



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Luís Carlos Leitão Taveira

**Cumprimento de requisitos numa linha de
produção do ramo automóvel**

Tese de Mestrado

Mestrado em Engenharia e Gestão da Qualidade

Trabalho efetuado sob a orientação do(s)

Isabel da Silva Lopes

Outubro 2018

AGRADECIMENTOS

Gostava de agradecer a todas as pessoas que se cruzaram na minha vida, deixando a marca que contribuiu para o meu crescimento pessoal e intelectual.

Agradeço à Filipa que esteve sempre ao meu lado e me apoiou incondicionalmente para que nunca perdesse o meu foco nesta jornada.

Quero agradecer a minha família e com especial atenção, aos meus pais e a minha irmã, que estiveram sempre presentes nesta jornada e me deram o apoio que precisei para completar mais uma etapa na minha vida.

À minha orientadora, Professora Isabel Silva Lopes, gostava de agradecer pela eximia orientação, disponibilidade, rapidez e profissionalismo, a professora merece um muito obrigado.

Agradeço à empresa Continental Mabor S.A., em particular à equipa de Sistemas de Gestão da Qualidade, Eng. Tiago Gomes, Eng^a. Cristiana Vaz, Eng. Rui Azevedo e em especial ao meu orientador Eng. Pedro Maia, por terem permitido a execução deste projeto, obrigada pela disponibilidade e pelos esclarecimentos prestados

RESUMO

A presente dissertação de mestrado foi desenvolvida na empresa Continental Mabor S.A., na divisão de Sistemas de Gestão de Qualidade no departamento de Gestão da Qualidade.

O principal objetivo desta dissertação consistiu na análise e implementação do CSR (requisito específico de cliente) BIQS (Built in Quality Supply) do cliente General Motors. Os CSR 's são os requisitos definidos pelo cliente com a expectativa de que o fornecedor irá identificar, implementar e auditar os requisitos. Desta forma, o BIQS é uma diretriz estabelecida pela General Motors que objetiva a aplicação transversal de práticas utilizadas pelo mesmo, para a sua cadeia de abastecimento (fornecedores), e assim, assegurar a robustez do sistema de gestão de qualidade, tanto a nível interno (General Motors) e externo (fornecedores). A estrutura deste CSR é composta por 29 elementos auditáveis organizados em 18 capítulos.

Primeiramente, foi efetuada uma revisão de literatura como suporte às temáticas abordadas no BIQS, com o objetivo de promover a correta análise do BIQS e alicerçar o conhecimento para a implementação do mesmo.

Foi efetuada uma análise detalhada ao CSR que estava em vigor QSB+ (*Quality Systems Basics Plus*) e ao seu sucessor BIQS, estabelecendo uma comparação para perceber as implicações da implementação do novo CSR.

Por fim, foram analisados os métodos e procedimentos da empresa que evidenciaram o cumprimento do BIQS, isto é, todos os requisitos propostos pelo BIQS foram esmiuçados e evidenciados através das práticas implementadas pela empresa. Foi desenvolvida uma ferramenta de suporte a auditorias de certificação do BIQS que possibilitou a demonstração de um conjunto vasto de dados, métodos e práticas da empresa, organizados e num curto espaço de tempo. Desta forma, a empresa consegue mostrar ao auditor todas as evidências para o cumprimento do BIQS, promovendo o sucesso da auditoria.

Em suma, é apresentada a auditoria do cliente General Motors, etapa final do projeto, em que a Continental Mabor teve um resultado positivo obtendo a certificação do BIQS para os próximos 3 anos.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão da Qualidade, BIQS, Requisitos específicos de clientes, Auditorias de Clientes.

ABSTRACT

This dissertation was developed in the company Continental Mabor S.A., in the division of Quality Management Systems in the department of Quality Management.

The main objective of this dissertation was the analysis and implementation of the General Motors customer's CSR (Customer Specific Requirement) BIQS (Built in Quality Supply). CSRs are the requirements defined by the client with the expectation that the supplier will identify, implement and audit the requirements. This way, the BIQS is a guideline established by General Motors that aims at the transversal application of practices used by the same, for its supply chain (suppliers), and thus ensure the robustness of the quality management system, both internally (General Motors) and external (suppliers). The structure of this CSR is composed of 29 auditable elements organized into 18 chapters. First, a literature review was carried out to support the topics addressed in the BIQS, with the objective of promoting the correct analysis of the BIQS and grounding the knowledge for its implementation.

A detailed analysis was performed on the CSR that was in place QSB + (Quality Systems Basics Plus) and its successor BIQS, establishing a comparison to understand the implications of implementing the new CSR.

Finally, the company's methods and procedures that demonstrated compliance with the BIQS were analyzed, that is, all the requirements proposed by the BIQS were scrutinized and evidenced through the practices implemented by the company. A BIQS certification auditing support tool was developed that enabled the demonstration of a vast array of company data, methods and practices, organized and in a short space of time. In this way, the company can show the auditor all the evidence for compliance with BIQS, promoting the success of the audit.

In summary, in the audit of the General Motors client, the final stage of the project, Continental Mabor was successful, obtaining the BIQS certification for the next 3 years.

