz parte da OGMA.

Para além disso, o formador realiza uma breve apresentação sobre a formação *Dojo Experience* e enuncia o seu principal objetivo que passa por transmitir o pensamento *lean* por todos os colaboradores da empresa.

4.2.2. Segurança

Utilizando o cartaz da segurança presente na sala de formação, representado pela figura seguinte, o formador explora de forma lúdica situações onde podem ocorrer diferentes eventos de risco. O principal objetivo é distinguir os conceitos de condição insegura, ato inseguro, quase acidente e acidente. Neste momento, o formador também apresenta a relação destes conceitos com a pirâmide de Bird.



Figura 4.2. Banner da segurança

Após a apresentação dos conceitos pelo formador, cada um dos colaboradores é convidado a agarrar um íman e identificar um risco na fábrica representada à esquerda no *banner* da segurança. Depois do risco ser identificado, o participante explica o porquê de ter escolhido determinada situação ao grupo, o que implica que exista um período de comunicação e debate entre todos. A segurança é o primeiro conceito a ser apresentado, dada a sua importância para uma organização que opera no setor aeronáutico.

4.2.3. Desperdícios

O grupo desloca-se para junto da bancada dos desperdícios e o formador apresenta e explica cada um dos 3M's, o *muda*, o *mura* e o *muri*. Para que os colaboradores percebam a distinção entre estes conceitos, são convidados a realizar a dinâmica dos 3M's. Ao utilizar o cenário desta dinâmica, representado pelas figuras seguintes, os colaboradores são confrontados com a seguinte situação: “*Existem 6 asas de avião que necessitam de ser transportadas por 2 carrinhas, cuja capacidade de cada uma das carrinhas é de 3 toneladas. O peso de cada uma das asas é 1 tonelada. Qual é a combinação ideal?*”



Figura 4.3. Banner dos 3 M's e dos 7 desperdícios

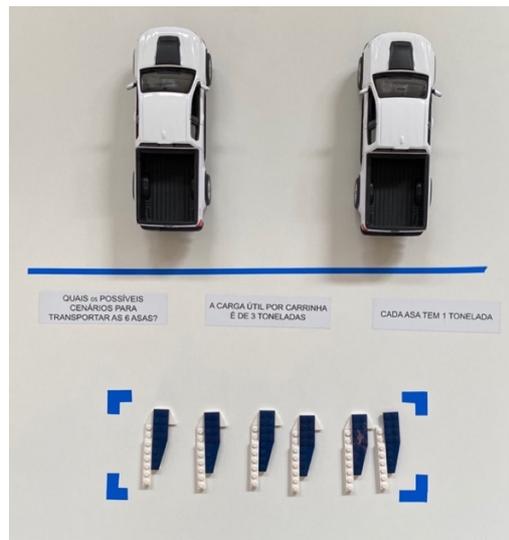


Figura 4.4. Dinâmica dos 3M's

Depois do participante identificar a solução ideal, o formador demonstra as outras três possibilidades: *mura* (caso haja desequilíbrio da carga nas carrinhas de transporte), *muri* (caso exista sobrecarga numa das carrinhas) e *muda* (por exemplo, caso alguma das asas não seja transportada no imediato e fique no centro de expedição).

Numa segunda etapa, o formador apresenta cada um dos 7 desperdícios que podem ser consultados no *banner*. Depois de transmitidos estes conhecimentos, o formador pede aos participantes que identifiquem os desperdícios do cenário representado pela figura seguinte.

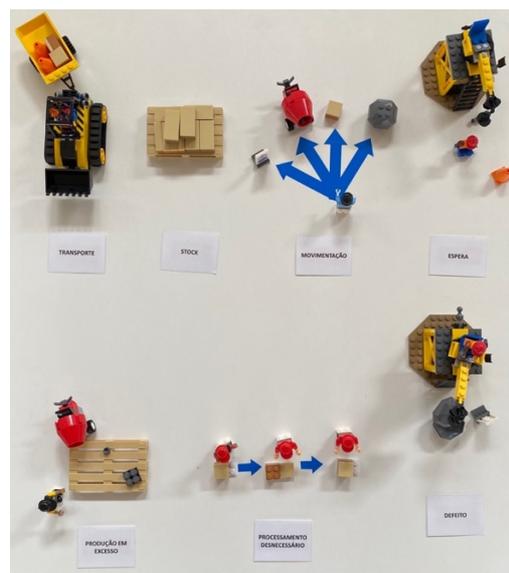


Figura 4.5. Dinâmica dos 7 desperdícios

Torna-se fundamental que os colaboradores sejam capazes de identificar os desperdícios existentes no seu posto de trabalho, de forma que estes participem ativamente no processo de melhoria contínua da organização.

4.2.4. 5S

Em frente ao *banner* do 5S, representado pela figura seguinte, o formador apresenta esta metodologia, bem como cada um dos 5 princípios (utilização, ordenação, limpeza, padronização e autodisciplina). Depois desta sessão colaborativa, é realizada uma atividade de simulação para uma melhor compressão da metodologia pela equipa.

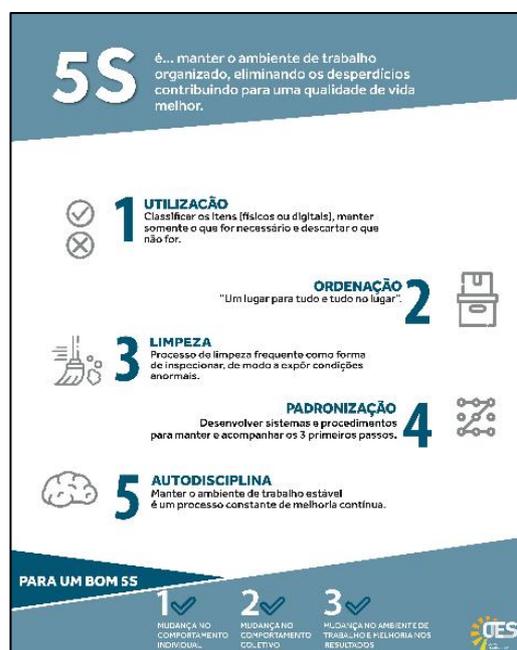


Figura 4.6. Banner do 5S

O objetivo desta sessão é realizar a montagem de uma hélice de um avião com peças de lego, em 4 estações distintas, como é possível ver na figura seguinte.

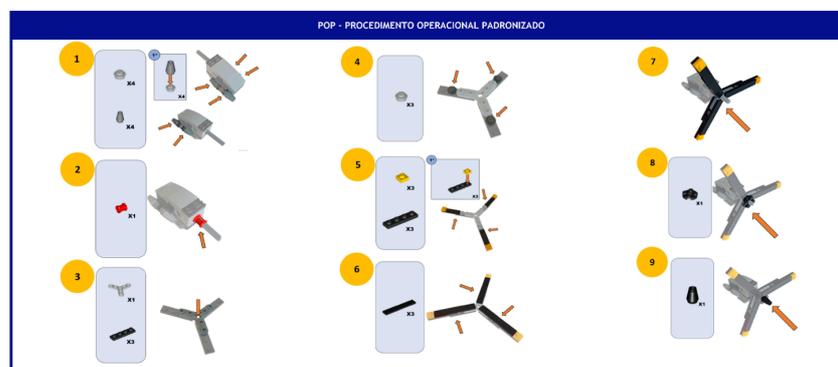


Figura 4.7. Instruções de trabalho da hélice da dinâmica 5S

Como forma de auxiliar a montagem, existe uma folha que contém as instruções de trabalho para completar a hélice. Para isso são selecionados 3 participantes. Um dos participantes fica responsável por cronometrar o tempo de montagem da hélice, que está limitado a 2 minutos em qualquer uma das 4 estações. Outro dos participantes está responsável por fazer a avaliação 5S de cada uma das estações. Por último, mas não menos importante, um outro colaborador realiza a montagem da hélice nas 4 estações.

Numa fase inicial, as estações de trabalho encontram-se cobertas de forma que o colaborador não saiba como vai estar organizado o material em cada uma delas. Pela análise da figura seguinte, é possível perceber que os princípios do 5S vão sendo aplicados à medida que nos vamos aproximando da última estação, facilitando a montagem da hélice.



Figura 4.8. Dinâmica do 5S

Na última estação, os itens encontram-se organizados segundo as instruções de trabalho representadas no procedimento operacional padronizado. Se a dinâmica correr como é esperado, é de fácil percepção que à medida que avançamos na aplicação dos princípios, o tempo de montagem vai ser cada vez menor, independentemente da perícia do participante selecionado para fazer a montagem da hélice. Com esta dinâmica, os formandos ficam mais conscientes das vantagens da utilização do 5S no seu local de trabalho.

4.2.5. TT / CT / LT

Com o intuito de explicar facilmente estes conceitos aos colaboradores (*takt time*, *cycle time* e *lead time*), é realizada uma dinâmica, com 2 rondas, que consiste na fabricação de uma peça em lego, através de 4 postos de trabalho, como é possível ver na figura seguinte.

de *takt time*, *cycle time* e *lead time*. Adicionalmente, elaboram em conjunto o diagrama de *yamazumi* do processo, de forma a identificar os gargalos da linha produtiva.

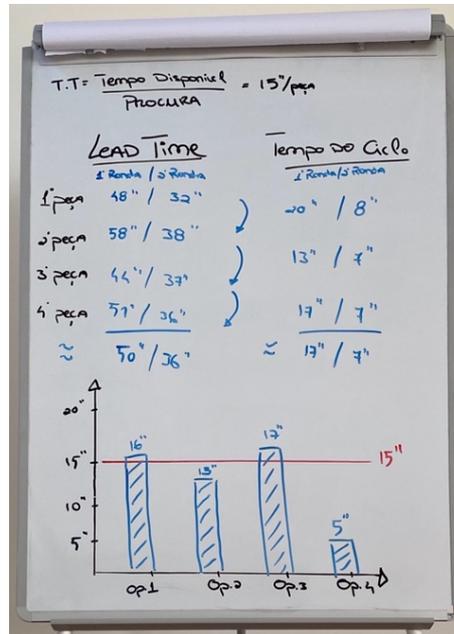


Figura 4.10. Resumo da dinâmica do TT/CT/LT

Depois do grupo perceber que existem melhorias que podem ser feitas, é realizada a segunda ronda. As instruções de trabalho de cada posto são redefinidas, de forma a equilibrar os diferentes postos. Adicionalmente são retiradas as peças que estão em excesso em cada um dos postos, e são organizadas seguindo um padrão para facilitar a sua aplicação no produto final, pondo em prática os conceitos do 5S aprendidos na dinâmica anterior. Finalmente voltam a registar os novos tempos no quadro e desenham o novo diagrama *Yamazumi*, de forma a verificam que existiram melhorias significativas no sistema. Desta forma, é possível transmitir aos colaboradores, de uma forma intuitiva, a forma como estes conceitos são imprescindíveis para a organização.

4.2.6. Dinâmica de encerramento

De forma a concluir a formação, o formador traz os participantes para a mesa final e pede que eles identifiquem riscos de segurança e os diversos desperdícios no hangar simulado, que pode ser consultado na figura seguinte.



Figura 4.11. Dinâmica de grupo final

O principal objetivo desta dinâmica final é alertar os formandos para atividades incorretas, que não devem ser praticadas no interior da organização, como por exemplo os *foreign object damage* (FOD). O FOD é um conceito importante de segurança e controlo de qualidade na aviação e indústria aeronáutica, onde pequenos detritos, objetos soltos, animais selvagens e até os próprios colaboradores, têm o potencial de causar danos a equipamentos fabricados, lesões a outros funcionários, visitantes ou passageiros ou até mesmo atrasos na produção.

4.3. Formação 5S

A formação 5S é maioritariamente uma formação que contempla a apresentação teórica dos conceitos da ferramenta 5S. Isto acontece porque esta formação apenas é dada a colaboradores que irão realizar o 5S na sua área de trabalho, e nesse momento poderão aplicar tudo aquilo que lhes foi transmitido ao longo da formação. Para além dos colaboradores, está também presente nesta formação o monitor, uma vez que é também da sua responsabilidade a implementação desta ferramenta *lean* na área.

A formação inicia-se com uma contextualização histórica da ferramenta e depois passa pela explicação em detalhe de cada um dos princípios do 5S. Mais importante do que transmitir aos formandos o significado de cada um destes princípios, é dar-lhes ferramentas e métodos de trabalho para que consigam realizar cada uma das etapas do 5S, tanto em ambiente fabril, como em ambiente de escritório. Isto porque o 5S não é unicamente uma

ferramenta que apenas deve ser utilizada no chão-de-fábrica, mas sim em toda as unidades da organização.

Finalmente são apresentados alguns resultados da aplicação do 5S em algumas áreas da organização, de forma a motivar os colaboradores para essa abordagem nas suas respetivas áreas de trabalho. Por fim, é também apresentado o significado de cada uma das cores de fita utilizadas para as marcações ao solo, uma vez que é de extrema importância que esteja tudo corretamente identificado.

Depois da formação em sala de aula terminar, é iniciado o “Dia D”, que representa a aplicação desta ferramenta no contexto da organização. Este dia marca apenas o início dos trabalhos do 5S na área operacional, sendo que pode demorar algum tempo até que todas as iniciativas sejam colocadas em prática.

Durante o período do estudo, na OGMA, foi possível acompanhar e monitorizar a implementação da ferramenta 5S no departamento da Qualidade, numa das áreas da organização. Esta é uma área que conta com a presença de 5 colaboradores no 1º horário, e 1 colaborador no 2º horário. A sua principal função passa por garantir a conformidade do produto, seguindo os requisitos impostos pelo cliente. Antes de iniciar todo este processo, foram tiradas algumas fotografias de forma a analisar facilmente qual o impacto que a aplicação desta ferramenta *lean* teve na organização da respetiva área.

No final da formação, o primeiro passo foi uma reunião com todos os colaboradores da área, acompanhados por 3 membros da equipa do OES da OGMA. Nesta reunião, estavam presentes, também, o responsável da área, o supervisor e o diretor da qualidade, de forma que todos percebessem o impacto que a aplicação do 5S viria a desempenhar no seu dia-a-dia. Desta reunião, surgiram uma série de ações a implementar, que podem ser consultadas na tabela seguinte, tendo em conta as diferentes etapas da ferramenta 5S.

Tabela 4.2. Plano de trabalhos para a implementação da ferramenta 5S

Princípio 5S	Ação	Objetivo	Responsabilidade
Utilização	Remoção de todo o arquivo do seu local original	Avaliar a importância da presença do item na área, através da passagem do mesmo por uma área de análise, com o intuito de arquivar/eliminar todos os itens desnecessários	Equipa da área Equipa OES
	Remoção das ferramentas de trabalho do seu local original		
	Remoção dos equipamentos devolutos	Substituição por equipamentos novos, caso seja necessário	Equipa da área Supervisor Equipa da Segurança Equipa do Ambiente
Ordenação	Criação de <i>tool box shadow foams</i>	Alocação das ferramentas em locais específicos para facilitar a identificação de equipamentos em falta	Equipa da área Equipa OES
	Criação de novos locais para organizar outros equipamentos utilizados na área, como por exemplo, equipamentos de proteção individual e equipamentos de grande dimensão	Garantir a existência de um local pré-definido para cada item, de forma a que qualquer colaborador o consiga encontrar facilmente	Equipa da área Equipa OES Logística
Limpeza	Limpeza geral à área	Criar uma "imagem" de referência para a área, de forma a que o espaço seja mantido limpo, o que o torna mais agradável	Equipa da área Equipa da Limpeza
	Limpeza dos equipamentos de pequena e grande dimensão		
Padronização	Realização das marcações ao solo, respeitando o sistema padrão implementado em toda a organização	Sinalizar os respetivos locais de equipamentos móveis e equipamentos de grande dimensão, assim como locais com um risco de segurança associado	Equipa da área Equipa OES Equipa da Segurança
	Idealização e implementação do quadro SQDC padrão	Melhorar o aspeto visual do quadro que contém os indicadores de <i>performance</i> da área, de forma a que este fique no padrão definido	Equipa OES
	Etiquetagem geral dos armários de ferramentas e prateleiras de documentação	Facilitar a identificação e localização de todo o material, por parte de qualquer colaborador da área	Equipa da área Equipa OES
Autodisciplina	Criação de rotinas de equipa diárias	Manter e melhorar continuamente o estado da área, após a implementação da ferramenta 5S.	Equipa da área Equipa OES

Num segundo momento, começaram a ser realizadas as alterações identificadas anteriormente, por toda a equipa da área e com o suporte da equipa do OES. Este foi um processo gradual, uma vez o departamento da qualidade não poderia parar de realizar o seu trabalho e focar-se apenas no 5S, daí a elevada importância da presença da equipa do OES em todo o processo. O primeiro princípio do 5S refere que tudo deve ser retirado do seu local, passando por uma posterior área de análise, onde apenas aquilo que realmente é necessário volta ao local original. Existia uma larga quantidade de arquivos desatualizados que tinham pouca ou nenhuma utilidade, sendo que se começou por retirar esses materiais da área e colocá-los num local para esse fim. Apenas com a realização desta ação, já se começaram a observar diferenças significativas na área da qualidade, como se pode ver pela figura seguinte.

**Figura 4.12.** Remoção da documentação desatualizada

Seguidamente, foi analisada a possibilidade de movimentar os instrumentos de medição para um local mais próximo da área onde os mesmos são utilizados, uma vez que estes são manuseados com elevada frequência. Isto possibilita a diminuição de movimentos desnecessários por parte dos colaboradores.