Key WORDS

Quality Management, BIQS, Customer Specific Requirements, Customer Audits.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tabelas.....	xi
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xiii
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos de Investigação.....	2
1.3 Metodologia de Investigação.....	3
1.4 Estrutura da Dissertação.....	3
2. Revisão da Literatura.....	5
2.1 Gestão da Qualidade.....	5
2.2 Melhoria continua.....	6
2.3 ISO 9001.....	11
2.4 Norma IATF 16949.....	13
2.5 Requisitos específicos de clientes.....	15
3. Apresentação da empresa.....	17
3.1 Caracterização da unidade industrial.....	17
3.2 Descrição do Processo Produtivo.....	22
4. Requisitos do cliente general motors.....	27
4.1 QSB+.....	27
4.2 BIQS.....	29
4.3 Análise comparativa dos referenciais.....	32
5. Análise dos métodos e procedimentos da empresa face aos requisitos do BIQS.....	35
5.1 Análise dos requisitos do BIQS e descrição do seu cumprimento pela empresa.....	35
5.1.1 Requisitos do capítulo 1: Material não conforme/ Identificação de material.....	35
5.1.2 Requisitos do capítulo 2: Auditorias escalonadas.....	36
5.1.3 Requisitos do capítulo 3: Gestão do risco.....	37

5.1.4	Requisitos do capítulo 4: Gestão de Anti Erros.....	38
5.1.5	Requisitos do capítulo 5: Controlo de equipamentos.....	39
5.1.6	Requisitos do capítulo 6: Resposta rápida	40
5.1.7	Requisitos do capítulo 7: Trabalho padronizado.....	42
5.1.8	Requisitos do capítulo 8: Gestão da Mudança	42
5.1.9	Requisitos do capítulo 9: Pedir ajuda.....	44
5.1.10	Requisitos do capítulo 10: Gestão visual.....	45
5.1.11	Requisitos do capítulo 11: Controlo do processo	46
5.1.12	Requisitos do capítulo 12: Controlo de Reparação/Retrabalho.....	47
5.1.13	Requisitos do capítulo 13: Comunicação	48
5.1.14	Requisitos do capítulo 14: Construção de equipas.....	49
5.1.15	Requisitos do capítulo 15: Controlo de contaminação.....	50
5.1.16	Requisitos do capítulo 16: Manutenção	50
5.1.17	Requisitos do capítulo 17: Gestão de fluxo de materiais.....	51
5.1.18	Requisitos do capítulo 18: Gestão de fornecedores.....	52
5.2	<i>Worksheet</i> de suporte à auditoria BIQS.....	54
6.	Resultados da Auditoria do Cliente	55
7.	Conclusão	57
	Referências Bibliográficas	59
	Anexo I – <i>Worksheet</i> de suporte à auditoria biqs	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - The Kaizen Umbrella (Singh, J. & Singh, H. 2013).....	7
Figura 2 - A versão do PDCA na norma IATF 16949:2016. Fonte: Adaptado do Guia interpretativo IATF 16949:2016, Iberogestão.....	14
Figura 3 - Instalações Iniciais da Mabor (Mabor, C. 2017).....	17
Figura 4 - Continental Mabor – Industria de Pneus S.A. (IPRESSJOURNAL,2017)	17
Figura 5 - Organigrama Gestão de Topo da Continental-Mabor (Mabor, C. 2017).....	18
Figura 6 - Representação genérica dos materiais constituintes de um pneu. (Continental Global, 2017)	19
Figura 7 - Principais elementos que integram a estrutura geral de um pneu (Continental Global, 2017)	20
Figura 8 - Componentes de um pneu e sua função (Continental Global, 2017)	21
Figura 9 - Departamentos do processo produtivo da Continental Mabor S.A (Mabor, C. 2017).	22
Figura 10 - Diversas fases da produção de pneus da Continental Mabor com as respectivas matérias-primas e máquinas (Nogueira, 2014).....	23
Figura 11 -Departamento I – Misturação (Mabor, C. 2017).....	24
Figura 12 - Departamento II – Preparação (Mabor, C. 2017).....	24
Figura 13 - Departamento III – Construção (Mabor, C. 2017).	25
Figura 14 - Departamento IV – Vulcanização (Mabor, C. 2017).....	26
Figura 15 - Departamento V – Inspeção Final (Mabor, C. 2017).	26
Figura 16 – Matriz de comparação dos requisitos da General Motors.	33
Figura 17- Excerto da worsheet de suporte ao requisito BIQS.	54
Figura 18- Níveis de certificação BIQS (Fonte: Mabor, C. 2018).....	56

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Material não conforme/ Identificação de material.....	36
Tabela 2- Auditorias escalonadas	36
Tabela 3 - Gestão do risco	37
Tabela 4- Gestão de Anti Erros.....	38
Tabela 5- Controlo de equipamentos.....	39
Tabela 6 - Capítulo 6. Resposta rápida.....	41
Tabela 7- Capítulo 7. Trabalho padronizado	42
Tabela 8- Capítulo 8. Gestão da Mudança	43
Tabela 9- Capítulo 9. Pedir ajuda	44
Tabela 10- Capítulo 10. Gestão visual	45
Tabela 11- Capítulo 11. Controlo do processo	46
Tabela 12- Capítulo 12. Controlo de Reparação/Retrabalho	48
Tabela 13- Capítulo 13. Comunicação.....	48
Tabela 14- Capítulo 14. Construção de equipas	49
Tabela 15- Capítulo 15. Controlo de contaminação	50
Tabela 16- Capítulo 16. Manutenção.....	51
Tabela 17- Capítulo 17. Gestão de fluxo de materiais	52
Tabela 18- Capítulo 18. Gestão de fornecedores	53

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

5S	<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke</i>
BIQS	<i>Built in Quality Supply</i>
CE	Caso de Estudo
CSR	Requisitos Específicos do Cliente
FEFO	<i>First-Expire, First-Out</i>
FIFO	<i>First In, First Out</i>
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
GAP	Grupo de Ação Positiva GAP
GM	General Motors
IATF	<i>International Automotive Task Force</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JIT	<i>Just in time</i>
MC	Melhoria Contínua
MSA	<i>Measurement Systems Analysis</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check e Act</i>
QSB+	<i>Quality Systems Basics Plus</i>
RPN	<i>Risk Priority Number</i>
SGQ	Sistema de Gestão de Qualidade
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
WIP	<i>Work In Process</i>

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo faz um enquadramento ao tema da dissertação, onde se apresenta uma contextualização e motivação para a realização do projeto. Posteriormente são apresentados os objetivos gerais e específicos, bem como a metodologia utilizada para os atingir. Por fim, faz-se uma descrição sucinta da estrutura da dissertação.

1.1 Enquadramento

A indústria automóvel em Portugal é particularmente significativa, tendo um contributo importante na empregabilidade e no Produto Interno Bruto (PIB) português. Os principais setores de atividade são o fabrico de moldes, o fabrico de componentes e o fabrico de viaturas automóveis. Segundo a AFIA, Associação de Fabricantes para a Indústria Automóvel, em 2016 a indústria automóvel representava 5,6%, do PIB português, resultado dos 11 mil milhões de euros de volume de negócios das mais de 900 empresas que compõem o setor. É de salientar que a indústria automóvel emprega cerca de 130 mil trabalhadores (2016), sendo que, 27% dos postos de trabalho gerados na indústria foram nos últimos 5 anos. Em 2016, a indústria automóvel exportou cerca de 98% do volume de negócios o que equivale a 20% das exportações de bens transacionáveis de Portugal. Os principais mercados de exportação são Espanha, Alemanha, França e Reino Unido, o que demonstra a importância do mercado europeu para o setor (Afia, 2017).

A indústria automóvel nacional é parte integrante do mercado global que integra uma cadeia de valor complexa, tanto do ponto de vista organizacional, como do ponto de vista tecnológico (Inteli, 2005). Assim, as organizações têm sido obrigadas a adotar novas estratégias e metodologias para conseguir responder ao rápido avanço tecnológico, mantendo sempre o foco em satisfazer as expectativas dos clientes (Nieuwenhuis & Wells, 2015). Consequentemente, surge a necessidade de desenvolver sistemas de gestão de qualidade que visem a melhoria contínua, enfatizando a prevenção de defeitos e a redução do desperdício e variação na cadeia de fornecimento, como é referido nos referenciais normativos ISO 9001:2015 e IATF 16949:2016.

A *International Automotive Task Force* (IATF), que consiste num grupo internacional de fabricantes de veículos e associações comerciais nacionais, desenvolveu um padrão em conjunto com a ISO (*International Organization for Standardization*), chamado ISO/TS 16949. A ISO/TS 16949, é uma especificação técnica para os sistemas de gestão de qualidade do setor automóvel, foi desenvolvida pela IATF em 1999, em conjunto com o comitê técnico de gestão da qualidade da ISO, o ISO/TC 176. Desde

então, tem sido um dos *standards* mais utilizados na indústria automóvel e visa harmonizar os diferentes sistemas de avaliação e certificação na cadeia global de fornecedores da indústria automóvel. Esta norma baseia-se na ISO 9001:2000 alinha os requisitos de empresas do setor automóvel dos E.U.A. (QS-9000), alemães (VDA6.1), franceses (EAQF) e Italianos (AVSQ) para estabelecer uma norma técnica relativa aos Sistemas de Gestão da Qualidade (Cintra, 2005). Em 2016, o setor automóvel reviu os requisitos relativos ao sistema de gestão de qualidade da ISO/TS 16949, para alinhá-los com a revisão substancial de 2015 da ISO 9001 dando origem à norma com a designação IATF 16949. A passagem da ISO/TS 16949 para a IATF 16949 permitiu a utilização de uma norma técnica de qualidade para a implementação de métodos comuns e consistentes da qualidade para a indústria automóvel global, de modo a atingir níveis de classe mundial de qualidade do produto, produtividade, competitividade e melhoria contínua.

A presente dissertação foi elaborada na organização Continental Mabor S.A., e surgiu devido à revisão do referencial normativo ISO/TS 16949 para a IATF 16949, que desencadeou o aprimoramento dos requisitos impostos pela General Motors aos seus fornecedores, com a obrigatoriedade da passagem do QSB+ (*Quality Systems Basics Plus*) um programa que continha 13 elementos de qualidade, para o BIQS (*Built in Quality Supply*) um programa estratégico com 29 elementos de qualidade mais robustos. O objetivo da General Motors (GM) com a implementação deste programa de requisitos BIQS é padronizar a qualidade da sua cadeia de valor (The Luminous Group, 2016).

Desta forma, a implementação destes requisitos é fundamental para que a Continental Mabor S.A. mantenha este cliente chave, no entanto, também é uma oportunidade de crescimento estratégico, visto que a adaptação/atualização do sistema de gestão de qualidade (SGQ) para *standards* de topo pode abrir as portas a novos clientes.

1.2 Objetivos de Investigação

Este projeto tem como principal objetivo desenvolver e implementar uma abordagem na Continental Mabor S.A., com vista a adaptar o sistema de gestão de qualidade atual, incorporando o requisito do cliente General Motors (BIQS). A questão de investigação à qual se pretende responder é a seguinte: O novo referencial da GM implica alterações significativas face ao anterior referencial?

Para atingir o objetivo proposto será necessário:

- Fazer um levantamento das necessidades dos requisitos do cliente.
- Avaliar o sistema de gestão da qualidade atual à luz do novo referencial (BIQS) de forma a verificar o seu cumprimento e identificar possíveis requisitos não cumpridos, desencadeando, se necessário, ações com vista ao seu cumprimento.

- Adaptar o sistema de gestão da qualidade implementado aos requisitos do cliente GM.

1.3 Metodologia de Investigação

A estratégia de investigação selecionada depende da capacidade, do investigador, em responder às perguntas de investigação e do cumprimento dos objetivos, bem como da quantidade de tempo e recursos disponíveis (Saunders, Lewis, Thornhill, 2007).