Para além desta alteração, os instrumentos de medição, como por exemplo, os paquímetros, encontravam-se no interior das caixas de forma desorganizada. Achou-se por bem, colocá-los de forma organizada no interior das gavetas, com a utilização de uma espuma perfurada localmente, o que facilita a sua localização e o seu levantamento por parte dos colaboradores, como se pode ver na figura seguinte. Esta ação representa o segundo princípio do 5S, a ordenação.

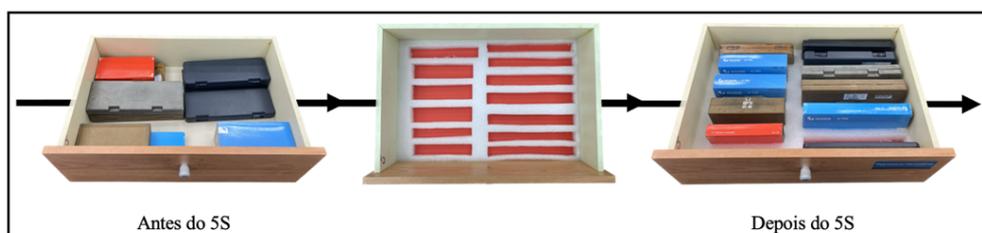


Figura 4.13. Criação das *tool box shadow foams* para os paquímetros

Em seguida, foram colocadas as fitas necessárias para realizar as marcações ao solo. Nesta área em específico, foi utilizada a fita azul para marcar os componentes que se podem mover, mas têm um local pré-definido, de forma a mantê-los sempre organizados. Adicionalmente, foi utilizada a fita riscada preta e amarela, para sinalizar desníveis e obstáculos. É possível verificar a aplicação desta medida na figura seguinte. Ao mesmo tempo que foram colocadas as fitas, foi realizada uma limpeza de toda a área, incluídos das ferramentas de trabalho. Mais do que limpar, é importante inspecionar toda a área, para que se possa ter este novo ambiente como referência para o trabalho futuro. Esta ação representa a aplicação da terceira etapa do 5S, a limpeza.

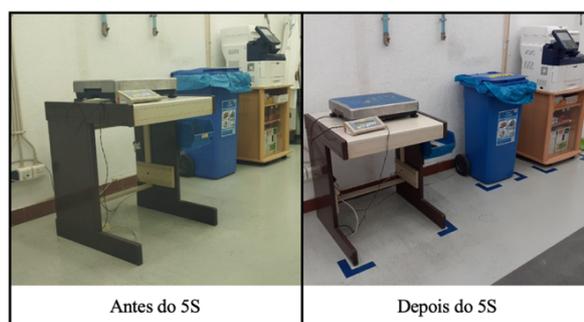


Figura 4.14. Exemplo de aplicação das marcações ao solo

Adicionalmente, foram impressas diversas etiquetas que facilitam a identificação de todo o tipo de contratos e material existente na área, seja este consumível, ou não. Esta medida, representada pela figura seguinte, permite que qualquer colaborador facilmente identifique o local para armazenar os contratos e as suas ferramentas corretamente e de forma padronizada, que vai de encontro ao quarto princípio do 5S.



Figura 4.15. Exemplo de aplicação das etiquetas identificadoras

Por fim, o último princípio do 5S passa pela mudança de mentalidade de toda a equipa, intitulado de princípio da autodisciplina. Com este intuito, torna-se fundamental a implementação de rotinas na área, que passam pela implementação de medidas de gestão visual, como é o caso do quadro SQDC. Tal como já foi referido anteriormente, este quadro permite o acompanhamento diário do progresso da área em termos de segurança, qualidade, entrega e custos, e é preenchido diariamente na reunião de equipa pelo monitor da área.

Anteriormente já existia na área da qualidade um quadro para registar os indicadores diários, no entanto decidiu-se atualizar o mesmo, de forma a criar um padrão para com toda a organização, como é possível ver pela figura seguinte.

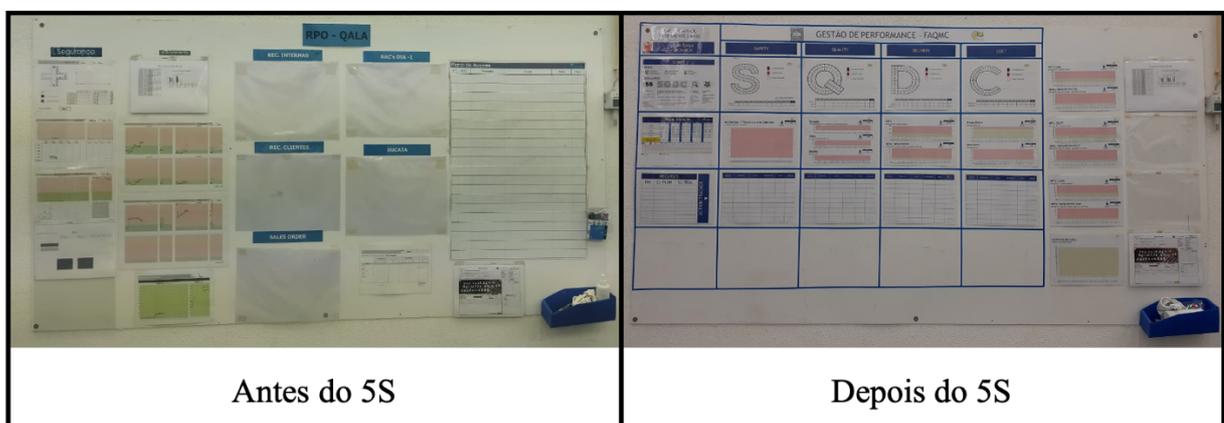


Figura 4.16. Implementação do quadro SQDC padrão

5. RESULTADOS

5.1. Introdução

O principal propósito deste capítulo é apresentar os resultados mais relevantes obtidos a partir da análise estatística feita aos dados recolhidos através de questionários aplicados aos trabalhadores das mais diversas áreas da OGMA. Inicialmente, é descrito o perfil da amostra, utilizando estatísticas descritivas. De seguida, são apresentados e analisados os principais resultados da investigação, após ter sido realizada uma análise fatorial exploratória de forma a identificar as relações subjacentes entre as variáveis medidas.

5.2. Caracterização da amostra

A amostra conta com um número de 219 inquiridos, sem omissão a qualquer tipo de resposta, uma vez que não existia nenhuma resposta de carácter opcional. No que diz respeito à estatística descritiva, esta conta com diversas variáveis, sendo estas, o género, a idade, a escolaridade, o cargo, a antiguidade na empresa e a área de negócio.

Em relação ao género, a repartição das respostas foi pouco equitativa, sendo apenas 6% do sexo feminino e 94% do sexo masculino, como se pode observar na tabela seguinte. Isto pode ser justificado pelo facto de grande parte dos colaboradores da OGMA serem do sexo masculino (cerca de 84%). Por consequência, a amostra deste estudo segue o mesmo padrão.

Tabela 5.1. Perfil do género dos colaboradores da amostra

Género	Nº de Respostas	Percentagem
Masculino	206	94 %
Feminino	13	6 %
Total	219	100 %

Considerando a idade dos colaboradores da amostra, verificou-se que 10% têm menos de 20 anos, 29% têm entre 21 e 30 anos, 21% têm entre 31 e 40 anos, 26% têm entre 41 e 50 anos, 12% têm entre 51 e 60 anos e 2% têm mais que 60 anos.

Se considerarmos a soma percentual dos indivíduos que possuem mais de 31 anos, vemos que este número (61%) é consideravelmente superior ao somatório dos restantes inquiridos (39%).

Tabela 5.2. Perfil da idade dos colaboradores da amostra

Idade (anos)	Nº de Respostas	Percentagem
Menos de 20	22	10 %
Entre 21 e 30	64	29 %
Entre 31 e 40	46	21 %
Entre 41 e 50	57	26 %
Entre 51 e 60	26	12 %
Mais de 60	4	2 %
Total	219	100 %

Na tabela seguinte, é possível verificar a distribuição dos inquiridos tendo em conta o seu nível máximo concluído de escolaridade. É de fácil perceção que a maior parte dos inquiridos possuem apenas educação igual ou inferior ao 12º ano de escolaridade (83%) o que permite supor que um grande grupo de elementos possuirá um baixo nível de conhecimento pré-adquirido na área do *lean*. Isto pode ser justificado, uma vez que, este grupo de colaboradores poderá nunca ter ouvido falar dos conceitos *lean*, caso não tenha tido formações deste género numa experiência profissional anterior.

Tabela 5.3. Perfil da escolaridade dos colaboradores da amostra

Escolaridade	Nº de Respostas	Percentagem
Até ao 12º Ano	183	83 %
Superior ao 12º Ano	36	17 %
Total	219	100%

Considerando o cargo desempenhado pelos diferentes profissionais, este pode ser subdividido em três tipos. A liderança engloba todos os membros da direção, responsáveis de área, supervisores e monitores. A operação, que por sua vez incorpora todos os técnicos e mecânicos, quer sejam de aeronaves, motores ou aeroestruturas. Adicionalmente, são, de igual forma, considerados os operadores logísticos nesta secção. Por fim, a área técnica/ de suporte engloba as equipas que apoiam a produção, nomeadamente a área da engenharia, qualidade, planeamento de compras, comercial, etc.

Em termos de distribuição, a maior parte dos inquiridos fazem parte da operação (71%) e da área técnica/ de suporte (23%), uma vez que antes deste estudo ser iniciado, foram já formados a maior parte dos membros da liderança, com o propósito de disseminar a cultura *lean* por toda a organização, começando nos níveis mais altos da hierarquia, tal como foi referido na revisão bibliográfica.

Tabela 5.4. Perfil dos cargos dos colaboradores da amostra

Cargo	Nº de Respostas	Percentagem
Liderança	10	6 %
Operação	156	71 %
Área Técnica / Suporte	53	23 %
Total	219	100 %

Considerando a antiguidade dos colaboradores na empresa, pode verificar-se que grande parte dos inquiridos apresenta menos de um ano de experiência na OGM (46%), o que significa que estes são novos colaboradores. Este elevado número de entrada de colaboradores deve-se à crescente necessidade de mão-de-obra no setor, face ao crescente número de projetos em que a empresa está envolvida, nas mais diversas áreas de negócio.

Tabela 5.5. Perfil da antiguidade dos colaboradores da amostra

Antiguidade (anos)	Nº de Respostas	Percentagem
Menos de 1	101	46 %
Entre 1 e 5	14	6 %
Entre 6 e 10	30	14 %
Entre 11 e 20	25	11 %
Entre 21 e 30	24	11 %
Entre 31 e 40	23	11 %
Mais de 40	2	1 %
Total	219	100 %

Relativamente à área de negócios, pode verificar-se que a maior parte dos inquiridos pertence ao negócio de operações (77%). Isto acontece porque no universo dos novos colaboradores, a maioria é contratada para esta área, passando pela formação *Dojo Experience* durante as suas primeiras semanas na empresa. A segunda área de negócio com maior número de respostas é a Qualidade (22%), uma vez que as formações 5S foram direcionadas aos colaboradores desta área.

Tabela 5.6. Perfil da área de negócios dos colaboradores da amostra

Área de Negócio	Nº de Respostas	Percentagem
Negócio de Operações	168	77 %
<i>Supply Chain</i>	2	1 %
Qualidade	49	22 %
Total	219	100 %

Finalmente, no que diz respeito ao tipo de formação, pode verificar-se que a maior parte dos inquiridos marcaram presença na formação *Dojo Experience* (81%). Isto acontece, uma vez que todos os novos colaboradores que começam a sua carreira na OGMA passam por esta formação durante as suas primeiras semanas na empresa. Para além disso, esta formação está a ser fornecida a todos os atuais colaboradores da OGMA, de uma forma faseada, desde os membros da liderança até aos colaboradores operacionais.

O número de inquiridos presentes na formação 5S é sensivelmente inferior (19%) uma vez que apenas são convidados a participar nesta formação, os colaboradores que estão a fim de realizar o 5S nas suas áreas de trabalho. No contexto desta investigação, o 5S apenas foi realizado em áreas da qualidade, daí o reduzido número de respostas. É importante salientar que no presente estudo, não foi considerada nenhuma resposta de um colaborador que tivesse passado pelos dois tipos de formações (*Dojo Experience* e 5S).

Tabela 5.7. Perfil do tipo de formação da amostra

Formação	Nº de Respostas	Percentagem
<i>Dojo Experience</i>	177	81 %
5S	42	19 %
Total	219	100 %

5.3. Análise estatística dos resultados

5.3.1. Análise fatorial exploratória

Por esta investigação ser de natureza exploratória, decidi recorrer-se a uma análise fatorial exploratória. A utilização deste tipo de análise, prende-se no intuito de identificar os fatores que demonstram ser relevantes, na transmissão dos conhecimentos *lean* por toda a organização, através da formação de todos os colaboradores.

Assim, foram utilizados os diversos constructos encontrados na literatura para caracterizar as diferentes variáveis em estudo: crenças de autoeficácia, motivação, *enjoyment*, envolvimento e exaustão dos colaboradores.

O primeiro passo de uma análise fatorial exploratória é a verificação, e posterior remoção, de *outliers* da amostra. No entanto, os dados recolhidos estão organizados segundo a escala de *likert*, o que implica a remoção cuidada dos *outliers*. Isto porque, como as escalas *likert* são pré-concebidas para um número específico de pontos da escala, neste caso 5, não existe justificação para remover valores dentro da escala apenas porque eles ocorreram raramente. Com recorrência ao *software* SPSS, não foram encontrados *outliers* nas diferentes variáveis em estudo.

Num segundo momento, foram realizadas várias análises fatoriais, tendo como objetivo encontrar o melhor resultado estatístico. A solução proposta conta com a presença de 7 fatores que caracterizam a amostra, com recurso ao método da rotação *varimax*, excluindo os coeficientes que apresentavam um valor inferior a 0,50.

De seguida, foi realizado o teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) e Bartlett para verificar se a amostra é adequada ao estudo a ser realizado. Como resultado desse teste, a medida de adequação da amostra é 0,839 e sigma 0,00 que indica a rejeição de hipótese nula, ou seja, a análise fatorial é apropriada para a amostra. Os resultados deste teste devem ser interpretados de forma que a hipótese nula é rejeitada com um sigma < 0,05 (Hair et al., 2005).

Após uma análise preliminar da amostra, foram conduzidas várias análises fatoriais exploratórias com a finalidade de eliminar itens com pouca relevância, visando obter resultados alinhados com o objetivo do presente estudo. Após a realização deste processo iterativo, foram removidos 12 itens no total de 36, devido a estes apresentarem coeficientes de carga inferiores a 0,50 ou aparecem isolados em fatores independentes (sem qualquer tipo de relação com os 7 constructos). Posteriormente, foi realizada uma nova análise fatorial exploratória, com a exclusão dos 12 itens, e calculou-se o alfa de *cronbach* para cada construto, com o intuito de perceber se estes apresentavam bons níveis de fiabilidade. A tabela seguinte apresenta todos os fatores que resultaram da análise fatorial exploratória definitiva e seus respetivos itens.

Tabela 5.8. Resultados da análise fatorial exploratória

Construto	Item	Coefficiente de Carga	Alfa de Cronbach
Autoeficácia	Autoef_2	0,751	0,74
	Autoef_3	0,749	
	Autoef_5	0,692	
Motivação Intrínseca	Mot_1	0,760	0,82
	Mot_2	0,857	
	Mot_3	0,769	
	Mot_4	0,722	
Motivação Extrínseca	Mot_5	0,565	0,65
	Mot_6	0,665	
Valor da Tarefa	Mot_9	0,661	0,80
	Mot_10	0,779	
	Mot_11	0,722	
<i>Enjoyment</i>	Enj_3	0,869	0,91
	Enj_4	0,871	
Envolvimento	Env_1	0,768	0,80
	Env_2	0,616	
	Env_4	0,765	
	Env_7	0,796	
Exaustão	Exa_1	0,740	0,82
	Exa_2	0,829	
	Exa_4	0,688	
	Exa_5	0,564	
	Exa_6	0,770	

Depois de calcular o alfa de *cronbach* para cada um dos construtos, pode verificar-se que a gama de valores, à exceção da motivação extrínseca, se encontra entre 0,74 e 0,91, o que indicia que todos apresentavam bons níveis de fiabilidade. Apenas a motivação extrínseca apresenta uma consistência interna moderada (0,65), que pode ser aceitável em pesquisas exploratórias, como é o caso (Marcoulides, 2009).

Depois de verificar e validar todos os construtos e as suas relações com os itens, a amostra foi separada em 2 grupos distintos, de acordo com o tipo de formação. A partir deste momento, a análise estatística conta sempre com a distinção entre a formação *Dojo Experience* e a formação 5S.

As tabelas seguintes demonstram a média e o desvio padrão de cada um dos fatores, mediante o tipo de formação. Nestas tabelas inclui-se também o conhecimento pré-adquirido e a aprendizagem, uma vez que são variáveis fulcrais para o presente estudo.

Tabela 5.9. Média/ Desvio Padrão dos fatores relativos à formação *Dojo Experience*

Formação <i>Dojo Experience</i>		
	Média	Desvio Padrão
Conhecimento pré-Adquirido	3,62	1,70
Aprendizagem	7,74	1,43
Autoeficácia	4,04	0,40
Motivação Intrínseca	4,15	0,57
Motivação Extrínseca	4,13	0,50
Valor da Tarefa	4,20	0,46
<i>Enjoyment</i>	4,06	0,75
Envolvimento antes	3,90	0,73
Exaustão antes	2,70	0,84
Envolvimento depois	4,35	0,44
Exaustão depois	2,21	0,54

Tabela 5.10. Média/ Desvio Padrão dos fatores relativos à formação 5S

Formação 5S		
	Média	Desvio Padrão
Conhecimento pré-Adquirido	6,45	1,52
Aprendizagem	9,48	0,67
Autoeficácia	4,03	0,52
Motivação Intrínseca	3,97	0,61
Motivação Extrínseca	4,01	0,53
Valor da Tarefa	4,18	0,46
<i>Enjoyment</i>	4,12	0,65
Envolvimento antes	3,52	0,72
Exaustão antes	3,25	0,78
Envolvimento depois	4,32	0,48
Exaustão depois	2,18	0,66

Ao tomar como base as duas tabelas anteriores, tanto no caso da formação *Dojo Experience*, como no caso da formação 5S, existe uma diferença evidente no conhecimento dos participantes antes e depois do momento de formação, o que indicia que o conhecimento *lean* está a fluir corretamente por todos os colaboradores, tal como era esperado.

Analisando individualmente cada um dos restantes construtos, observa-se que, independentemente do tipo de formação, os colaboradores apresentam elevados níveis de motivação, crenças de autoeficácia e *enjoyment*. Isto indicia por um lado, que os colaboradores saem da formação com uma elevada crença na capacidade de executar aquilo que aprenderam e sentem vontade de aplicá-lo no seu posto de trabalho (elevados valores de crenças de autoeficácia). Por outro lado, os colaboradores sentem-se motivados para aplicar a filosofia *lean* nas suas rotinas diárias, justificado pelos elevados níveis de motivação. Finalmente, ao observar o *enjoyment* demonstrado face à ação de formação, observa-se que o mesmo apresenta valores médios elevados, o que significa que os participantes apreciam as dinâmicas inovadoras utilizadas ao longo das sessões.

De forma semelhante, ao analisar a diferença entre os valores de exaustão e envolvimento dos colaboradores, anterior e posterior (um mês decorrido) à ação de formação, vê-se que existe uma tendência de melhoria em ambas as formações.

No que diz respeito aos desvios padrões, pode-se observar que apenas o fator do conhecimento pré-adquirido apresenta desvios superior a 1 em ambas as formações, o que pode ser justificado pelo facto da amostra possuir uma dispersão entre os inquiridos, cenário que leva a concluir a existência de grupos com perceções níveis de conhecimento *lean* dentro do mesmo ambiente de trabalho. De forma a fazer face a esta dispersão, numa análise posterior serão considerados dois grupos distintos, mediante o nível de conhecimento pré-adquirido.

No capítulo seguinte é feita uma análise pormenorizada dos resultados, com o intuito de perceber se as diferenças identificadas à primeira vista são significativamente impactantes na totalidade da amostra.

5.3.2. Análise dos resultados obtidos

Para avaliar o efeito da formação *lean* na aprendizagem dos conceitos relacionados com a filosofia *lean*, foram analisados os dois primeiros questionários realizados aos participantes, num conjunto de 4 questionários distintos (Dojo_1, Dojo_2, 5S_1 e 5S_2). Cada um destes conta com dez perguntas de escolha múltipla, para explorar os conhecimentos *lean* dos participantes nas duas formações distintas (*Dojo Experience* e 5S).

A primeira questão de investigação passa por perceber se a passagem dos colaboradores por este tipo de ações formativas permite que os mesmos demonstrem melhores níveis de conhecimento *lean*. Para isso, foram realizados testes *t-student* para perceber se existe uma diferença significativa entre o conhecimento demonstrado antes e depois da ação de formação. A tabela seguinte sumariza esses mesmos resultados, bem como os diagramas de extremos e quartis que podem ser consultados logo de seguida.

Tabela 5.11. Resumo dos testes *t-student* para avaliar a aprendizagem nas duas formações

Inquérito	Respostas	Média	Estatística de Teste (t)	P-valor
Dojo_1	177	3,62	- 4,12	< 0,001
Dojo_2	177	7,74		
5S_1	42	6,45	- 3,03	< 0,001
5S_2	42	9,48		

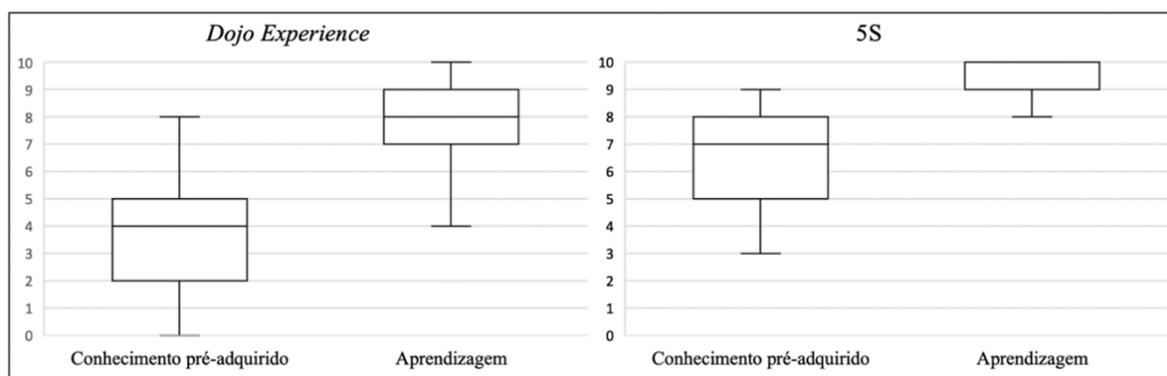


Figura 5.1. Diagramas de extremos e quartis representativos do conhecimento pré-adquirido e da aprendizagem na formação *Dojo Experience* e na formação 5S

Pela análise dos mesmos, é possível verificar que existe uma diferença estatisticamente significativa nos resultados ($p\text{-valor} < 0,05$). Os colaboradores demonstraram ganhos no conhecimento dos conceitos *lean* depois de participarem nas ações de formação. Isto verifica-se tanto no caso da formação *Dojo Experience*, como no caso da formação 5S. As médias aumentaram de 3,62 para 7,74 e de 6,45 para 9,48, respetivamente. Estes resultados indicam que o conhecimento *lean* dos colaboradores, medida pelo desempenho nos questionários, aumentou após a participação nas ações de formação, confirmando assim a hipótese H1. Adicionalmente, pela análise dos digramas de extremos e quartis, pode verificar-se uma redução da dispersão do conhecimento *lean* demonstrado pelos participantes, depois destes terem passado pela ação de formação, o que indica que a formação serve para homogeneizar e nivelar o conhecimento *lean* de todos os participantes.

De seguida, foi estudado o impacto que as diversas variáveis (autoeficácia, motivação intrínseca, motivação extrínseca, valor da tarefa e *enjoyment*) têm na aprendizagem, da mesma forma que foi investigada a relação entre as mesmas. Para isso, foi desenvolvido um gráfico Q-Q para cada variável, de forma independente para cada uma das formações (*Dojo Experience* e 5S), com o intuito de verificar a normalidade das variáveis em questão. Os gráficos Q-Q confirmaram que os dados se encontram aproximadamente distribuídos normalmente, conforme é demonstrado nas figuras seguintes.

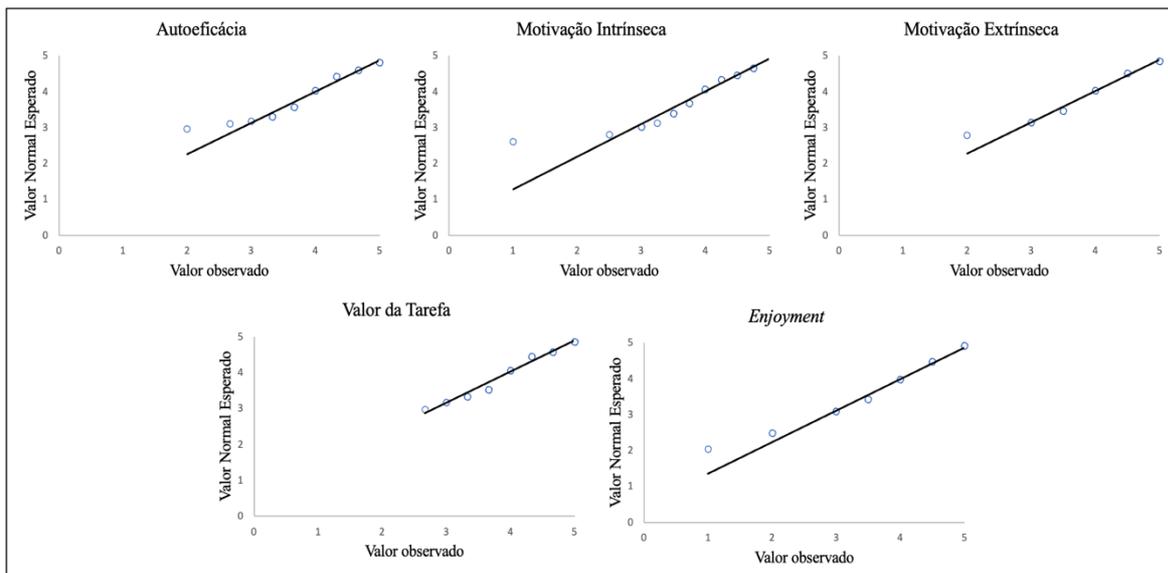


Figura 5.2. Gráficos Q-Q dos diversos construtos em estudo para a formação *Dojo Experience*

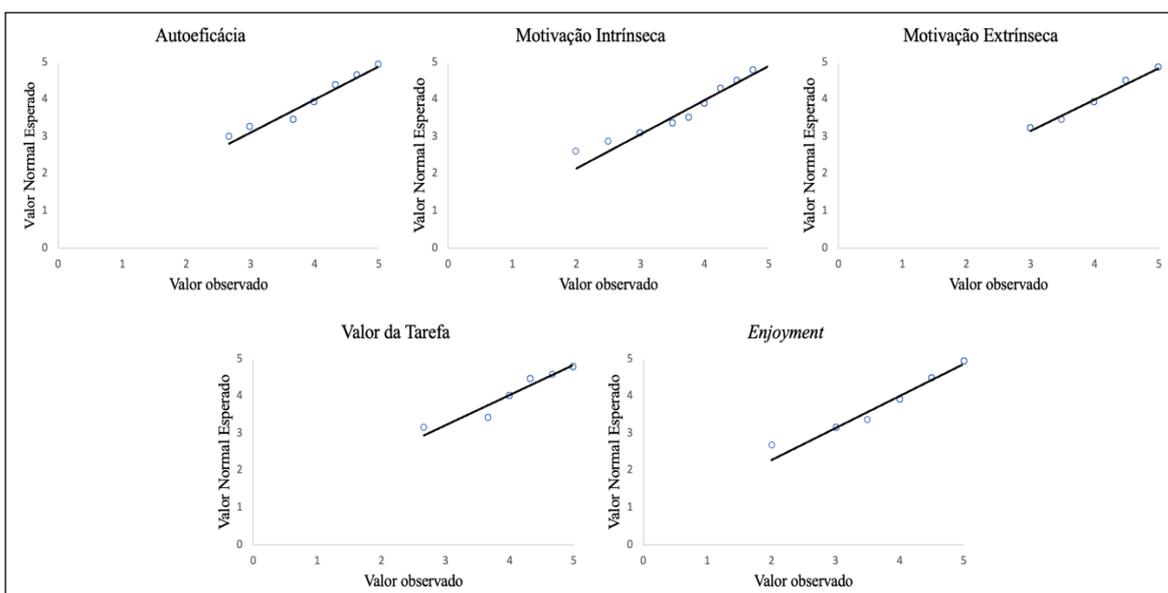


Figura 5.3. Gráficos Q-Q dos diversos construtos em estudo para a formação 5S

O coeficiente de correlação de *pearson* foi utilizado para explorar a relação entre as variáveis medidas neste estudo. O coeficiente de correlação de *pearson* (r) foi desenvolvido por Karl Pearson e é usado para testar a relação e/ou associação entre duas variáveis. Este coeficiente pode variar de -1 a +1. Quando os valores de *pearson* estão próximos de +1, estamos perante uma relação positiva entre as duas variáveis. Por outro lado, quando os valores de *pearson* estão próximos de -1, estamos perante uma relação negativa entre as duas variáveis. A tabela seguinte demonstra os diferentes intervalos de correlação que foram considerados para interpretar os resultados obtidos.

Tabela 5.12. Intervalo de correlação e respetiva interpretação [adaptado de (Mukaka, 2012)]

Intervalo de correlação	Interpretação
0,90 a 1,00 (- 0,90 a - 1,00)	Correlação positiva (negativa) muito elevada
0,70 a 0,90 (- 0,70 a - 0,90)	Correlação positiva (negativa) elevada
0,50 a 0,70 (- 0,50 a - 0,70)	Correlação positiva (negativa) moderada
0,30 a 0,50 (- 0,30 a - 0,50)	Correlação positiva (negativa) fraca
0 a 0,30 (0 a - 0,30)	Correlação insignificante

Foram avaliadas as correlações entre a autoeficácia, a motivação intrínseca, a motivação extrínseca, o valor da tarefa, e o *enjoyment* com a aprendizagem. O principal objetivo do estudo destas relações é perceber o impacto que estes fatores têm na aprendizagem demonstrada pelos colaboradores. Os resultados referentes à formação *Dojo Experience* são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 5.13. Análise de correlações relativas à formação *Dojo Experience*

		Autoeficácia	Motivação Intrínseca	Motivação Extrínseca	Valor da Tarefa	Enjoyment	Aprendizagem
Autoeficácia	r	1	0,290**	0,601**	0,546**	0,362**	0,106
	p		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,155
	n	177	177	177	177	177	177
Motivação Intrínseca	r	0,290**	1	0,348**	0,344*	0,407**	0,178*
	p	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,017
	n	177	177	177	177	177	177
Motivação Extrínseca	r	0,601**	0,348**	1	0,555**	0,285**	0,081
	p	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	0,387
	n	177	177	177	177	177	177
Valor da Tarefa	r	0,546**	0,344*	0,555**	1	0,420**	0,150*
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	0,045
	n	177	177	177	177	177	177
Enjoyment	r	0,362**	0,407**	0,285**	0,420**	1	-0,002
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		0,983
	n	177	177	177	177	177	177
Aprendizagem	r	0,106	0,178*	0,081	0,150*	-0,002	1
	p	0,155	0,017	0,387	0,045	0,983	
	n	177	177	177	177	177	177
		** A correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades)					
		* A correlação é significativa ao nível 0,05 (2 extremidades)					

No caso da formação *Dojo Experience*, a análise de correlação revelou que houve uma correlação positiva e significativa entre a autoeficácia e os diferentes tipos de motivação em estudo. Nomeadamente, verificou-se uma correlação positiva fraca entre a autoeficácia e a motivação intrínseca ($r = 0,290$, $p < 0,05$), que demonstra que os colaboradores com elevada convicção em serem capazes de realizar uma tarefa específica têm tendência a realizar as suas tarefas de trabalho, principalmente por uma força motriz intrínseca ao indivíduo, dando um menor valor ao recebimento de alguma recompensa pelo seu trabalho.

A motivação extrínseca também se encontra significativamente associada a elevados níveis de autoeficácia ($r = 0,601$, $p < 0,05$). Esta correlação positiva moderada

indicia que colaboradores com altas crenças de autoeficácia tendem a realizar as suas tarefas, não apenas por sua própria satisfação, mas sim porque há fatores externos que os motivam para tal, como por exemplo a receção de uma recompensa monetária. É de salientar que, por um lado, os indivíduos que se sentem confiantes em realizar uma tarefa de trabalho encontram-se motivados para o fazer devido a fatores pessoais, como por exemplo satisfação, realização pessoal e felicidade. Por outro lado, e representado uma correlação mais forte, os mesmos colaboradores sentem-se confiantes porque sabem que irão ser recompensados monetariamente pelo seu trabalho.

Verificou-se ainda que as crenças de autoeficácia estão significativamente correlacionadas com o valor da tarefa ($r = 0,546$, $p < 0,05$). A relação positiva moderada sugere que indivíduos com altas crenças de autoeficácia que acreditam que podem aprender ou ter um desempenho melhor numa determinada tarefa são mais propensos a optar por se envolver em tarefas que são importantes para eles.

Finalmente, verifica-se uma correlação significativa ($r = 0,362$, $p < 0,05$) entre a autoeficácia e o *enjoyment*. Isto comprova que existe uma relação positiva moderada entre a capacidade de um individuo executar uma determinada tarefa com a sua satisfação pessoal e profissional. Estes resultados permitem concluir que as hipóteses H3 e H4 se verificam para a formação *Dojo Experience*.

No que diz respeito à correlação entre a autoeficácia e a aprendizagem, esta não se verifica. Isto significa que, para a amostra em estudo, não existe nenhuma relação direta entre a capacidade que o colaborador tem de ser bem-sucedido numa tarefa e a aprendizagem resultante da ação de formação (*Dojo Experience*). Desta forma, a hipótese H2 não se verifica.

De acordo as hipóteses de pesquisa desenvolvidas, é ainda importante analisar as relações motivação/aprendizagem e *enjoyment*/aprendizagem. No caso da motivação, esta correlação é parcialmente verificada, dado que existe uma correlação significativa, ainda que fraca, entre a motivação intrínseca e a aprendizagem ($r = 0,178$, $p < 0,05$) e entre o valor da tarefa e a aprendizagem ($r = 0,150$, $p < 0,05$). No entanto, não foi encontrada nenhuma correlação entre a motivação extrínseca e a aprendizagem. Desta forma, pode-se concluir que o facto de os inquiridos simplesmente gostarem das sua tarefas de trabalho, não pensando em qualquer recompensa, permite que os mesmos obtenham uma maior aprendizagem, e vejam a formação como uma oportunidade de melhoria pessoal e

profissional. Assim, a hipótese H5 verifica-se parcialmente para a formação *Dojo Experience*.