A metodologia de investigação, adotada para atingir os objetivos definidos neste projeto, consiste no Caso de Estudo (CE). O CE é definido como uma estratégia empírica de um fenómeno contemporâneo particular dentro de seu contexto de vida real usando múltiplas fontes de evidência (Robson, 2002). É necessário salientar a importância do contexto, acrescentando que, dentro de um CE, os limites entre o fenómeno estudado e o contexto dentro do qual está sendo estudado não é claramente evidente (Yin, 2003). A estratégia do estudo de caso será de particular interesse para obter uma compreensão do contexto da pesquisa e dos processos que estão sendo decretados. A estratégia do estudo de caso também tem considerável capacidade de gerar respostas a pergunta "por quê?", bem como as perguntas "o quê?", "como?", "o quê?", entre outras (Morris e Wood 1991).

Neste sentido, na primeira fase do projeto foi realizada uma análise documental aos requisitos do cliente comparando-os com o estado atual da empresa. Paralelamente foi realizada uma revisão bibliográfica dos tópicos, Gestão da qualidade, Melhoria contínua, Norma ISO 9001:2015, Norma IATF 16949:2016 e Requisitos específicos de clientes, que foi fundamental para uma melhor percepção e análise tanto dos requisitos do cliente como das práticas desenvolvidas pela empresa para responder ao mesmo.

Após esta abordagem foi possível analisar detalhadamente o BIQS, promovendo a evidenciação dos requisitos propostos por este através das práticas desenvolvidas pela empresa. Deste modo, foi preparada a auditoria que a empresa iria ser sujeita para a obtenção da certificação do BIQS.

É importante referir que para atingir a certificação do BIQS, certificação relativa ao período de 3 anos consecutivos, só 4 dos 29 requisitos poderão ser cumpridos parcialmente, ou seja, os restantes 25 requisitos têm de ser cumpridos na sua totalidade.

1.4 Estrutura da Dissertação

O presente estudo encontra-se estruturado em 7 capítulos. O capítulo 1 consiste na introdução, onde é contextualizada a temática, incluindo a motivação, objetivos e o método de investigação adotado. O capítulo 2 apresenta uma revisão crítica da literatura, com o objetivo de solidificar os conceitos fundamentais aplicados à problemática do projeto em causa. O capítulo 3 apresenta a empresa onde é

caraterizado a unidade industrial e descrito o processo produtivo. No capítulo 4 é evidenciado a comparação dos requisitos específicos do cliente General Motors, BIQS e QSB+, para obter um melhor entendimento tanto da evolução do referencial, como de cada requisito em particular. O capítulo 5 expõe a verificação do cumprimento do referencial BIQS pela Continental Mabor S.A. e o desenvolvimento da ferramenta de apoio à auditoria. O capítulo 6 apresenta os resultados obtidos, através da auditoria realizada pelo cliente. O último capítulo, capítulo 7, apresenta as principais conclusões a retirar desta dissertação, apontando as limitações e oportunidades de melhoria a realizar no futuro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre diversos conceitos associados ao projeto desenvolvido. Por conseguinte, temas como a Gestão da Qualidade, Melhoria Continua, ISO 9001, IATF 16949 e Requisitos Específicos de Clientes são abordados em detalhe.

2.1 Gestão da Qualidade

A qualidade é muito mais que apenas negócio. Falamos sobre qualidade em todas as partes da nossa vida, seja em arte, na avaliação das coisas que fazemos, ao descrever a nossa experiência, até mesmo quando falamos sobre tempo de qualidade e relacionamentos de qualidade. No sentido mais amplo, a qualidade é aquela que agrega valor, o que melhora a nossa vida. Antes de abordar o tema de gestão da qualidade, devemos tentar entender a nossa experiência da qualidade (Kemp, 2005, p.3). Verificamos assim, que o termo “Qualidade” envolve diversas vertentes, tendo sempre como base a perspectiva de que todos temos necessidades, requisitos, desejos e expectativas (Hoyle, 2000).

No sentido de melhorar a percepção sobre o termo “qualidade” torna-se relevante referir a perspectiva de qualidade dos autores que contribuíram notavelmente para o desenvolvimento do conceito em causa. Juran (1989) define qualidade como adequação ao uso, já Crosby (1979) vê a qualidade como a conformidade com os requisitos, por fim Deming (1979) define qualidade através da satisfação dos clientes.

Autores como Deming, Juran e Crosby, contribuíram significativamente para o desenvolvimento desta temática, através de um conjunto de princípios, passos e recomendações transversais que os gestores deveriam seguir para assegurar o sucesso das organizações. Juran (1989) definiu a gestão da qualidade como sendo um conjunto de três atividades: planeamento, controlo e melhoria de qualidade, com enfoque no uso de ferramentas estatísticas para eliminar defeitos. É de realçar o paralelismo desta trilogia com os processos de gestão financeira. A gestão financeira consiste em planeamento financeiro, controlo financeiro e melhoria financeira que segundo Juran são universais, providenciando uma análise básica de gestão financeira independentemente do tipo de empresa. Esta analogia financeira ajuda os gestores a perceberem que podem gerir a qualidade usando práticas semelhantes às financeiras. Deming (1986) enfatiza a natureza sistêmica das organizações, a importância da liderança e a necessidade de reduzir a variação nos processos organizacionais. Apresentou a sua teoria enfatizando a necessidade de mudança na estrutura e atitudes da gestão das organizações enunciando 14 princípios. Os 14 princípios de Deming contemplam um conjunto de práticas que permitem aumentar a qualidade e melhorar a produtividade

da organização. Quanto a Crosby (1979), ele centrou-se na redução de custos através da melhoria da qualidade e salientou que os produtos de alta e baixa gama podem ter alta qualidade. Este autor defende que a qualidade não tem custos, “é grátis”, e propõem os quatro absolutos da qualidade: a única medida de qualidade é o preço da não conformidade, o único padrão de desempenho aceitável é produzir sem defeitos - zero defeitos, a prevenção de erros está sempre em primeiro lugar - “*do right the first time*” e a qualidade significa conformidade com os requisitos. A chave para melhoria da qualidade segundo Crosby, é mudar o pensamento da gestão de topo (Crosby, 1979).

2.2 Melhoria continua

A melhoria contínua (MC) é uma filosofia que Deming descreveu como sendo simplesmente “Iniciativas de melhoria que aumentam os sucessos e reduzem as falhas” (Juergensen, 2000). Outra definição de MC é “um processo de inovação focado e contínuo em toda a empresa” (Bessant et al., 1994). No entanto, outros autores consideram a MC como uma ramificação de iniciativas de qualidade existentes, como a Gestão de Qualidade Total (ou *Total Quality Management* - TQM) ou como uma nova abordagem com o intuito de aumentar a criatividade e alcançar a excelência competitiva no panorama atual (Gallagher et al., 1997).

A literatura refere que não existe base teórica para o conceito de MC (Savolainen, 1999). Segundo Bessant et al. (1994), a MC foi um termo que adquiriu muitos dos seus atributos através de iniciativas de qualidade, como TQM e Lean Manufacturing.

Quando é abordado o termo “Melhoria Contínua” é também referido o termo Japonês “Kaizen”. É uma palavra composta, envolvendo dois conceitos: KAI (Mudança) e ZEN (para melhor) (Palmer, 2001). Tem por base uma abordagem que envolve pequenas mudanças regulares, como redução de desperdício, melhoria contínua da produtividade, segurança, eficácia e redução dos custos (Cheser, 1998).

O autor Massaki Imai representa a metodologia sob a forma de um guarda-chuva debaixo do qual se encontram as ferramentas de melhoria contínua, incluindo diversas estratégias, tal como a TPM (*Total Productive maintenance*), Seis Sigma, JIT (*Just in time*), FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), 5s, TQM, etc. (Imai, M, 1986) como mostra a figura 1. Desta forma, nas subsecções seguintes serão definidas sucintamente as ferramentas e abordagens de melhoria contínua utilizadas na analogia, do guarda-chuva, criada pelo autor Massaki Imai.

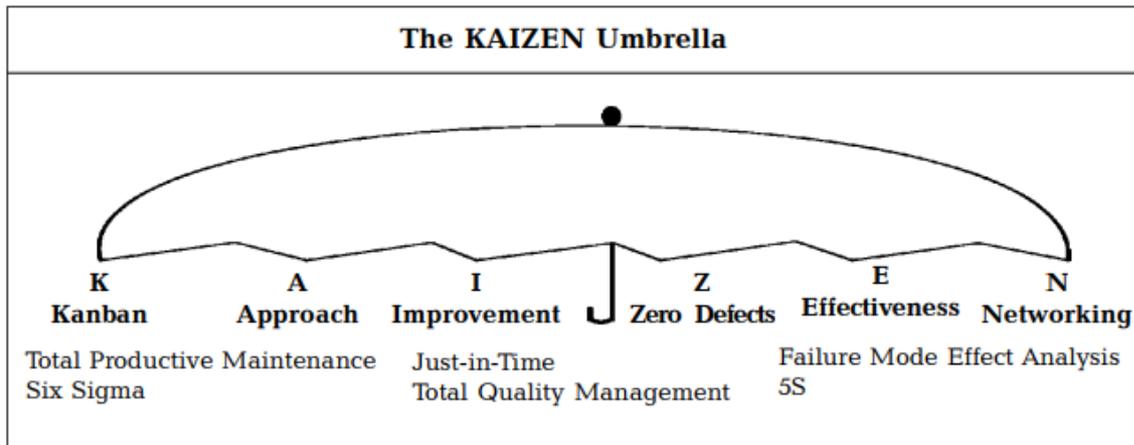


Figura 1 - The Kaizen Umbrella (Singh, J. & Singh, H. 2013).

2.2.1 Total Productive Maintenance (TPM)

Seiichi Nakajima, vice-presidente do Instituto Japonês de Engenheiros de Fábricas (JIPE), ficou conhecido como o “Pai da TPM” promovendo a TPM em todo o Japão. Em 1971, o TPM foi definido pela JIPE da seguinte forma: metodologia projetada com o objetivo de maximizar a eficácia do equipamento (melhorando a eficiência geral) estabelecendo um sistema abrangente de manutenção produtiva que assegura toda a vida do equipamento, abrangendo todos os campos relacionados do mesmo (planeamento, uso, manutenção, etc.) e, tendo sempre como base a participação de todos os funcionários, desde a gestão de topo até aos trabalhadores da fábrica, para promover a manutenção produtiva através da gestão motivacional ou atividades voluntárias em pequenos grupos (Tsuchiya, 1992; McKone, 1999). Os pilares do TPM têm como objetivo erradicar as maiores perdas na fábrica, melhorar os resultados relativamente à eficácia e eficiência no manuseamento das máquinas e aumentar o valor do indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) para o equipamento crítico identificado (Singh, J. & Singh, H. 2013).

O TPM fornece uma visão global e abrangente para a gestão de manutenção, que geralmente é dividida em elementos de curto prazo e longo prazo. No curto prazo, a atenção é focada num programa de manutenção autónoma para o departamento de produção e desenvolvimento de habilidades do pessoal para operações manutenção. A longo prazo, os esforços concentram-se no *design* de equipamentos, melhorando a manutenibilidade dos equipamentos, e conseqüentemente na diminuição do tempo perdido na manutenção dos equipamentos (McKone, 1999).