Por fim, no que diz respeito ao *enjoyment* dos colaboradores face à ação de formação, ainda que esta variável apresente um valor relativamente elevado (4,06, numa escala de 1 a 5) indiciando que os colaboradores estão felizes e gostaram da formação, não existe nenhuma correlação significativa com a aprendizagem daí resultante. Isto significa que por mais que os inquiridos gostem e desfrutem da ação de formação, estes podem não obter o conhecimento que é esperado. Desta forma, a hipótese H6 não se verifica para a formação *Dojo Experience*.

De forma análoga foram também analisadas as mesmas correlações para a formação 5S. Por apresentarem valores semelhantes e devido ao reduzido número de respostas obtidas (42), a tabela de resultados referentes à formação 5S podem ser consultados no apêndice F.

Tal como se verificou na análise das correlações relacionados com a formação *Dojo Experience*, no caso da formação 5S existe também uma correlação significativa entre os três diferentes tipos de motivação e a autoeficácia. Neste caso, as correlações apresentadas são ainda mais fortes, nomeadamente entre a motivação intrínseca e a autoeficácia ($r = 0,512$, $p < 0,05$), entre a motivação extrínseca e a autoeficácia ($r = 0,700$, $p < 0,05$) e entre o valor da tarefa e a autoeficácia ($r = 0,577$, $p < 0,05$), sendo todas estas relações positivas moderadas. Uma justificação plausível para estes resultados, passa pelo facto desta formação ser específica e só acontece quando os colaboradores estão a fim de realizar o 5S nas suas áreas operacionais. Desta forma, poderá existir uma relação mais acentuada entre a sua motivação e *enjoyment* e a aprendizagem, o que lhes permite obter uma maior retenção de conhecimentos. Estes resultados permitem confirmar as hipóteses H3 e H4 para o caso da formação 5S.

Também neste caso, não existe qualquer relação direta significativa entre a autoeficácia e a aprendizagem dos colaboradores. Se visualizarmos o valor médio de *enjoyment* demonstrado pelos colaboradores depois da formação 5S (4,12, numa escala de 1 a 5), ainda que seja elevado, o mesmo não apresenta qualquer correlação com a aprendizagem. Da mesma forma que não existe nenhuma correlação significativa entre nenhum dos três tipos de motivação e a aprendizagem. Em suma, no caso da formação 5S, a

aprendizagem resultante, não pode ser explicada por nenhum dos construtos utilizados no modelo (autoeficácia, motivação e *enjoyment*).

É de salientar que apesar de não ser verificada uma correlação direta entre as crenças de autoeficácia e a aprendizagem não invalida a possibilidade de existência dessa mesma relação. O mais provável, indiciado por esta análise, é que esta relação poderá ser mediada pela motivação (em particular, pela motivação intrínseca e pelo valor da tarefa), uma vez que a autoeficácia apresenta uma correlação positiva com estes dois tipos de motivação, que por sua vez têm um impacto positivo na aprendizagem dos colaboradores.

A segunda questão de investigação passa por reconhecer se o nível de conhecimento pré-adquirido induz diferentes níveis de aprendizagem, crenças de autoeficácia, motivação e *enjoyment*.

Para testar se o nível de conhecimento pré-adquirido afeta a aprendizagem, foram analisadas as diferenças nas pontuações dos testes de conteúdo (Dojo_1, Dojo_2, 5S_1 e 5S_2). Assim, foi desenvolvida uma análise de variância (ANOVA) para explorar os efeitos do conhecimento pré-adquirido sobre o conhecimento *lean* e para determinar se existia alguma diferença significativa entre os grupos de participantes. A pontuação média do conhecimento pré-adquirido foi utilizada para dividir os participantes em dois grupos.

No caso da formação *Dojo Experience*, os participantes foram divididos em dois grupos, um com baixo conhecimento pré-adquirido (menor ou igual a 3,62) e um segundo grupo, com elevado conhecimento pré-adquirido (maior do que 3,62). Um participante que recebeu uma pontuação Dojo_1 menor ou igual a 3,62 foi considerado como tendo baixo conhecimento sobre a filosofia *lean*, enquanto um participante que recebeu uma pontuação Dojo_1 acima de 3,62 foi considerado como tendo elevado conhecimento sobre os métodos e ferramentas *lean*.

Da igual forma, os participantes da formação 5S também foram divididos em dois grupos. Os participantes que receberam pontuação 5S_1 menor ou igual a 6,45 foram considerados como tendo baixo nível de conhecimento pré-adquirido, ao passo que os participantes que receberam pontuações 5S_2 acima de 6,45 foram considerados como tendo elevado conhecimento pré-adquirido sobre a metodologia 5S.

Os resultados descritos pela tabela seguinte, indicam que não houve uma diferença estatisticamente significativa na aprendizagem entre os grupos de baixo e elevado conhecimento pré-adquirido, em ambas as formações. Isto significa que o conhecimento pré-

adquirido demonstrado pelos participantes, não tem qualquer impacto na aprendizagem que os mesmos conseguem alcançar, e que a formação serve para nivelar os diferentes níveis de conhecimento existentes.

Tabela 5.14. Resumo dos resultados da ANOVA para comparar a aprendizagem entre grupos de baixo e elevado conhecimento pré-adquirido nas formações *Dojo Experience* e 5S

Inquérito		Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Z	P-valor
Dojo_2	Entre grupos	3,658	1	3,648	1,771	
	Nos grupos	366,597	175	2,060		0,185
	Total	370,244	176			
5S_2	Entre grupos	0,002	1	0,002	0,005	
	Nos grupos	18,474	40	0,462		0,946
	Total	18,476	41			

Adicionalmente, foi avaliado o impacto que o nível de conhecimento pré-adquirido tem na autoeficácia, na motivação e no *enjoyment* dos inquiridos. Os resultados desta análise estão resumidos na tabela seguinte, apenas para a formação *Dojo Experience*. Por apresentarem valores semelhantes e devido ao reduzido número de respostas obtidas (42), a tabela de resumo da ANOVA, para comparar a autoeficácia, motivação e *enjoyment* entre grupos de baixo e elevado conhecimento pré-adquirido referente à formação 5S, pode ser consultada no apêndice G.

Tabela 5.15. Resumo dos resultados da ANOVA para comparar a autoeficácia, motivação intrínseca, motivação extrínseca, valor da tarefa e *enjoyment* entre grupos de baixo e elevado conhecimento pré-adquirido na formação *Dojo Experience*

Construto		Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Z	P-valor
Autoeficácia	Entre grupos	0,003	1	0,003	0,021	0,885
	Nos grupos	28,670	175	0,161		
	Total	28,673	176			
Motivação Intrínseca	Entre grupos	0,259	1	0,259	0,787	0,376
	Nos grupos	58,650	175	0,329		
	Total	58,909	176			
Motivação Extrínseca	Entre grupos	0,124	1	0,124	0,503	0,479
	Nos grupos	43,937	175	0,247		
	Total	44,061	176			
Valor da Tarefa	Entre grupos	0,001	1	0,001	0,005	0,945
	Nos grupos	37,443	175	0,210		
	Total	37,444	176			
<i>Enjoyment</i>	Entre grupos	0,000	1	0,00	0,000	0,999
	Nos grupos	100,137	175	0,563		
	Total	100,137	176			

Tal como demonstra a tabela resumo da ANOVA, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na autoeficácia, na motivação e no *enjoyment*, entre os grupos de baixo e elevado conhecimento pré-adquirido. Esta situação verifica-se tanto para a formação *Dojo Experience*, como para a formação 5S. Isto significa que o conhecimento pré-adquirido demonstrado pelos participantes não tem qualquer impacto na autoeficácia, na motivação e no *enjoyment* dos colaboradores.

Respondendo à segunda questão de investigação, o nível de conhecimento pré-adquirido não induz qualquer diferença significativa na aprendizagem, nas crenças de autoeficácia, na motivação e no *enjoyment* dos colaboradores. De igual forma, a hipótese H7 não se verifica para nenhuma das formações em análise.

Para responder à terceira questão de investigação, foram avaliados os níveis de exaustão e de envolvimento dos colaboradores em dois momentos distintos: antes da formação e um mês após a formação. Este período temporal foi definido, dando oportunidade aos colaboradores de aplicar algumas das metodologias transmitidas ao longo da ação de formação nos seus postos de trabalho, verificando os resultados que daí advêm. As tabelas seguintes demonstram os testes *t-student* que foram realizados, tanto à formação *Dojo*

Experience, como à formação 5S, para perceber se as diferenças verificadas antes e depois da formação são significativas.

Tabela 5.16. Resumo do teste *t-student* para avaliar a exaustão dos colaboradores

Inquérito	Respostas	Média	Estatística de Teste (t)	P-valor
Dojo_2	121	2,70	0,49	< 0,001
Dojo_3	121	2,21		
5S_2	37	3,25	1,07	< 0,001
5S_3	37	2,18		

Tabela 5.17. Resumo do teste *t-student* para avaliar o envolvimento dos colaboradores

Inquérito	Respostas	Média	Estatística de Teste (t)	P-valor
Dojo_2	121	3,90	-0,45	< 0,001
Dojo_3	121	4,35		
5S_2	37	3,52	-0,80	< 0,001
5S_3	37	4,32		

Considerando a formação *Dojo Experience*, existe uma diminuição da exaustão dos colaboradores após a ação de formação. O valor médio da amostra diminui de 2,70 para 2,21, o que equivale a uma melhoria de aproximadamente 22% (p-valor < 0,05). Considerando a mesma formação, existe um aumento do envolvimento dos colaboradores, uma vez que o valor médio aumenta de 3,90 para 4,35, equivalente a cerca de 12% (p-valor < 0,05).

Estes resultados permitem concluir que após passarem pela formação *Dojo Experience*, os inquiridos têm a iniciativa de desenvolverem nos seus postos de trabalho algumas das metodologias transmitidas, ao longo da formação, o que lhes permite criar a sensação de maior envolvimento no seu trabalho. Ao sensibilizar os colaboradores para aspetos relacionados com a melhoria contínua, colocando-os no centro da mudança e não como um elemento passivo, motiva um maior compromisso, reduz a exaustão e aumenta o seu envolvimento.

Ao analisar os resultados obtidos com a formação 5S, estes são em tudo semelhantes aos da formação *Dojo Experience*, registando-se uma melhoria mais acentuada associada a esta formação. No caso da exaustão, esta passa de 3,25 para 2,18, o que equivale

a uma diminuição de cerca de 49%, mais do que o dobro quando comparada com os resultados da formação *Dojo Experience*. O mesmo se verifica no envolvimento, que sofre uma melhoria de 23%, resultante de um aumento da média de 3,52 para 4,32.

Estes resultados podem ser justificados pelo facto desta formação ser específica e apenas é aplicada quando os colaboradores estão em vias de realizar o 5S nas suas áreas de trabalho. Desta forma, garante-se que os colaboradores implementem os conhecimentos transmitidos durante a formação, havendo posteriormente um *gemba walk*, que conta a presença do CEO da OGMA, de forma a verificar todas as alterações que foram realizadas. Enquanto na formação *Dojo Experience* não existe uma garantia da aplicação dos conhecimentos abordados, os inquiridos apenas os aplicam caso tenham intuição para o fazer, na formação 5S todos os colaboradores são convidados a participar na realização do 5S.

Mediante a análise dos resultados apresentados, independentemente do tipo de formação, as hipóteses H8 e H9 verificam-se, uma vez que, depois de passarem pelas ações formativas, os colaboradores sentem-se mais envolvidos e menos exaustos no decorrer do seu dia-a-dia.

Adicionalmente, quis-se perceber se estas melhorias se relacionam com a aprendizagem demonstrada pelos colaboradores após a formação. Desta forma, foi desenvolvida uma análise de correlações entre as variáveis: melhoria no envolvimento (diferença entre o envolvimento depois e o envolvimento antes), melhoria na exaustão (diferença entre a exaustão antes e a exaustão depois) e ganho (diferença entre a aprendizagem e o conhecimento pré-adquirido).

O resumo da análise de correlações referentes à formação *Dojo Experience* é apresentado na tabela seguinte. Como no caso da formação 5S não foi encontrada qualquer correlação e o número de respostas é muito baixo (42), a análise de correlações foi igualmente realizada, no entanto apenas poderá ser consultada no anexo H do presente documento.

Tabela 5.18. Análise de correlações entre o ganho, a melhoria no envolvimento e a melhoria na exaustão relativas à formação *Dojo Experience*

		Ganho	Melhoria no Envolvimento	Melhoria na Exaustão
Ganho	r	1	0,150	0,179*
	p		0,102	0,050
	n	180	121	121
Melhoria no Envolvimento	r	0,150	1	0,344**
	p	0,102		< 0,001
	n	121	121	121
Melhoria na Exaustão	r	0,179*	0,344**	1
	p	0,050	< 0,001	
	n	121	121	121
** A correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades)				
* A correlação é significativa ao nível 0,05 (2 extremidades)				

Mediante os resultados apresentados, existe uma correlação positiva fraca entre a melhoria na exaustão e o ganho de aprendizagem, resultante da formação *Dojo Experience* ($r = 0,179$, $p < 0,05$). Desta forma, o facto de os colaboradores aprenderem os conceitos transmitidos ao longo da formação ajuda-os a sentirem-se menos exaustos no seu local de trabalho. Esta correlação não se verifica entre o envolvimento e o ganho na aprendizagem. Ou seja, ainda que os inquiridos apresentem uma melhoria de 12% no que diz respeito ao seu envolvimento no trabalho, este valor não apresenta uma correlação significativa com a aprendizagem que os mesmos adquirem na ação de formação.

É importante ressaltar que, tanto na formação *Dojo Experience*, como na formação 5S, existe uma correlação significativa positiva e moderada entre a melhoria na exaustão e a melhoria no envolvimento ($r = 0,344$, $p < 0,05$ e $r = 0,674$, $p < 0,05$, respetivamente). Isto permite concluir que o facto de os colaboradores se sentirem mais envolvidos e mais valorizados na transformação *lean* na organização, implica que os mesmos se sintam menos exaustão ao longo das suas atividades laborais.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com os objetivos definidos previamente para esta investigação, foi realizada uma análise bibliográfica que traçou a evolução deste tema ao longo dos últimos anos, abrangendo tanto os trabalhos mais antigos, como estudos realizados mais recentemente. Depois de terem sido percebidas quais as variáveis adequadas, para este estudo de caso, foram retirados da literatura uma série de construtos para as caracterizar.

A organização que colaborou com a realização desta investigação tem práticas e rotinas *lean* bem definidas e, algumas delas já implementadas. Encontra-se agora no processo de formação *lean* de todos seus colaboradores, tendo já formado, na totalidade, os membros da liderança e está, agora, a formar todos os restantes membros da empresa. O objetivo deste estudo passou por recolher e analisar dados que abordem a importância da formação *lean* de todos os colaboradores de uma organização, bem como de alguns fatores que podem influenciar a sua aprendizagem (crenças de autoeficácia, motivação, conhecimento pré-adquirido e *enjoyment*). Para além disso, foi descrita e analisada a percepção das formações *lean* no bem-estar dos colaboradores, através da medição da exaustão e do envolvimento dos mesmos.

No total das 219 respostas obtidas, pode verificar-se que a maioria é do sexo masculino (94%) o que expressa que esta organização é mais atrativa para pessoas do sexo masculino, ao contrário de outros setores de atividade.

Considerando a antiguidade dos colaboradores, verificou-se que a maioria apresentava mais do que 1 ano na empresa (54%), o que indicia que existe relativamente pouca rotatividade de pessoas, tornando a cultura e o pensamento *lean* mais consolidados em toda a empresa.

No que diz respeito à escolaridade máxima alcançada, é de realçar que a maior parte dos inquiridos possui um grau igual ou inferior ao 12º ano (83%), o que indica que este grande grupo de colaboradores poderá nunca ter tido contacto com os conceitos *lean*, caso não tenha tido formações deste género numa experiência profissional anterior. Isto reforça a necessidade de formar todos os colaboradores, incluindo as novas admissões, para que todos estejam familiarizados com a filosofia *lean*, de forma a agilizar toda esta transformação. Ao passarem por esta formação, é lhes permitido doravante identificar desperdícios, e voluntaria e espontaneamente procurar a melhoria contínua em todos os aspetos da sua vida.

Depois de realizar a análise fatorial exploratória, foi possível considerar todos os sete fatores que caracterizam a amostra: as crenças de autoeficácia, a motivação intrínseca, a motivação extrínseca, o valor da tarefa, o *enjoyment*, o envolvimento e a exaustão dos colaboradores. Analisando os itens de cada um dos construtos em particular, podem retirar-se algumas conclusões importantes. Estas podem servir de guia para os formadores, na ótica de melhorar continuamente as formações *lean* lecionadas em contexto empresarial.

No que diz respeito às crenças de autoeficácia, 95% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que a formação *lean* serviu para aumentar a sua confiança na compreensão dos conceitos que foram abordados. Esta elevada confiança é retratada num outro item, onde 89% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que conseguem explicar aos seus colegas o que aprenderam sobre o pensamento *lean*. Este valor reafirma o facto de os colaboradores conseguirem transmitir aos seus colegas, que ainda não passaram pela formação, aquilo que eles próprios aprenderam, de forma a disseminar a cultura *lean* em toda a organização.