2.2.2 Total Quality Management

O TQM é uma filosofia de gestão orientada para a mudança da organização. Segundo Leigh, o TQM pode ser definido como uma abordagem orientada para o cliente, combinando os talentos dos gestores e operadores, trabalhando cooperativamente com as metodologias adequadas, para melhorar a qualidade e a produtividade através do trabalho em equipa. Um ponto-chave para o sucesso da aplicação do TQM é compreender que não é um compromisso de curto prazo. Deve ser um compromisso de longo prazo. Na verdade, muitos especialistas dizem que levará cerca de cinco a dez anos para incorporar o TQM dentro dos fundamentos subjacentes de uma organização. TQM não é um esforço único e certamente não é uma cura (Leigh, 1993).

A abordagem TQM assenta em quatro princípios fundamentais que devem orientar todas as intervenções organizacionais destinadas à melhoria da qualidade. O primeiro é focar os processos de trabalho. A qualidade dos produtos e serviços dependem principalmente dos processos pelos quais estes foram projetados e produzidos. Não é suficiente fornecer uma direção clara sobre os resultados esperados, é essencial que a gestão se envolva no treino e capacitação dos funcionários para avaliar, analisar e melhorar os processos de trabalho (Juran, 1974; Ishikawa, 1985; Deming, 1986). O segundo princípio é a análise da variabilidade. A variação descontrolada dos processos ou resultados é a principal causa de problemas de qualidade e deve ser analisada e controlada por aqueles que realizam o trabalho de primeira linha da organização. Unicamente quando as causas da variabilidade forem identificadas, os funcionários estão em condições de tomar as medidas adequadas para melhorar os processos de trabalho. O terceiro princípio é a gestão baseada em factos. O TQM solicita o uso de dados recolhidos sistematicamente em todos os pontos de um ciclo de resolução de problemas, desde da determinação de problemas de alta prioridade, passando pela análise das suas causas até à seleção e teste de soluções (Juran, 1974; Ishikawa, 1985; Deming, 1986). Embora Deming, Ishikawa e Juran difiram nas suas ferramentas analíticas preferidas, baseiam o seu programa de melhoria de qualidade na recolha de dados, utilizando ferramentas estatísticas e testes de soluções empíricos. O quarto princípio é a aprendizagem e a melhoria contínua. A saúde a longo prazo de uma empresa depende do tratamento da melhoria da qualidade como uma missão sem fim. A possibilidade de desenvolver melhores métodos para a realização do trabalho sempre que possível e um compromisso com a melhoria contínua, garante que as pessoas nunca deixarão de aprender sobre o trabalho realizado (Juran, 1969; Ishikawa, 1985; Deming, 1986).

Sid Kemp considera que a metodologia do “TQM é um quadro conceitualmente completo que pode ser usado para avaliar qualquer método ou programa de gestão de qualidade”. Segundo o autor, “qualquer

programa de melhoria da gestão da qualidade, iniciativa ou processo contínuo - independentemente do que se chama - terá sucesso se os princípios do TQM forem seguidos e bem implementados” (Kemp, 2005: 184-185).

2.2.3 Six Sigma

A metodologia Six Sigma providencia às organizações um conjunto de ferramentas estatísticas que originam melhorias revolucionárias na lucratividade e ganhos quânticos em qualidade, sendo aplicado principalmente aos produtos ou serviços mais duradouros. O caractere σ (Sigma) é uma letra do alfabeto grego usado para denotar o desvio padrão de um processo. Six Sigma é um termo com entendimento amplo, sendo compreendido como filosofia, objetivo e/ou metodologia. Um processo produtivo com a capacidade "Six Sigma" significa ter 12 desvios padrão de saída do processo entre os limites de especificação superior e inferior. Fundamentalmente, o objetivo desta abordagem consiste em reduzir a variação do processo de forma a ter um máximo de 3 a 4 partes por milhão (PPM) fora das especificações. Para a implementação da abordagem Six Sigma é necessária uma série de projetos bem-sucedidos. Sendo que estes projetos podem ser caracterizados por terem duração e dimensão diferentes (Stapenhurst, 2005). A melhoria contínua na ótica Six Sigma é uma abordagem rigorosa, baseada em dados utilizados na tomada de decisão, análise das causas raiz dos problemas e melhoria da capacidade do processo para o nível de Six Sigma. Geralmente, associado a um projeto Six Sigma é utilizado um processo sistemático de seis fases de resolução estruturada de problemas chamado DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*): definir, medir, analisar, melhorar, controlar e transferir a tecnologia (Pham, 2006).

A abordagem Six Sigma tem por base vários fatores-chave que permitem que a organização atinja resultados relevantes e sustentados, tais como: o foco no cliente, considerado o elemento mais importante; foco no processo, concentrar os esforços na melhoria dos processos; implementação dos projetos, estabelecimento de metas e benefícios para cada projeto; e medição rigorosa e sistemática do custo da não qualidade (Stapenhurst, 2005).

2.2.4 FMEA (Análise dos modos de falha e efeitos)

A metodologia FMEA (*Failure Mode and Effects analysis*) surge na década de 1940 desenvolvida pelas indústrias aeroespaciais e militares dos EUA. FMEA é uma ferramenta sistemática e analítica de planeamento de qualidade para identificação dos modos de falha do produto, serviço e processo, que potencialmente poderiam dar errado tanto no produto durante a sua produção ou uso final pelo cliente, como na prestação de um serviço. A utilização do FMEA constitui uma poderosa ajuda no planeamento

de qualidade dos novos produtos e serviços. O FMEA é uma abordagem eficaz na redução dos defeitos durante a produção de amostras iniciais, reclamações de clientes, deficiências na performance, insatisfação dos clientes, etc. (Dale e Bunney,1999).

Existem dois tipos de FMEA: FMEA de processo, também conhecido como *Process FMEA* (PFMEA), e FMEA de projeto, também conhecido como *Design FMEA* (DFMEA). O FMEA de processo visa a descrição e identificação dos potenciais modos de falhas durante a produção do produto e ou na prestação do serviço como resultado da não conformidade do propósito original. O FMEA de projeto é utilizado, na etapa de projeto do produto, com o objetivo de identificar falhas que poderão ocorrer com o produto dentro das especificações do projeto, tendo como consideração todos os tipos de falhas, (funções principais, parâmetros operacionais, tolerâncias, materiais, dimensões, etc.), que podem ocorrer durante o tempo de vida do produto. O FMEA é aplicado aos produtos em processo de desenvolvimento para identificar possíveis modos de falha que poderiam resultar de uma falha de projeto (Dale e Bunney,1999).

As falhas são priorizadas de acordo com a gravidade, consequências, frequência de ocorrência e facilidade de detecção. O objetivo do FMEA é tomar medidas para eliminar ou reduzir falhas, começando com as de maior prioridade (Dale e Bunney,1999).

2.2.5 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)

O programa 5S, é uma ferramenta do âmbito do *kaizen*, que incorpora cinco palavras Japonesas que representam uma boa organização do local do trabalho. Atualmente, a prática do 5S tornou-se imperativa para qualquer empresa que atue na indústria de manufatura. Os 5S correspondem a cinco etapas de organização do local de trabalho desenvolvidas geralmente por meio de um intenso trabalho e num ambiente fabril.

O 5S pode ser considerado uma filosofia ou até um modo de vida no trabalho diário, e é assim definida devido a 5 palavras japonesas. Assim, inicialmente é necessário descartar todos os itens desnecessários (*seiri*) e, em seguida, organizar todos os itens necessários de forma ordenada (*seiton*). Posteriormente, deve ser mantido um ambiente limpo, para facilitar a identificação de irregularidades (*seiso*). As três etapas descritas anteriormente devem ser mantidas de modo contínuo (*seiketsu*). Por fim a quinta e última etapa do 5S têm como objetivo desenvolver a autodisciplina nos funcionários, que devem seguir regras estabelecidas e estipuladas em cada fase. Assim, os funcionários detêm a disciplina para seguir essas regras no seu trabalho diário (*shitsuke*). Nesta fase final, é importante que a gestão estabeleça padrões para cada etapa do 5S e que assegure que todos os envolvidos sigam esses padrões. Os padrões

têm obrigatoriamente de incluir meios para avaliar cada etapa. Existem cinco formas de avaliar o nível de implementação do 5S em cada fase (Imai. M, 2012):

1. Autoavaliação;
2. Avaliação realizada por um perito consultor;
3. Avaliação realizada por um superior;
4. Uma combinação das formas anteriores;
5. Competição entre grupos de 5S;

2.2.6 Just-in-Time

A filosofia *Just-in-time* (JIT) defende a produção e/ou entrega apenas dos produtos necessários, dentro do tempo necessário, na quantidade necessária e utilizando o mínimo de recursos necessários. Idealmente, o número adequado de peças é produzido e enviado quando a ordem de encomenda é emitida pelo cliente. Processos e fornecedores a montante fornecem exatamente a quantidade adequada de recursos quando o processo a jusante necessita. Nessa situação, não existem necessidades de inventários. No entanto, eliminar todo o inventário armazenado e inventário entre os processos (*WIP - work in process*) é uma tarefa quase impossível no sentido prático. Na prática a aplicação desta filosofia implica uma eficiência produtiva de excelência, contudo no panorama atual muitas empresas optam por aumentar os inventários para assegurar as entregas aos clientes. Originando uma tendência geral para reagir aos problemas acumulando uma reserva de inventário com base na estimativa de defeitos de qualidade, paragem do equipamento e ausência de operadores. A Toyota, no entanto, opõe-se ao uso de acumulação de inventário para contrariar esses problemas. Manter o excesso de inventário significa que os vários problemas de produção estão escondidos e ou ignorados. Os inventários utilizados para compensar perdas de produção devido a defeitos ou avarias na máquina escondem o facto de que estes são problemas. Isso esconde a necessidade de evitar problemas, evitar a sua recorrência ou melhorar a taxa operacional quando ocorrem defeitos ou avarias. A abordagem de JIT na produção ajuda a identificar oportunidades para aperfeiçoar processos ao invés de criar espaço para inventários (Jozéfowska, 2007).

2.3 ISO 9001

A ISO 9001 é o *standard* internacional que especifica os requisitos para um sistema de gestão de qualidade (SGQ). As organizações usam o *standard* para demonstrar a capacidade de fornecer consistentemente produtos e serviços que atendem aos requisitos do cliente e regulamentares. É o *standard* mais popular da série ISO 9000 e o único *standard* da série com base no qual as organizações

se podem certificar. Empresas bem-sucedidas compreendem o valor de um Sistema de Gestão de Qualidade eficaz, que garante à organização o foco para atender os requisitos do cliente e esteja satisfeita com os produtos e serviços que recebe. A ISO 9001 é o *standard* de sistema de gestão mais reconhecido do mundo e é usado por mais de um milhão de organizações. A ISO 9001 foi publicada pela primeira vez em 1987 pela International Organization for Standardization (ISO), uma agência internacional não-governamental, composta por membros de instituições nacionais de mais de 160 países. A versão atual da ISO 9001 foi lançada em setembro de 2015. Esta nova versão 2015 foi definida para manter a sua relevância no mercado atual e para continuar a oferecer às organizações um melhor desempenho e benefícios comerciais (Braun. B, 2005). A ISO 9001: 2015 aplica-se a qualquer organização, independentemente do tamanho ou setor. Organizações de diferentes setores e dimensões descobrem que o uso da norma ISO 9001 ajuda na organização dos processos, a melhorar a eficiência dos processos continuamente (Anttila. J, Jussila. K, 2017).