Quanto à motivação demonstrada pelos colaboradores, depois de passarem pela ação formativa, 87% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que a utilização de dinâmicas desafiadoras é uma mais-valia para a sua aprendizagem e 89% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que preferem formações que lhes despertem a curiosidade, mesmo que sejam difíceis. Tal como Kolb referiu, em 1984, se a tarefa for muito difícil, o participante ficará frustrado ou ansioso. Pelo contrário, se a tarefa for muito trivial, o participante ficará aborrecido. Assim, os formadores devem encontrar o “meio termo”, de forma que a dificuldade da tarefa contribuía positivamente para a aprendizagem transmitida ao longo da formação. Relativamente à aplicabilidade dos conceitos que foram transmitidos no decorrer da ação de formação, 95% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que o que aprenderam na formação é útil para a sua função enquanto profissional e trabalhador da organização. Mais ainda, 96% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que podem aplicar o que aprenderam a problemas no seu local de trabalho, o que suporta a importância das formações *lean* que são lecionadas a todos os colaboradores da organização.

Por último, no que diz respeito ao *enjoyment* demonstrado pelos colaboradores face à formação que receberam, 98% dos inquiridos concordaram ou concordaram

totalmente que gostaram de participar na formação *lean*, o que indicia a elevada satisfação dos colaboradores, sendo que estes tendem a acreditar que a organização está a utilizar e a valorizar as suas habilidades. Adicionalmente, 84% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que gostariam de ter a oportunidade de participar em mais formações *lean*. Este fator demonstra o interesse que os colaboradores têm durante a formação, o que se traduz num maior interesse em participar no processo de melhoria contínua da empresa.

O primeiro objetivo desta investigação foi perceber se a formação com recurso a dinâmicas inovadoras tem influência na aprendizagem dos colaboradores. O conhecimento *lean* dos participantes apresentou diferenças estatisticamente significativas (diferença entre a variável aprendizagem e a variável conhecimento pré-adquirido) nas pontuações médias antes e depois dos mesmos participarem nas ações de formação. Estes resultados validam o valor das atividades de formação *lean*, sendo estes apoiados por pesquisas anteriores (Stump et al., 2011; Choomluksana, 2016). Com base nos resultados da investigação, os benefícios da utilização deste tipo de dinâmicas foram observados em ambas as formações (*Dojo Experience e 5S*). Uma justificação para os elevados valores de aprendizagem resultantes das ações de formação é o fato de que elas envolvem a utilização de abordagens educativas diferenciadoras, tais como o *brainstorming*, a discussão em grupo e a realização de pequenas dinâmicas. Estes resultados sugerem as formações inovadoras podem ser utilizadas como um suplemento aos métodos de ensino tradicionais e como apoio à formação *lean* dos colaboradores de uma organização.

De acordo com as hipóteses que foram desenvolvidas, foi também investigada a relação existente entre a autoeficácia/ aprendizagem, a motivação/ aprendizagem e *enjoyment*/ aprendizagem. Não foi verificada uma relação direta de correlação entre a autoeficácia e a aprendizagem, no entanto os resultados indiciam que esta relação poderá ser mediada pela motivação (em particular, pela motivação intrínseca e pelo valor da tarefa), uma vez que a autoeficácia apresenta uma correlação positiva com estes dois tipos de motivação [correlação positiva fraca ($r = 0,290$, $p < 0,05$) e correlação positiva moderada ($r = 0,546$, $p < 0,05$), respetivamente], que por sua vez têm um impacto positivo na aprendizagem dos colaboradores [correlação positiva fraca ($r = 0,178$, $p < 0,05$) e correlação positiva fraca ($r = 0,150$, $p < 0,05$), respetivamente], isto no caso da formação *Dojo Experience*. No que diz respeito ao *enjoyment*, este apresenta uma correlação positiva

moderada com a autoeficácia ($r = 0,362$, $p < 0,05$), no entanto não existe qualquer relação deste construto com a aprendizagem dos colaboradores.

O próximo objetivo desta investigação passou por perceber se o conhecimento pré-adquirido impactava a aprendizagem, as crenças de autoeficácia, a motivação e o *enjoyment* dos participantes. Considerando o atual estudo de caso, o nível de conhecimento pré-adquirido não teve qualquer impacto significativo na aprendizagem, nem afetou as restantes variáveis em estudo, o que revela que o efeito do conhecimento pré-adquirido pode diferir consoante o estudo de caso. Desta forma, os resultados deste estudo não apoiam as pesquisas anteriores, nas quais diferentes níveis de conhecimento pré-adquirido desempenham um papel fundamental na aprendizagem (Tsai e Tsai, 2005; Williams e Lombrozo, 2010).

Finalmente, o último objetivo desta investigação focava-se em determinar se os colaboradores apresentavam níveis melhorados de exaustão e de envolvimento depois de passarem pela formação *lean*. Independentemente do tipo de formação, os valores são significativamente melhores, o que indicia que a passagem por este tipo de formações permite que os colaboradores tenham a iniciativa de desenvolverem nos seus postos de trabalho, algumas das metodologias que lhes são transmitidas, permitindo-lhes criar a sensação de estarem mais envolvidos no seu trabalho, enquanto se sentem menos exaustos. Estes resultados apoiam, em parte, as pesquisas realizadas anteriormente, nas quais durante a fase inicial da transformação *lean*, ocorre uma redução do envolvimento dos colaboradores e um aumento dos seus níveis de exaustão, os quais melhoram após a implementação (Gaiardelli et al., 2019). Neste caso de estudo em particular, como a medição foi feita passado um mês da formação, os colaboradores demonstram já melhorias no seu bem-estar, visto que já vêm implementadas no seu posto de trabalho algumas das ferramentas *lean* que lhes foram sendo transmitidas ao longo da formação.

A tabela seguinte sumariza todas as questões de investigação, assim como as hipóteses que lhe estão associadas, e as principais descobertas resultantes deste estudo. Os relacionamentos verificados são assinalados com “✓”, ao passo que quando as hipóteses não se verificam estão denotadas com um “x ou X”.

Tabela 6.1. Resumo das respostas às questões de investigação e respetivas hipóteses na formação DE e 5S

Questão de Investigação	Hipótese	Descrição	DE	5S
1	H1	A formação permite melhorar os conhecimentos <i>lean</i> do colaborador.	✓	✓
	H2	As crenças de autoeficácia influenciam positivamente a aprendizagem.	X	X
	H3	As crenças de autoeficácia influenciam positivamente a motivação.	✓	✓
	H4	As crenças de autoeficácia influenciam positivamente o <i>enjoyment</i> .	✓	✓
	H5	A motivação influencia positivamente a aprendizagem.	✓	X
	H6	O <i>enjoyment</i> influencia positivamente a aprendizagem.	X	X
2	H7	O nível de conhecimento pré-adquirido permite obter diferenças significativas nas crenças de autoeficácia, na motivação, no <i>enjoyment</i> e na aprendizagem do colaborador.	X	X
3	H8	A participação em formação <i>lean</i> contribui de forma positiva no envolvimento do colaborador.	✓	✓
	H9	A participação em formação <i>lean</i> contribui de forma positiva na exaustão do colaborador.	✓	✓

7. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Com a finalização da análise dos dados e posterior discussão dos resultados obtidos, foi possível retirar conclusões acerca da forma como devem ser conduzidas as formações *lean* num ambiente organizacional, de forma que seja transmitido o melhor conhecimento desta filosofia a todos os colaboradores, tendo como objetivo a disseminação da cultura *lean* por toda a organização. A título de conclusão, neste capítulo são expostas as principais ilações, algumas limitações encontradas neste estudo e sugestões de melhoria para investigações futuras, de forma que estas continuem a agregar conhecimento ao tema que tem vindo a ser mencionado ao longo de todo o documento.

O principal objetivo desta investigação passa por analisar o impacto das formações *lean* na aprendizagem dos colaboradores de uma organização, através da análise de um conjunto de fatores. Para colmatar este objetivo foram elaborados diversos questionários, com constructos obtidos através da revisão bibliográfica, baseados em estudos semelhantes publicados nos últimos anos, sendo que o que torna esta investigação autêntica é o facto de esta ter sido realizada numa organização do setor aeronáutico, com características tão distintas dos demais setores de atividade. Os questionários para esta investigação foram idealizados unicamente para este fim, tendo como estudo de caso uma grande empresa portuguesa que atua no setor aeronáutico, que possui já algumas ferramentas e metodologias *lean* implementadas e consolidadas com sucesso. Este estudo contou com 219 respostas válidas de colaboradores das mais variadas áreas da empresa.

O conhecimento *lean* dos participantes apresentou diferenças estatisticamente significativas nas pontuações médias antes e depois dos mesmos participarem nas ações de formação. Esta descoberta valida o valor das atividades de formação *lean* e o impacto que a mesma tem na aprendizagem dos colaboradores. Tal descoberta é apoiada por pesquisas realizadas em estudos anteriores (Stump et al., 2011; Choomlucksana, 2016).

Numa segunda etapa deste estudo, quis-se perceber se existem fatores que podem influenciar a aprendizagem. Assim, a partir da análise bibliográfica foi possível encontrar quatro fatores que podem impactar a aprendizagem dos colaboradores: as crenças de autoeficácia, a motivação, o conhecimento pré-adquirido e o *enjoyment*. De acordo com a investigação desenvolvida, pode verificar-se que as crenças de autoeficácia impactam

positivamente a motivação e o *enjoyment* dos colaboradores. No entanto, não foi encontrada nenhuma relação direta entre a autoeficácia e a aprendizagem, o que não significa que esta relação não se verifique. Existem indícios de que a autoeficácia poderá apresentar um impacto indireto na aprendizagem, uma vez que a autoeficácia impacta positivamente a motivação, que por sua vez apresenta um impacto positivo na aprendizagem. Tal acontecimento, indicia que a relação existente entre a autoeficácia e a aprendizagem é mediada pela motivação dos colaboradores.

Relativamente ao nível de conhecimento pré-adquirido, este não teve qualquer impacto significativo na aprendizagem, nem afetou as restantes variáveis em estudo, o que revela que o efeito do conhecimento pré-adquirido pode diferir consoante o estudo de caso, uma vez que em estudos anteriores (Tsai e Tsai, 2005; Williams e Lombrozo, 2010) esta variável desempenha um papel fundamental na aprendizagem.

De forma a contabilizar o impacto que as formações *lean* teriam no bem-estar dos colaboradores, decidiu-se incluir, no estudo, duas outras variáveis: a exaustão e o envolvimento. Os valores melhoram significativamente passado um mês da ação de formação, o que indicia que a passagem por este tipo de formações *lean* permite que os colaboradores tenham a iniciativa de desenvolverem nos seus postos de trabalho, algumas das metodologias que lhes são transmitidas, permitindo-lhes criar a sensação de estarem mais envolvidos no seu trabalho, da mesma forma que se sentem menos exaustos. O ideal seria que o período de medição destas duas variáveis fosse mais alargado, para que fosse possível verificar a evolução destes construtos ao longo do tempo. No entanto, face ao curto período de investigação (5 meses) apenas foi possível fazer esta recolha uma vez.

De forma a perceber melhor esta relação, sugere-se a realização de uma Análise Fatorial Confirmatória em trabalhos futuros, de forma a aumentar a fiabilidade dos resultados e a esclarecer esta relação entre a autoeficácia e a aprendizagem. De seguida, pode ser consultado o modelo conceptual que demonstra as relações entre as variáveis em estudo, que poderá ser utilizado como base para pesquisas futuras.

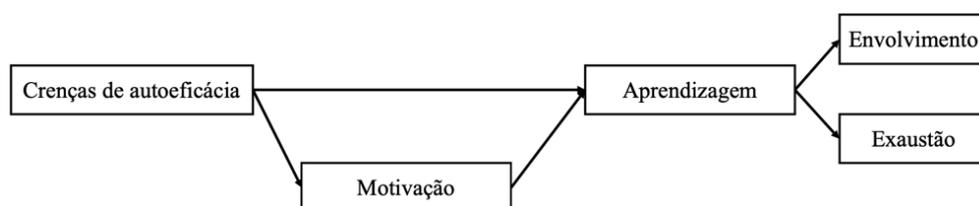


Figura 7.1. Modelo conceptual para pesquisas futuras

Este estudo contemplou 219 colaboradores da empresa, o que equivale a cerca de 13% da totalidade da empresa. De forma a dar continuidade a esta investigação, no atual estudo de caso, no futuro, seria benéfico estender esta análise a um maior número de pessoas, para aumentar a fiabilidade e a representatividade da realidade da organização. Para além do número de inquiridos, poderia também ser aumentado o número de formações que sofrem esta análise, uma vez que seria positivo perceber as diferenças existentes entre as diferentes formações *lean*. Assim, poderiam ser comparadas entre si, e perceber onde existe alguma oportunidade de melhoria.

Finalmente, e dado que o *enjoyment* não apresentou nenhuma correlação significativa com a aprendizagem, seria favorável, em trabalhos futuros, procurar na literatura outros construtos, bem como itens que os caracterizem, que tenham potencial de afetar a aprendizagem dos colaboradores em regime empresarial. Assim, a aprendizagem dos colaboradores poderia ser explicada por novos fatores, o que contribuiria para o desenvolvimento contínuo deste tema.

De forma a captar a atenção dos participantes e a transmitir-lhes o devido conhecimento durante a formação *lean*, é importante considerar diversos aspetos, nomeadamente a introdução de dinâmicas desafiadoras e que despertem a curiosidade dos mesmos, para aumentar a sua confiança na compreensão dos conceitos abordados. As formações tradicionais tornam-se cansativas e não cativam a atenção dos participantes, ao contrário dos métodos de ensino não-tradicionais. O facto destes últimos contemplarem exercícios práticos, obriga a que todos participem e pratiquem os conceitos. Só desta forma é possível que os colaboradores acreditem que podem aplicar o que aprenderam a problemas no seu local de trabalho, o que se verificou praticamente na totalidade da amostra, e que suporta a importância das formações *lean* que são lecionadas na organização.

As descobertas deste estudo têm implicações importantes para os formadores *lean*, uma vez que os resultados confirmam que a utilização de dinâmicas inovadoras pode ser implementada com sucesso na disseminação da cultura *lean*. Podem ainda ser observadas, ao longo deste estudo, outras conclusões que permitem melhorar continuamente as formações *lean* lecionadas em contexto empresarial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abolhassani, A., Layfield, K. and Gopalakrishnan, B. (2016). Lean and US manufacturing industry: popularity of practices and implementation barriers. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(7), pp.875–897. doi:<https://doi.org/10.1108/ijppm-10-2014-0157>.
- Adeyemo, D.A. (2007). Moderating Influence of Emotional Intelligence on the Link Between Academic Self-efficacy and Achievement of University Students. *Psychology and Developing Societies*, 19(2), pp.199–213. doi:<https://doi.org/10.1177/097133360701900204>.
- Akinsola, D. and Animasahun, I. (2007). The effect of simulation-games environment on students achievement in and attitudes to mathematics in secondary schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology -TOJET*, [online] 6, p.11.
- Armstrong, K. (2003). Applications of Role-Playing in Tourism Management Teaching: An Evaluation of a Learning Method. *The Journal of Hospitality Leisure Sport and Tourism*, 2(1), pp.5–16. doi:<https://doi.org/10.3794/johlste.21.24>.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), pp.191–215.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2014). *Collaborative Learning Techniques A Handbook for College Faculty*. Hoboken, NJ John Wiley & Sons. - References - Scientific Research Publishing.
- Bennett, N. and Lemoine, G.J. (2014). What VUCA Really Means for You. [online] *Harvard Business Review*. Available at: <https://hbr.org/2014/01/what-vuca-really-means-for-you>.
- Beraldin, A.R., Danese, P. and Romano, P. (2019). An investigation of the relationship between lean and well-being based on the job demands-resources model. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(12), pp.1295–1322. doi:<https://doi.org/10.1108/ijopm-05-2019-0377>.
- Blunsdon, B. and Reed, K. (2003). The effects of technical and social conditions on workplace trust. *The International Journal of Human Resource Management*, 14(1), pp.12–27. doi:<https://doi.org/10.1080/09585190210158493>.

- Bowling, A. (1997). *Research methods in health*. Open University Press, Buckingham.
- Chaple, A.P., Narkhede, B.E., Akarte, M.M. and Raut, R. (2018). Modeling the lean barriers for successful lean implementation: TISM approach. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(1). doi:<https://doi.org/10.1108/ijlss-10-2016-0063>.
- Choomlucksana, J. and Doolen, T.L. (2016). An exploratory investigation of teaching innovations and learning factors in a lean manufacturing systems engineering course. *European Journal of Engineering Education*, 42(6), pp.829–843. doi:<https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1226780>.
- Coetzee, R., van Dyk, L. and van der Merwe, K.R. (2018). Towards addressing respect for people during lean implementation. *International Journal of Lean Six Sigma*. doi:<https://doi.org/10.1108/ijlss-07-2017-0081>.
- De Vin, L.J., Jacobsson, L. and Odhe, J. (2018). Game-based Lean Production training of university students and industrial employees. *Procedia Manufacturing*, 25, pp.578–585. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.06.098>.
- Depaolo, C. and McLaren, C.H. (2006). The Relationship Between Attitudes and Performance in Business Calculus. *INFORMS Transactions on Education*, 6(2), pp.8–22. doi:<https://doi.org/10.1287/ited.6.2.8>.
- Dinis-Carvalho, J. (2020). The role of lean training in lean implementation. *Production Planning & Control*, pp.1–2. doi:<https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1742376>.
- Donnelly, R. and Fitzmaurice, M. (2005) *Designing Modules for Learning*. In O'Neill, G., Moore, S. and McMullin, B., Eds., *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching*, All Ireland Society for Higher Education, Dublin. - References - Scientific Research Publishing.
- Dora, M., Kumar, M., Van Goubergen, D., Molnar, A. and Gellynck, X. (2013). Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), pp.156–164. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.03.002>.
- Escuder, M., Tanco, M. and Santoro, A. (2018). Major barriers in Lean health care: an exploratory study in Uruguay. *International Journal of Lean Six Sigma*, 9(4), pp.466–481. doi:<https://doi.org/10.1108/ijlss-06-2017-0062>.

-
- Forson, J.A., Dwamena, E.O., Opoku, R.A. and Adjavon, S.E. (2021). Employee motivation and job performance: a study of basic school teachers in Ghana. *Future Business Journal*, 7(1), pp.1–12. doi:<https://doi.org/10.1186/s43093-021-00077-6>.
- Gaiardelli, P., Resta, B. and Dotti, S. (2019). Exploring the role of human factors in lean management. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(1), pp.339–366. doi:<https://doi.org/10.1108/ijlss-08-2017-0094>.
- Garre, P., Nikhil Bharadwaj, V.V.S., Shiva Shashank, P., Harish, M. and Sai Dheeraj, M. (2017). Applying lean in aerospace manufacturing. *Materials Today: Proceedings*, [online] 4(8), pp.8439–8446. doi:<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.07.189>.
- Gyenge, B., Szilágyi, H. and Kozma, T. (2015). Lean Management In Case Of A Logistics Service Provider Company. *Journal of Central European Green Innovation*, [online] 03(1), pp.1–15.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C. (2005). *Análise multivariada de dados*. A. S. Sant’Anna & A. C. Neto (Trad.). Porto Alegre: Bookman.
- Hmieleski, K., Corbett, A. (2008). The contrasting interaction effects of improvisational behavior with entrepreneurial self-efficacy on new venture performance and entrepreneur work satisfaction. *Journal of Business Venturing*, 23, pp.482-496. doi: 10.1016/j.jbusvent.2007.04.002
- Holweg, M. and Bicheno, J. (2002). Supply chain simulation – a tool for education, enhancement and endeavour. *International Journal of Production Economics*, 78(2), pp.163–175. doi:[https://doi.org/10.1016/s0925-5273\(00\)00171-7](https://doi.org/10.1016/s0925-5273(00)00171-7).
- Ichimura, M., Arunachalam, S. and Page, T. (2008). An Emerging Training Model for Successful Lean Manufacturing - An Empirical Study. *i-manager’s Journal on Management*, 2(4), pp.29–40. doi:<https://doi.org/10.26634/jmgt.2.4.316>.
- Kahn, W.A. (1990). Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work. *Academy of Management Journal*, 33(4), pp.692–724. doi:<https://doi.org/10.2307/256287>.
- Keyton, J. (2018). *Communication Research: Asking Questions, Finding Answers*. 5th edition ed. Amazon. McGraw Hill.
- Kolb, A.Y. and Kolb, D.A. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), pp.193–212.
-

- Lawshe, c.h. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, [online] 28(4), pp.563–575. Doi:<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>.
- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps*. New York, London McGraw-Hill. - References - Scientific Research Publishing.
- Lindskog, P., Hemphälä, J., Eklund, J. and Eriksson, A. (2016). Lean in healthcare: Engagement in development, job satisfaction or exhaustion? *Journal of Hospital Administration*, 5(5). doi:<https://doi.org/10.5430/jha.v5n5p91>.
- Lorsbach, A. and Jinks, J. Self-efficacy Theory and Learning Environment Research. *Learning Environments Research* 2, 157–167 (1999). <https://doi.org/10.1023/A:1009902810926>
- Luckie, D.B., Aubry, J.R., Marengo, B.J., Rivkin, A.M., Foos, L.A. and Maleszewski, J.J. (2012). Less teaching, more learning: 10-yr study supports increasing student learning through less coverage and more inquiry. *Advances in Physiology Education*, 36(4), pp.325–335. doi:<https://doi.org/10.1152/advan.00017.2012>.
- Lunenburg, F.C. (2011) Expectancy Theory of Motivation Motivating by Altering Expectations. *International Journal of Management Business, and Administration*, 15, 1-9. - References - Scientific Research Publishing.
- Malik P. (2017). Work Enjoyment Helps Employee Retention Stevens, K. C. (1980). The effect of background knowledge on the reading comprehension of ninth graders. *Journal of Reading Behavior*
- Marcoulides, G.A. (2009). *Modern methods for business research*. New York, Ny Psychology Press.
- Maware, C. and Parsley, D.M. (2022). The Challenges of Lean Transformation and Implementation in the Manufacturing Sector. *Sustainability*, 14(10), p.6287. doi:<https://doi.org/10.3390/su14106287>.
- Mukaka, M.M. (2012). Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi medical journal : the journal of Medical Association of Malawi*, 24(3), pp.69–71.
- Mullins, L. (1996). *Management and organizational behavior*. 4th ed. London: Pitman publishing.

-
- Netland, T.H., Powell, D.J. and Hines, P. (2019). Demystifying lean leadership. *International Journal of Lean Six Sigma*, ahead-of-print(ahead-of-print). doi:<https://doi.org/10.1108/ijlss-07-2019-0076>.
- Pearce, D., Dora, M., Wesana, J. and Gellynck, X. (2018). Determining factors driving sustainable performance through the application of lean management practices in horticultural primary production. *Journal of Cleaner Production*, 203, pp.400–417. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.170>.
- Pedro, J. (2022) OGMA: Providing seamless maintenance services, *Aerospace Defense Review*. Available at: <https://www.aerospacedefense.com/vendor/ogma-providing-seamless-maintenance-services-cid-586-mid-57.html>
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T., & McKeachie, W.J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- R. Jadhav, J., S. Mantha, S. and B. Rane, S. (2014). Exploring barriers in lean implementation. *International Journal of Lean Six Sigma*, 5(2), pp.122–148. doi:<https://doi.org/10.1108/ijlss-12-2012-0014>.
- Radnor, Z. (2011). Implementing Lean in Health Care: Making the link between the approach, readiness and sustainability. *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*
- Rieber, L.P. and Noah, D. (2008). Games, simulations, and visual metaphors in education: antagonism between enjoyment and learning. *Educational Media International*, 45(2), pp.77–92. doi:<https://doi.org/10.1080/09523980802107096>.
- Rodrigues da Costa, L. and Maria Correia Loureiro, S. (2019). The Importance of Employees' Engagement on the Organizational Success. *Journal of Promotion Management*, 25(3), pp.328–336. doi:<https://doi.org/10.1080/10496491.2019.1557811>.
- Salem, O. and Zimmer, E. (2005). Application of lean manufacturing principles to construction. *Lean Construction Journal*, [online] 2(2), pp.51–54.
- Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2009). Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2009) *Research Methods for Business Students*. Pearson, New York. - References - Scientific Research Publishing
-

- Stevens, K. C. (1980). The effect of background knowledge on the reading comprehension of ninth graders. *Journal of Reading Behavior*, 12(2), 151–154.
- Stock, T. (2014). Lean Production Systems in the Context of Social Trends: Job Satisfaction the Key Factor to Success. *Advanced Materials Research*, 1018, pp.509–516. doi:<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.1018.509>.
- Thanki, Shashank & Thakkar, Jitesh. (2014). Status of lean manufacturing practices in Indian industries and government initiatives: A pilot study. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 25. 10.1108/JMTM-05-2012-0057.
- Tokarski, K. O., Mola, L., & Rabe, M. (2021). Lean management adoption in small and medium-sized enterprises: A European perspective. *Journal of Operations Management*, 70, 64-80.
- Treville, S., Antonakis, J., & Edelson, N.M. (2005). Can standard operating procedures be motivating? Reconciling process variability issues and behavioural outcomes1. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16, 231 - 241.
- TSAI, M.-T. and TSAI, L.-L. (2005). The critical success factors and impact of prior knowledge to nursing students when transferring nursing knowledge during nursing clinical practise. *Journal of Nursing Management*, 13(6), pp.459–466. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2934.2005.00519.x>.
- tump, G.S., Hilpert, J.C., Husman, J., Chung, W. and Kim, W. (2011). Collaborative Learning in Engineering Students: Gender and Achievement. *Journal of Engineering Education*, 100(3), pp.475–497. doi:<https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2011.tb00023.x>.
- Vanichchinchai, A. (2019). The Effect of Lean Manufacturing on a Supply Chain Relationship and Performance. *Sustainability*, 11(20), p.5751. doi:<https://doi.org/10.3390/su11205751>.
- Wang, S.-L. and Wu, P.-Y. (2008). The role of feedback and self-efficacy on web-based learning: The social cognitive perspective. *Computers & Education*, 51(4), pp.1589–1598. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.03.004>.
- Williams, J.& Lombrozo, T. (2010). Explanation constrains learning, and prior knowledge constrains explanation. In S. Ohlsson & R. Catrambone (eds.), *Proceedings of the 32nd Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Cognitive Science Society.

- Womack, J., Jones, D. and Roos, D. (1990) *The Machine That Changed the World The Story of Lean Production, Toyota's Secret Weapon in the Global Car Wars That Is Now Revolutionizing World Industry*. Free Press, New York. - References - Scientific Research Publishing.
- Womack, J.P. and Jones, D.T. (1997). Lean Thinking—Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), pp.1148–1148. doi:<https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>.
- Yates, G. and Chandler, M. (1994). Prior Knowledge and How it Influences Classroom Learning. *What does the Research tell us? Set: Research Information for Teachers*, (2). doi:<https://doi.org/10.18296/set.0958>.

APÊNDICE A: ITENS DE AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO PRÉ-ADQUIRIDO

Formação Dojo Experience - Dojo_1			
1. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Um(a) _____ ocorre quando o colaborador não segue as normas de segurança no trabalho e coloca-se a si, e aos outros colaboradores que estão com ele, em situação de risco.			
Condição Insegura	Ato Inseguro	Quase Acidente	Acidente
2. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Um(a) _____ ocorre quando há falhas na estrutura física do local de trabalho, seja este fixo ou não.			
Condição Insegura	Ato Inseguro	Quase Acidente	Acidente
3. Qual dos seguintes termos é associado à sobrecarga nas pessoas ou equipamentos?			
Mura	Muri	Muda	Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
4. A movimentação refere-se à transferência de materiais ou informações, o transporte está associado ao movimento das pessoas, desde grandes deslocamentos até movimentos das mãos.			
Verdadeiro		Falso	
5. Qualquer atividade que não agregue valor é considerada um desperdício. Quantos são?			
4	5	7	10
6. O 5S é uma ferramenta que permite obter uma área de trabalho limpa e organizada, através da aplicação de 5 princípios. Isto permite a fácil eliminação de desperdícios e a criação de valor.			
Verdadeiro		Falso	
7. Qual das seguintes práticas da ferramenta 5S significa “acomodar corretamente as ferramentas, para que possam ser facilmente localizadas”?			
Padronização	Utilização	Limpeza	Ordenação
8. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? O _____ é o tempo que um produto/serviço leva a atravessar todo o processo, desde o pedido até à entrega ao cliente.			
Cycle Time	Lead Time	Takt Time	Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
9. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? O _____ é o tempo médio decorrido a produção sucessiva de duas peças iguais.			
Cycle Time	Lead Time	Takt Time	Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
10. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? O diagrama Yamazumi é uma ferramenta lean utilizada para _____.			
Medir o <i>lead time</i> do processo	Detetar o <i>cycle time</i> dos operadores e ineficiências daí resultantes	Balancear os postos de trabalho	Detetar ineficiências e eliminar o <i>takt time</i>

Formação 5S - 5S_1			
1. A ferramenta 5S visa aperfeiçoar aspetos como a organização, a limpeza e a padronização. Assinale o princípio que não faz parte da ferramenta 5S.			
Organização	Empreendedorismo	Utilização	Autodisciplina
2. Manter a limpeza no ambiente de trabalho é uma responsabilidade:			
de todos	dos funcionários específicos para esse fim	do supervisor da área	do monitor da área
3. A ordem correta de implementação do programa 5S é:			
Ordenação, Limpeza, Utilização, Padronização e Autodisciplina	Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Autodisciplina	Utilização, Padronização, Ordenação, Limpeza e Autodisciplina	Autodisciplina, Padronização, Limpeza, Utilização e Ordenação
4. O 5S é uma ferramenta que permite obter uma área de trabalho limpa e organizada, através da aplicação de 5 princípios. Isto permite a fácil eliminação de desperdícios e a criação de valor.			
Verdadeiro		Falso	
5. Qual das seguintes práticas da ferramenta 5S significa “classificar os itens, manter apenas o necessário e descartar o desnecessário”?			
Padronização	Utilização	Limpeza	Ordenação
6. Qual das seguintes práticas da ferramenta 5S significa “acomodar corretamente as ferramentas, para que possam ser facilmente localizadas”?			
Padronização	Utilização	Limpeza	Ordenação
7. A ordem de aplicação dos 5 princípios é irrelevante.			
Verdadeiro		Falso	
8. O 5º princípio existe quando os outros 4 foram incorporados por todas as pessoas. Qual é este princípio?			
Padronização	Utilização	Limpeza	Autodisciplina
9. A prática do 5S não proporciona qualquer melhoria da qualidade de vida, pessoal e profissional.			
Verdadeiro		Falso	
10. A implementação da ferramenta 5S deve ocorrer apenas nos ambientes produtivos.			
Verdadeiro		Falso	

APÊNDICE B: ITENS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Formação Dojo Experience - Dojo_2			
1. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Operar na área de trabalho sem EPI's representa um(a):			
Condição Insegura	Ato Inseguro	Quase Acidente	Acidente
2. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Não cumprir com os procedimentos internos de obrigatoriedade de utilização de EPI's representa um(a):			
Condição Insegura	Ato Inseguro	Quase Acidente	Acidente
3. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? É necessário entregar 8 asas, cada uma com 1 tonelada. Existem 2 carrinhas de transporte cada uma com capacidade de transportar 4 toneladas. Se distribuímos 3 asas numa das carrinhas e 5 noutra estamos perante um:			
<i>Muri</i> (sobrecarga)	<i>Mura</i> (desbalanceamento) e <i>muri</i> (sobrecarga)	<i>Muda</i> (qualquer forma de desperdício)	Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
4. Um cliente pede 4 aviões. No entanto, a OGMA produz 6. Como podemos classificar este desperdício?			
Transporte	Defeito	Movimentação	Produção em excesso
5. Cada ferramenta deve estar identificada e com local definido. Que etapa da ferramenta 5S representa esta ação?			
Utilização	Ordenação	Limpeza	Padronização
6. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Para aplicar a etapa da utilização devo:			
Comprar novos itens e depois substituir os velhos de uma única vez	Retirar tudo do lugar e voltar a colocar apenas o que é útil	Todo e qualquer item antigo deve ser descartado e colocado no lixo	Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
7. A gestão visual, como por exemplo as marcações ao solo, permitem uma sustentação do 5S na área.			
Verdadeiro		Falso	
8. Se um cliente precisa de 500 peças/dia e a organização opera 10.000 segundos/dia, qual o takt time?			
20 segundos/peça	30 segundos/peça	40 segundos/peça	0,05 segundos/peça
9. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? O equilíbrio entre estações permite:			
Aumentar o tempo de espera entre postos de trabalho	Otimizar recursos	Aumentar os custos operacionais	Reduzir a eficiência do posto de trabalho
10. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? A disseminação de uma cultura <i>lean</i> tem como objetivo:			
Apenas a eliminação de custos	Apenas a melhoria do tempo de ciclo	Apenas a melhoria da qualidade operacional	Eliminação de desperdícios e aumento de produtividade

Formação 5S - 5S_2			
1. Onde deve ser aplicada a ferramenta 5S?			
No chão de fábrica	Em todas as áreas	Nos escritórios das unidades de suporte	Apenas nas áreas mais desorganizadas
2. O 5S deve ser implementado por apenas uma pessoa por departamento para poupar tempo e evitar confusão.			
Verdadeiro		Falso	
3. O diagrama de espaguete relaciona-se com a etapa da:			
Limpeza	Movimentação	Ordenação	Utilização
4. Quais são os principais resultados da ferramenta 5S?			
Melhorar a segurança	Reduzir desperdícios	Criar um ambiente de trabalho mais limpo	Todas as hipóteses anteriores estão corretas
5. Ao aplicar o princípio da utilização, os equipamentos que não são utilizados devem ter como primeiro destino:			
Lixo	Venda	Reciclagem	Área de análise
6. No dia D, ao aplicar o princípio da limpeza, devo limpar:			
Apenas as áreas visíveis	Os armários de ferramentas	A área definida	Apenas os corredores de passagem
7. A gestão visual, como por exemplo as marcações ao solo, permitem a identificação das diversas zonas na área.			
Verdadeiro		Falso	
8. A aplicação da ferramenta 5S deve ser apenas realizada no dia D.			
Verdadeiro		Falso	
9. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>Para aplicar a etapa da utilização devo:</i>			
Comprar novos itens e depois substituir os velhos de uma única vez	Retirar tudo do lugar e voltar a colocar apenas o necessário	Todo e qualquer item antigo deve ser descartado e colocado no lixo	Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
10. Considere as seguintes afirmações: I - O 5S permite ter apenas as ferramentas necessárias, no local de trabalho. II - O 5S permite minimizar desperdício. III - O 5S promove a eliminação de FODs na área. IV - O 5S facilita a realização das atividades. Qual das afirmações está correta?			
Apenas a IV	Apenas a III	Todas estão corretas	Todas estão erradas

APÊNDICE C: VALIDAÇÃO DOS ITENS

Validação dos itens para medir o **envolvimento** dos colaboradores:

Item sujeito a avaliação		CVR
1. Encontro sempre aspetos novos e interessantes no meu trabalho.	1. Este item é uma boa medida do envolvimento do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
2. Eu falo, cada vez mais, sobre o meu trabalho de forma negativa.	1. Este item é uma boa medida do envolvimento do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
3. Ultimamente, tenho tendência a pensar menos na forma como executo o meu trabalho e a fazê-lo quase mecanicamente.	1. Este item é uma boa medida do envolvimento do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	0,56
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
4. Considero o meu trabalho um desafio positivo.	1. Este item é uma boa medida do envolvimento do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
5. Às vezes sinto-me contrariado com o meu volume de trabalho.	1. Este item é uma boa medida do envolvimento do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	0,78
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
6. Este é o único tipo de trabalho que imagino realizar.	1. Este item é uma boa medida do envolvimento do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	0,78
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
7. Eu sinto-me cada vez mais envolvido no meu trabalho.	1. Este item é uma boa medida do envolvimento do colaborador.	1,00

O impacto da introdução de formações lean na aprendizagem dos colaboradores de uma organização do setor aeronáutico

	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00

Validação dos itens para medir a **exaustão** dos colaboradores:

Item sujeito a avaliação		CVR
1. Há dias em que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	0,78
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
2. Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
3. Eu consigo suportar muito bem a pressão do meu trabalho.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
4. Durante o meu trabalho, muitas vezes sinto-me emocionalmente esgotado.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
5. Depois de trabalhar, tenho energia suficiente para praticar as minhas atividades de lazer.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
6. Depois do meu trabalho, geralmente sinto-me cansado.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00

7. Normalmente, consigo gerir bem o meu volume de trabalho.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
8. Quando eu trabalho, geralmente sinto-me com energia.	1. Este item é uma boa medida da exaustão do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00

Validação dos itens para medir as **crenças de autoeficácia** dos colaboradores:

Item sujeito a avaliação		CVR
1. Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que fui capaz de responder corretamente às questões do questionário final.	1. Este item é uma boa medida da autoeficácia do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	0,78
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
2. A formação <i>lean</i> aumentou a minha confiança na compreensão da filosofia <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida da autoeficácia do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	0,78
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
3. A formação <i>lean</i> aumentou a confiança que eu tenho em mim mesmo, acerca da compreensão dos princípios abordados, relacionados com a filosofia <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida da autoeficácia do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	0,78
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
4. Não tenho dúvidas acerca da minha capacidade de executar corretamente os conceitos que foram abordados, no meu local de trabalho.	1. Este item é uma boa medida da autoeficácia do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	0,56
	3. Este item é fácil de compreender.	0,56
5. Depois desta formação, consigo explicar aos meus colegas o que aprendi sobre o pensamento <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida da autoeficácia do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	0,78

	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
6. Tenho certeza de que domino a totalidade dos conceitos abordados na formação <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida da autoeficácia do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00

Validação dos itens para medir a **motivação** dos colaboradores:

Item sujeito a avaliação		CVR
1. Prefiro formações que tenham dinâmicas desafiadoras, de forma que eu possa aprender coisas novas.	1. Este item é uma boa medida da motivação intrínseca do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
2. Prefiro formações que me despertem a curiosidade, mesmo que sejam difíceis.	1. Este item é uma boa medida da motivação intrínseca do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
3. Prefiro formações com as quais aprenderei algo, mesmo que exijam mais trabalho.	1. Este item é uma boa medida da motivação intrínseca do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
4. Prefiro formações em que possa aprender algo, mesmo que não garanta uma boa classificação no questionário final.	1. Este item é uma boa medida da motivação intrínseca do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	0,56
	3. Este item é fácil de compreender.	0,56
5. Aprender com dinâmicas práticas ajudou-me a preparar para o questionário final.	1. Este item é uma boa medida da motivação extrínseca do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
6. Aprender com dinâmicas práticas ajudou-me a obter uma boa classificação no questionário final.	1. Este item é uma boa medida da motivação extrínseca do colaborador.	0,56

	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
7. Eu participei na formação <i>lean</i> porque fui obrigado.	1. Este item é uma boa medida da motivação extrínseca do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
8. Como resultado desta formação <i>lean</i> , acredito que poderei aplicar o que aprendi noutras formações.	1. Este item é uma boa medida da motivação (valor da tarefa) do colaborador.	0,56
	2. Este item é claro.	0,78
	3. Este item é fácil de compreender.	0,78
9. Foi importante para mim aprender o que foi transmitido ao longo da formação <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida da motivação (valor da tarefa) do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
10. O que aprendi na formação é útil para mim e para a minha formação enquanto profissional e trabalhador da OGMA.	1. Este item é uma boa medida da motivação (valor da tarefa) do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
11. Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que posso aplicar o que aprendi a problemas práticos no meu local de trabalho.	1. Este item é uma boa medida da motivação (valor da tarefa) do colaborador.	1,00
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00

Validação dos itens para medir o *enjoyment* dos colaboradores:

Item sujeito a avaliação		CVR
1. Eu gostei de participar na formação <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida do <i>enjoyment</i> do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00

O impacto da introdução de formações lean na aprendizagem dos colaboradores de uma organização do setor aeronáutico

2. Senti que "o tempo passou a voar" ao longo da formação <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida do <i>enjoyment</i> do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
3. Depois de concluir a presente formação, estou ansioso por ser convidado a participar numa próxima formação <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida do <i>enjoyment</i> do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00
4. Eu gostaria de ter a oportunidade de participar em mais formações <i>lean</i> .	1. Este item é uma boa medida do <i>enjoyment</i> do colaborador.	0,78
	2. Este item é claro.	1,00
	3. Este item é fácil de compreender.	1,00

APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO EXEMPLAR DA FORMAÇÃO DOJO EXPERIENCE (1º, 2º E 3º)

Inquérito sobre o Impacto das Formações *Lean* nos Colaboradores da OGMA

O presente estudo realiza-se no âmbito da avaliação do impacto das formações *lean* nos colaboradores da OGMA, tendo como objetivo a obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Este inquérito salvaguarda a proteção de dados de todos os participantes, bem como toda e qualquer informação cedida com a maior descrição e anonimato. O tempo de preenchimento é de aproximadamente 6 minutos. Obrigado pela sua colaboração!

ID 987877



Género: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	Idade: <input type="checkbox"/> < 20 <input type="checkbox"/> 41 a 50 <input type="checkbox"/> 21 a 30 <input type="checkbox"/> 51 a 60 <input type="checkbox"/> 31 a 40 <input type="checkbox"/> > 60	Nível de escolaridade: <input type="checkbox"/> < 12º ano <input type="checkbox"/> Doutoramento <input type="checkbox"/> 12º ano <input type="checkbox"/> Pós-graduação <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/> Mestrado	ID 987877 (Este é um número de controlo)
Cargo: <input type="checkbox"/> Liderança (Diretor, Resp. de Área, Supervisor ou Monitor) <input type="checkbox"/> Operação (Téc. Aeronaves, Mecânico de Motores e Componentes, ou de Aeroestruturas, Operadores de Logística, etc.) <input type="checkbox"/> Área Técnica / Suporte (Engenharia, Qualidade, Planeamento de Compras, Comercial, etc.)		Antiguidade OGMA: (anos completos) <input type="checkbox"/> < 1 <input type="checkbox"/> 11 a 20 <input type="checkbox"/> 1 a 5 <input type="checkbox"/> 21 a 30 <input type="checkbox"/> 6 a 10 <input type="checkbox"/> 31 a 40 <input type="checkbox"/> > 40	
Área de Negócio	<input type="checkbox"/> CEO e Presidente <input type="checkbox"/> Administração e Finanças <input type="checkbox"/> Recursos Humanos e Sustentabilidade	<input type="checkbox"/> Comercial e Marketing <input type="checkbox"/> Negócio de Operações <input type="checkbox"/> Supply Chain	<input type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> Outro

De acordo com os seus conhecimentos, escolha a opção correta. Existe apenas UMA RESPOSTA CERTA

1. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Um(a) _____ ocorre quando o colaborador não segue as normas de segurança no trabalho e coloca-se a si, e aos outros colaboradores que estão com ele, em situação de risco.	<input type="checkbox"/> Condição Insegura	<input type="checkbox"/> Ato Inseguro	<input type="checkbox"/> Quase Acidente	<input type="checkbox"/> Acidente
2. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Um(a) _____ ocorre quando há falhas na estrutura física do local de trabalho, seja este fixo ou não.	<input type="checkbox"/> Condição Insegura	<input type="checkbox"/> Ato Inseguro	<input type="checkbox"/> Quase Acidente	<input type="checkbox"/> Acidente
3. Qual dos seguintes termos é associado à sobrecarga nas pessoas ou equipamentos?	<input type="checkbox"/> Mura	<input type="checkbox"/> Muri	<input type="checkbox"/> Muda	<input type="checkbox"/> Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
4. A movimentação refere-se à transferência de materiais ou informações, o transporte está associado ao movimento das pessoas, desde grandes deslocações até movimentos das mãos.	<input type="checkbox"/> Falso	<input type="checkbox"/> Verdadeiro		
5. Qualquer atividade que não agregue valor é considerada um desperdício. Quantos são?	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 10
6. O 5S é uma ferramenta que permite obter uma área de trabalho limpa e organizada, através da aplicação de 5 princípios. Isto permite a fácil eliminação de desperdícios e a criação de valor.	<input type="checkbox"/> Verdadeiro	<input type="checkbox"/> Falso		
7. Qual das seguintes práticas da ferramenta 5S significa "acomodar corretamente as ferramentas, para que possam ser facilmente localizadas"?	<input type="checkbox"/> Padronização	<input type="checkbox"/> Utilização	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Ordenação
8. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? O _____ é o tempo que um produto/serviço leva a atravessar todo o processo, desde o pedido até à entrega ao cliente.	<input type="checkbox"/> Cycle Time	<input type="checkbox"/> Lead Time	<input type="checkbox"/> Takt Time	<input type="checkbox"/> Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
9. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? O _____ é o tempo médio decorrido a produção sucessiva de duas peças iguais.	<input type="checkbox"/> Cycle Time	<input type="checkbox"/> Lead Time	<input type="checkbox"/> Takt Time	<input type="checkbox"/> Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
10. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? O diagrama Yamazumi é uma ferramenta lean utilizada para _____.	<input type="checkbox"/> Medir o lead time do processo	<input type="checkbox"/> Detetar o cycle time dos operadores e ineficiências daí resultantes	<input type="checkbox"/> Balancear os postos de trabalho	<input type="checkbox"/> Detetar ineficiências e eliminar o takt time

O impacto da introdução de formações lean na aprendizagem dos colaboradores de uma organização do setor aeronáutico

ID 987877 					
Classifique as seguintes afirmações (assinale com um "x")	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Encontro sempre aspetos novos e interessantes no meu trabalho.	☹				☺
Eu falo, cada vez mais, sobre o meu trabalho de forma negativa.	☹				☺
Ultimamente, tenho tendência a pensar menos na forma como executo o meu trabalho e a fazê-lo quase mecanicamente.	☹				☺
Considero o meu trabalho um desafio positivo.	☹				☺
Às vezes sinto-me contrariado com as minhas tarefas de trabalho.	☹				☺
Este é o único tipo de trabalho que imagino realizar.	☹				☺
Eu sinto-me cada vez mais envolvido no meu trabalho.	☹				☺
Há dias em que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.	☹				☺
Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.	☹				☺
Eu consigo tolerar a pressão do meu trabalho muito bem.	☹				☺
Durante o meu trabalho, muitas vezes sinto-me emocionalmente esgotado.	☹				☺
Depois de trabalhar, tenho energia suficiente para praticar as minhas atividades de lazer.	☹				☺
Depois do meu trabalho, geralmente sinto-me cansado.	☹				☺
Normalmente, consigo gerir bem a quantidade do meu trabalho.	☹				☺
Quando eu trabalho, geralmente sinto-me com energia.	☹				☺

Inquérito sobre o Impacto das Formações *Lean* nos Colaboradores da OGMA

O presente estudo realiza-se no âmbito da avaliação do impacto das formações *lean* nos colaboradores da OGMA, tendo como objetivo a obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Este inquérito salvaguarda a proteção de dados de todos os participantes, bem como toda e qualquer informação cedida com a maior descrição e anonimato.

O tempo de preenchimento é de aproximadamente 6 minutos. Obrigado pela sua colaboração!

ID 453360



1. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>Operar na área de trabalho sem EPI's representa um(a):</i>			
<input type="checkbox"/> Condição Insegura	<input type="checkbox"/> Ato Inseguro	<input type="checkbox"/> Quase Acidente	<input type="checkbox"/> Acidente
2. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>Não cumprir com os procedimentos internos de obrigatoriedade de utilização de EPI's representa um(a):</i>			
<input type="checkbox"/> Condição Insegura	<input type="checkbox"/> Ato Inseguro	<input type="checkbox"/> Quase Acidente	<input type="checkbox"/> Acidente
3. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>É necessário entregar 8 asas, cada uma com 1 tonelada. Existem 2 carrinhas de transporte cada uma com capacidade de transportar 4 toneladas. Se distribuirmos 3 asas numa das carrinhas e 5 noutra estamos perante um:</i>			
<input type="checkbox"/> Muri (sobrecarga)	<input type="checkbox"/> Mura (desbalanceamento) e Muri (sobrecarga)	<input type="checkbox"/> Muda (qualquer forma de desperdício)	<input type="checkbox"/> Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
4. Um cliente pede 4 aviões. No entanto, a OGMA produz 6. Como podemos classificar este desperdício?			
<input type="checkbox"/> Transporte	<input type="checkbox"/> Defeito	<input type="checkbox"/> Movimentação	<input type="checkbox"/> Produção em Excesso
5. Cada ferramenta deve estar identificada e com local definido. Que etapa da ferramenta 5S representa esta ação?			
<input type="checkbox"/> Utilização	<input type="checkbox"/> Ordenação	<input type="checkbox"/> Limpeza	<input type="checkbox"/> Padronização
6. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? Para aplicar a etapa da utilização devo:			
<input type="checkbox"/> Comprar novos itens e depois substituir os velhos de uma única vez	<input type="checkbox"/> Retirar tudo do lugar e voltar a colocar apenas o que é útil	<input type="checkbox"/> Todo e qualquer item antigo deve ser descartado e colocado no lixo	<input type="checkbox"/> Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
7. A gestão visual, como por exemplo as marcações ao solo, permitem uma sustentação do 5S na área.			
<input type="checkbox"/> Verdadeiro		<input type="checkbox"/> Falso	
8. Se um cliente precisa de 500 peças/dia e a organização opera 10.000 segundos/dia, qual o takt time?			
<input type="checkbox"/> 20 segundos/peça	<input type="checkbox"/> 30 segundos/peça	<input type="checkbox"/> 40 segundos/peça	<input type="checkbox"/> 0,05 segundos/peça
9. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>O equilíbrio entre estações permite:</i>			
<input type="checkbox"/> Aumentar o tempo de espera entre postos de trabalho	<input type="checkbox"/> Otimizar recursos	<input type="checkbox"/> Aumentar os custos operacionais	<input type="checkbox"/> Reduzir a eficiência do posto de trabalho
10. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>A disseminação de uma cultura lean tem como objetivo:</i>			
<input type="checkbox"/> Apenas a eliminação de custos	<input type="checkbox"/> Apenas a melhoria do tempo de ciclo	<input type="checkbox"/> Apenas a melhoria da qualidade operacional	<input type="checkbox"/> Eliminação de desperdícios e consequentemente um aumento de produtividade

O impacto da introdução de formações lean na aprendizagem dos colaboradores de uma organização do setor aeronáutico

ID 453360					
					
Classifique as seguintes afirmações (assinale com um "x")	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que fui capaz de responder corretamente às questões do questionário final.	☹				☺
A formação <i>lean</i> aumentou a minha confiança na compreensão da filosofia <i>lean</i> .	☹				☺
A formação <i>lean</i> aumentou a confiança que eu tenho em mim mesmo, acerca da compreensão dos princípios abordados, relacionados com a filosofia <i>lean</i> .	☹				☺
Não tenho dúvidas acerca da minha capacidade de executar corretamente os conceitos que foram abordados, no meu local de trabalho.	☹				☺
Depois desta formação, consigo explicar aos meus colegas o que aprendi sobre o pensamento <i>lean</i> .	☹				☺
Tenho certeza de que domino a totalidade dos conceitos abordados na formação <i>lean</i> .	☹				☺
Prefiro formações que tenham dinâmicas desafiadoras, de forma que eu possa aprender coisas novas.	☹				☺
Prefiro formações que me despertem a curiosidade, mesmo que sejam difíceis.	☹				☺
Prefiro formações com a quais aprenderei algo, mesmo que exijam mais trabalho.	☹				☺
Prefiro formações em que possa aprender algo, mesmo que não garanta uma boa classificação no questionário final.	☹				☺
Aprender com dinâmicas práticas ajudou-me a preparar para o questionário final.	☹				☺
Aprender com dinâmicas práticas ajudou-me a obter uma boa classificação no questionário final.	☹				☺
Eu participei na formação <i>lean</i> porque fui obrigado.	☹				☺
Como resultado desta formação <i>lean</i> , acredito que poderei aplicar o que aprendi noutras formações.	☹				☺
Foi importante para mim aprender o que foi transmitido ao longo da formação <i>lean</i> .	☹				☺
O que aprendi na formação é útil para mim e para a minha formação enquanto profissional e trabalhador da OGMA.	☹				☺
Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que posso aplicar o que aprendi a problemas no meu local de trabalho.	☹				☺
Eu gostei de participar na formação <i>lean</i> .	☹				☺
Senti que "o tempo passou a voar" ao longo da formação <i>lean</i> .	☹				☺
Depois de concluir a presente formação, estou ansioso por ser convidado a participar numa próxima formação <i>lean</i> .	☹				☺
Eu gostaria de ter a oportunidade de participar em mais formações <i>lean</i> .	☹				☺

Inquérito sobre o Impacto das Formações *Lean* nos Colaboradores da OGMA

O presente estudo realiza-se no âmbito da avaliação do impacto das formações *lean* nos colaboradores da OGMA, tendo como objetivo a obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Este inquérito salvaguarda a proteção de dados de todos os participantes, bem como toda e qualquer informação cedida com a maior descrição e anonimato. O tempo de preenchimento é de aproximadamente 6 minutos. Obrigado pela sua colaboração!

ID 485775



Classifique as seguintes afirmações (assinale com um "x")	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Encontro sempre aspetos novos e interessantes no meu trabalho.	☹				☺
Eu falo, cada vez mais, sobre o meu trabalho de forma negativa.	☹				☺
Ultimamente, tenho tendência a pensar menos na forma como executo o meu trabalho e a fazê-lo quase mecanicamente.	☹				☺
Considero o meu trabalho um desafio positivo.	☹				☺
Às vezes sinto-me contrariado com as minhas tarefas de trabalho.	☹				☺
Este é o único tipo de trabalho que imagino realizar.	☹				☺
Eu sinto-me cada vez mais envolvido no meu trabalho.	☹				☺
Há dias em que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.	☹				☺
Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.	☹				☺
Eu consigo tolerar a pressão do meu trabalho muito bem.	☹				☺
Durante o meu trabalho, muitas vezes sinto-me emocionalmente esgotado.	☹				☺
Depois de trabalhar, tenho energia suficiente para praticar as minhas atividades de lazer.	☹				☺
Depois do meu trabalho, geralmente sinto-me cansado.	☹				☺
Normalmente, consigo gerir bem a quantidade do meu trabalho.	☹				☺
Quando eu trabalho, geralmente sinto-me com energia.	☹				☺

APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO EXEMPLAR DA FORMAÇÃO 5S (1º, 2º E 3º)

Inquérito sobre o Impacto das Formações *Lean* nos Colaboradores da OGMA

O presente estudo realiza-se no âmbito da avaliação do impacto das formações *lean* nos colaboradores da OGMA, tendo como objetivo a obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Este inquérito salvaguarda a proteção de dados de todos os participantes, bem como toda e qualquer informação cedida com a maior descrição e anonimato. O tempo de preenchimento é de aproximadamente 6 minutos. Obrigado pela sua colaboração!

ID 789223



Género: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	Idade: <input type="checkbox"/> < 20 <input type="checkbox"/> 41 a 50 <input type="checkbox"/> 21 a 30 <input type="checkbox"/> 51 a 60 <input type="checkbox"/> 31 a 40 <input type="checkbox"/> > 60	Nível de escolaridade: <input type="checkbox"/> < 12º ano <input type="checkbox"/> Doutoramento <input type="checkbox"/> 12º ano <input type="checkbox"/> Pós-graduação <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/> Mestrado	ID 789223 (Este é um número de controlo)
Cargo: <input type="checkbox"/> Liderança (Diretor, Resp. de Área, Supervisor ou Monitor) <input type="checkbox"/> Operação (Téc. Aeronaves, Mecânico de Motores e Componentes, ou de Aeroestruturas, Operadores de Logística, etc.) <input type="checkbox"/> Área Técnica / Suporte (Engenharia, Qualidade, Planeamento de Compras, Comercial, etc.)		Antiguidade OGMA: (anos completos) <input type="checkbox"/> < 1 <input type="checkbox"/> 11 a 20 <input type="checkbox"/> 1 a 5 <input type="checkbox"/> 21 a 30 <input type="checkbox"/> 6 a 10 <input type="checkbox"/> 31 a 40 <input type="checkbox"/> > 40	
Área de Negócio	<input type="checkbox"/> CEO e Presidente <input type="checkbox"/> Administração e Finanças <input type="checkbox"/> Recursos Humanos e Sustentabilidade	<input type="checkbox"/> Comercial e Marketing <input type="checkbox"/> Negócio de Operações <input type="checkbox"/> Supply Chain	<input type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> Outro

De acordo com os seus conhecimentos, escolha a opção correta. Existe apenas UMA resposta certa.

1. A ferramenta 5S visa aperfeiçoar aspetos como a organização, a limpeza e a padronização. Assinale o princípio que não faz parte da ferramenta 5S. <input type="checkbox"/> Organização <input type="checkbox"/> Empreendedorismo <input type="checkbox"/> Utilização <input type="checkbox"/> Autodisciplina
2. Manter a limpeza no ambiente de trabalho é uma responsabilidade: <input type="checkbox"/> de todos <input type="checkbox"/> dos funcionários específicos para esse fim <input type="checkbox"/> do supervisor da área <input type="checkbox"/> do monitor da área
3. A ordem correta de implementação do programa 5S é: <input type="checkbox"/> Ordenação, Limpeza, Utilização, Padronização e Autodisciplina <input type="checkbox"/> Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Autodisciplina <input type="checkbox"/> Utilização, Padronização, Ordenação, Limpeza e Autodisciplina <input type="checkbox"/> Autodisciplina, Padronização, Limpeza, Utilização e Ordenação
4. O 5S é uma ferramenta que permite obter uma área de trabalho limpa e organizada, através da aplicação de 5 princípios. Isto permite a fácil eliminação de desperdícios e a criação de valor. <input type="checkbox"/> Verdadeiro <input type="checkbox"/> Falso
5. Qual das seguintes práticas da ferramenta 5S significa "classificar os itens, manter apenas o necessário e descartar o desnecessário"? <input type="checkbox"/> Padronização <input type="checkbox"/> Utilização <input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Ordenação
6. Qual das seguintes práticas da ferramenta 5S significa "acomodar corretamente as ferramentas, para que possam ser facilmente localizadas"? <input type="checkbox"/> Padronização <input type="checkbox"/> Utilização <input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Ordenação
7. A ordem de aplicação dos 5 princípios é irrelevante. <input type="checkbox"/> Verdadeiro <input type="checkbox"/> Falso
8. O 5º princípio existe quando os outros 4 foram incorporados por todas as pessoas. Qual é este princípio? <input type="checkbox"/> Padronização <input type="checkbox"/> Utilização <input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Autodisciplina
9. A prática do 5S não proporciona qualquer melhoria da qualidade de vida, pessoal e profissional. <input type="checkbox"/> Verdadeiro <input type="checkbox"/> Falso
10. A implementação da ferramenta 5S deve ocorrer apenas nos ambientes produtivos. <input type="checkbox"/> Verdadeiro <input type="checkbox"/> Falso

ID 789223					
Classifique as seguintes afirmações (assinale com um "x")	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Encontro sempre aspetos novos e interessantes no meu trabalho.	☹				☺
Eu falo, cada vez mais, sobre o meu trabalho de forma negativa.	☹				☺
Ultimamente, tenho tendência a pensar menos na forma como executo o meu trabalho e a fazê-lo quase mecanicamente.	☹				☺
Considero o meu trabalho um desafio positivo.	☹				☺
Às vezes sinto-me contrariado com as minhas tarefas de trabalho.	☹				☺
Este é o único tipo de trabalho que imagino realizar.	☹				☺
Eu sinto-me cada vez mais envolvido no meu trabalho.	☹				☺
Há dias em que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.	☹				☺
Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.	☹				☺
Eu consigo tolerar a pressão do meu trabalho muito bem.	☹				☺
Durante o meu trabalho, muitas vezes sinto-me emocionalmente esgotado.	☹				☺
Depois de trabalhar, tenho energia suficiente para praticar as minhas atividades de lazer.	☹				☺
Depois do meu trabalho, geralmente sinto-me cansado.	☹				☺
Normalmente, consigo gerir bem a quantidade do meu trabalho.	☹				☺
Quando eu trabalho, geralmente sinto-me com energia.	☹				☺

Inquérito sobre o Impacto das Formações *Lean* nos Colaboradores da OGMA

O presente estudo realiza-se no âmbito da avaliação do impacto das formações *lean* nos colaboradores da OGMA, tendo como objetivo a obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Este inquérito salvaguarda a proteção de dados de todos os participantes, bem como toda e qualquer informação cedida com a maior descrição e anonimato.

O tempo de preenchimento é de aproximadamente 6 minutos. Obrigado pela sua colaboração!

ID 553253



1. Onde deve ser aplicada a ferramenta 5S? <input type="checkbox"/> No chão de fábrica <input type="checkbox"/> Em todas as áreas <input type="checkbox"/> Nos escritórios das unidades de suporte <input type="checkbox"/> Apenas nas áreas mais desorganizadas
2. O 5S deve ser implementado por apenas uma pessoa por departamento para poupar tempo e evitar confusão. <input type="checkbox"/> Verdadeiro <input type="checkbox"/> Falso
3. O diagrama de espagete relaciona-se com a etapa da: <input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Movimentação <input type="checkbox"/> Ordenação <input type="checkbox"/> Utilização
4. Quais são os principais resultados da ferramenta 5S? <input type="checkbox"/> Melhorar a segurança <input type="checkbox"/> Reduzir desperdícios <input type="checkbox"/> Criar um ambiente de trabalho mais limpo <input type="checkbox"/> Todas as hipóteses anteriores estão corretas
5. Ao aplicar o princípio da utilização, os equipamentos que não são utilizados devem ter como primeiro destino: <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Venda <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Área de análise
6. No dia D, ao aplicar o princípio da limpeza, devo limpar: <input type="checkbox"/> Apenas as áreas visíveis <input type="checkbox"/> Os armários de ferramentas <input type="checkbox"/> A área definida <input type="checkbox"/> Apenas os corredores de passagem
7. A gestão visual, como por exemplo as marcações ao solo, permitem a identificação das diversas zonas na área. <input type="checkbox"/> Verdadeiro <input type="checkbox"/> Falso
8. A aplicação da ferramenta 5S deve ser apenas realizada no dia D. <input type="checkbox"/> Verdadeiro <input type="checkbox"/> Falso
9. Qual das seguintes opções completa corretamente a seguinte afirmação? <i>Para aplicar a etapa da utilização devo:</i> <input type="checkbox"/> Comprar novos itens e depois substituir os velhos de uma única vez <input type="checkbox"/> Retirar tudo do lugar e voltar a colocar apenas o necessário <input type="checkbox"/> Todo e qualquer item antigo deve ser descartado e colocado no lixo <input type="checkbox"/> Nenhuma das hipóteses anteriores está correta
10. Considere as seguintes afirmações: I - O 5S permite ter apenas as ferramentas necessárias, no local de trabalho. II - O 5S permite minimizar desperdício. III - O 5S promove a eliminação de FODs na área. IV - O 5S facilita a realização das atividades. Qual das afirmações está correta? <input type="checkbox"/> Apenas a IV <input type="checkbox"/> Apenas a III <input type="checkbox"/> Todas estão corretas <input type="checkbox"/> Todas estão erradas

ID 553253					
Classifique as seguintes afirmações (assinale com um "x")	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que fui capaz de responder corretamente às questões do questionário final.	☹				☺
A formação <i>lean</i> aumentou a minha confiança na compreensão da filosofia <i>lean</i> .	☹				☺
A formação <i>lean</i> aumentou a confiança que eu tenho em mim mesmo, acerca da compreensão dos princípios abordados, relacionados com a filosofia <i>lean</i> .	☹				☺
Não tenho dúvidas acerca da minha capacidade de executar corretamente os conceitos que foram abordados, no meu local de trabalho.	☹				☺
Depois desta formação, consigo explicar aos meus colegas o que aprendi sobre o pensamento <i>lean</i> .	☹				☺
Tenho certeza de que domino a totalidade dos conceitos abordados na formação <i>lean</i> .	☹				☺
Prefiro formações que tenham dinâmicas desafiadoras, de forma que eu possa aprender coisas novas.	☹				☺
Prefiro formações que me despertem a curiosidade, mesmo que sejam difíceis.	☹				☺
Prefiro formações com a quais aprenderei algo, mesmo que exijam mais trabalho.	☹				☺
Prefiro formações em que possa aprender algo, mesmo que não garanta uma boa classificação no questionário final.	☹				☺
Aprender com dinâmicas práticas ajudou-me a preparar para o questionário final.	☹				☺
Aprender com dinâmicas práticas ajudou-me a obter uma boa classificação no questionário final.	☹				☺
Eu participei na formação <i>lean</i> porque fui obrigado.	☹				☺
Como resultado desta formação <i>lean</i> , acredito que poderei aplicar o que aprendi noutras formações.	☹				☺
Foi importante para mim aprender o que foi transmitido ao longo da formação <i>lean</i> .	☹				☺
O que aprendi na formação é útil para mim e para a minha formação enquanto profissional e trabalhador da OGMA.	☹				☺
Como resultado da formação <i>lean</i> , acredito que posso aplicar o que aprendi a problemas no meu local de trabalho.	☹				☺
Eu gostei de participar na formação <i>lean</i> .	☹				☺
Senti que "o tempo passou a voar" ao longo da formação <i>lean</i> .	☹				☺
Depois de concluir a presente formação, estou ansioso por ser convidado a participar numa próxima formação <i>lean</i> .	☹				☺
Eu gostaria de ter a oportunidade de participar em mais formações <i>lean</i> .	☹				☺

Inquérito sobre o Impacto das Formações *Lean* nos Colaboradores da OGMA

O presente estudo realiza-se no âmbito da avaliação do impacto das formações *lean* nos colaboradores da OGMA, tendo como objetivo a obtenção do grau de mestre em Engenharia e Gestão Industrial pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Este inquérito salvaguarda a proteção de dados de todos os participantes, bem como toda e qualquer informação cedida com a maior descrição e anonimato. O tempo de preenchimento é de aproximadamente 6 minutos. Obrigado pela sua colaboração!

ID 485775



Classifique as seguintes afirmações (assinale com um "x")	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Encontro sempre aspetos novos e interessantes no meu trabalho.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Eu falo, cada vez mais, sobre o meu trabalho de forma negativa.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Ultimamente, tenho tendência a pensar menos na forma como executo o meu trabalho e a fazê-lo quase mecanicamente.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Considero o meu trabalho um desafio positivo.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Às vezes sinto-me contrariado com as minhas tarefas de trabalho.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Este é o único tipo de trabalho que imagino realizar.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Eu sinto-me cada vez mais envolvido no meu trabalho.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Há dias em que me sinto cansado antes de chegar ao trabalho.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Depois do trabalho, tendo a precisar de mais tempo do que no passado para relaxar e me sentir melhor.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Eu consigo tolerar a pressão do meu trabalho muito bem.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Durante o meu trabalho, muitas vezes sinto-me emocionalmente esgotado.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Depois de trabalhar, tenho energia suficiente para praticar as minhas atividades de lazer.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Depois do meu trabalho, geralmente sinto-me cansado.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Normalmente, consigo gerir bem a quantidade do meu trabalho.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>
Quando eu trabalho, geralmente sinto-me com energia.	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>

APÊNDICE F: CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS RELATIVAS À FORMAÇÃO 5S

		Autoeficácia	Motivação Intrínseca	Motivação Extrínseca	Valor da Tarefa	Enjoyment	Aprendizagem
Autoeficácia	r	1	0,512**	0,700**	0,665**	0,577**	0,282
	p		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,070
	n	42	42	42	42	42	42
Motivação Intrínseca	r	0,512**	1	0,594**	0,500**	0,458**	0,094
	p	< 0,001		< 0,001	< 0,001	0,002	0,553
	n	42	42	42	42	42	42
Motivação Extrínseca	r	0,700**	0,594**	1	0,584**	0,450**	0,255
	p	< 0,001	< 0,001		< 0,001	0,003	0,103
	n	42	42	42	42	42	42
Valor da Tarefa	r	0,665**	0,500**	0,584**	1	0,711**	0,290
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	0,062
	n	42	42	42	42	42	42
<i>Enjoyment</i>	r	0,577**	0,458**	0,450**	0,711**	1	0,174
	p	< 0,001	0,002	0,003	< 0,001		0,271
	n	42	42	42	42	42	42
Aprendizagem	r	0,282	0,094	0,255	0,290	0,174	1
	p	0,070	0,553	0,103	0,062	0,271	
	n	42	42	42	42	42	42

** A correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades)

APÊNDICE G: ANÁLISE DE VARIÂNCIA DAS VARIÁVEIS PARA A FORMAÇÃO 5S

Construto		Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Z	P-valor
Autoeficácia	Entre grupos	0,002	1	0,002	0,008	0,931
	Nos grupos	11,067	40	0,227		
	Total	11,069	41			
Motivação Intrínseca	Entre grupos	0,393	1	0,393	1,039	0,314
	Nos grupos	15,132	40	0,378		
	Total	15,525	41			
Motivação Extrínseca	Entre grupos	0,181	1	0,181	0,626	0,433
	Nos grupos	11,563	40	0,289		
	Total	11,744	41			
Valor da Tarefa	Entre grupos	0,007	1	0,007	0,033	0,857
	Nos grupos	8,705	40	0,218		
	Total	8,712	41			
<i>Enjoyment</i>	Entre grupos	0,153	1	0,153	0,355	0,555
	Nos grupos	17,252	40	0,431		
	Total	17,405	41			

APÊNDICE H: ANÁLISE DE CORRELAÇÕES APRENDIZAGEM/EXAUSTÃO E APRENDIZAGEM/ENVOLVIMENTO PARA A FORMAÇÃO 5S

		Ganho	Melhoria no Envolvimento	Melhoria na Exaustão
Ganho	r	1	0,229	0,131
	p		0,172	0,441
	n	42	37	37
Melhoria no Envolvimento	r	0,229	1	0,674**
	p	0,172		< 0,001
	n	37	37	37
Melhoria na Exaustão	r	0,131	0,674**	1
	p	0,441	< 0,001	
	n	37	37	37
** A correlação é significativa ao nível 0,01 (2 extremidades)				