A ISO 9001 baseia-se em sete princípios de gestão da qualidade. Seguir esses princípios garantirá que a organização ou empresa esteja configurada para criar valor de maneira consistente para seus clientes. Com estes sete pilares firmemente estabelecidos, a implementação de um sistema de gestão da qualidade torna-se mais fácil. Os sete princípios de gestão da qualidade são (ISO, 2015):

1. Foco no cliente - Atender e exceder as necessidades do cliente é o principal foco da gestão da qualidade e contribui para o sucesso a longo prazo da organização. É importante não apenas atrair, mas também manter a confiança dos clientes, porque a capacidade da organização se adaptar às necessidades futuras do cliente é a chave para o sucesso.
2. Liderança - Uma direção unificada ou missão que vem de uma liderança forte é essencial para garantir que todos na organização entendam o objetivo a alcançar.
3. Envolvimento com as pessoas - Criar valor para seus clientes será mais fácil quando se tem pessoas competentes, capacitadas e empenhadas em todos os níveis da empresa ou organização.
4. Abordagem por processos - Compreender as atividades como processos que se unem e funcionam como um sistema, ajuda a alcançar resultados mais consistentes e previsíveis. Pessoas, equipas e processos não existem num vácuo, e garantir que todos estão familiarizados com as atividades da organização é fulcral para melhorar a eficiência.
5. Melhoria - Organizações de sucesso têm um foco contínuo na melhoria. Reagir às mudanças do ambiente interno e externo é necessário para continuar a agregar valor para o cliente. Isso é de elevada importância hoje, quando as condições evoluem tão rapidamente.

6. Tomada de decisão baseada em evidências - Tomar decisões nunca é fácil e, naturalmente, envolve um grau de incerteza, mas garantir que suas decisões se baseiem na análise e avaliação de dados tem maior probabilidade de produzir o resultado desejado.
7. Gestão de relações - Identificar os principais relacionamentos com as partes interessadas, tais como fornecedores, estabelecendo um plano para os gerir é um impulsionador para o sucesso sustentado.

A ISO 9001: 2015 é composta por vários capítulos diferentes, cada um concentra-se em determinados requisitos que em conjunto suportam o sistema de gestão da qualidade. Estes são organizados da seguinte forma (Fonseca. L ,2015).

- Capítulo 0-3 - Introdução e âmbito do *standard*
- Capítulo 4 - Contexto da organização
- Capítulo 5 - Liderança
- Capítulo 6 - Planeamento
- Capítulo 7 - Suporte
- Capítulo 8 - Operação
- Capítulo 9 - Avaliação de desempenho
- Capítulo 10 – Melhoria

2.4 Norma IATF 16949

A primeira edição do normativo ISO/TS 16949 foi criada em 1999 pela *International Automotive Task Force* (IATF) e *International Organization for Standardization* (ISO) com o objetivo de harmonizar os diferentes sistemas de avaliação e certificação utilizados na cadeia de fornecimento do setor automóvel. Assim, a norma ISO/TS 16949 introduziu um conjunto comum de técnicas e métodos para o desenvolvimento comum de produtos e processos, com o propósito de alcançar integração mundial de sistemas de avaliação e certificação específicos de cada país, ou seja, o norte-americano QS 9000, o italiano AVSQ, o francês EAQV e o alemão VDA. Para colmatar o referido problema, os membros da IATF: BMW Group, FCA US LLC, Daimler AG, FCA Itália Spa, Ford Motor Company, General Motors, PSA Group, Renault, Volkswagen AG e associações de fabricantes de veículos AIAG, ANFIA, FIEV, SMMT e VDA, focaram-se no desenvolvimento de um normativo universal que incluísse os requisitos específicos dos diversos fabricantes e reconhecido por todos. A ISO/TS 16949 é considerada na literatura como um normativo *standard* muito exigente, visto que regulamenta um setor muito austero e com requisitos específicos minuciosos (Vaxevanidis, Krivokapic, Stefanatos, Dasic, Petropoulos, 2006; Singh, 2014).

Em outubro de 2016 foi publicada a última versão da norma, IATF 16949:2016, que substitui a ISO/TS 16949:2009. Esta difere da anterior por ser baseado numa estrutura de alto nível para manter a consistência, alinhar padrões de sistema de gestão diferentes, oferecer subcláusulas compatíveis com a estrutura de nível superior e aplicar uma linguagem comum em todos os referenciais *standard* padrão. A especificação técnica da IATF 16949:2016 está em sintonia com a norma ISO 9001:2015. O referencial normativo estabelece requisitos detalhados sobre o sistema de gestão da qualidade para o processo de produção, bem como montagem e manutenção de produtos relacionados com a indústria automóvel. Essa revisão também incorpora requisitos da IATF para os construtores de equipamento original (OEM) e requisitos específicos do cliente (CSR), entre outros requisitos (ver Figura 2). Os capítulos são semelhantes aos da ISO 9001: 2015, mas incluem algumas definições relevantes para a indústria automóvel. Atualmente, as empresas certificadas pelo anterior referencial estão a transitar para a nova versão do normativo. Como mostra a Figura 2, a norma é organizada segundo o ciclo PDCA (*plan, do, check e act*) para facilitar tanto a implementação como o entendimento dos capítulos do referencial normativo (BSI, 2017). Para os seus promotores, o objetivo deste *standard* é o desenvolvimento de um sistema de gestão global que proporcione melhoria contínua, com ênfase na prevenção de falhas, na redução de variação e perdas na cadeia de abastecimento, na gestão e monitorização do produto não conforme, com foco nos riscos e oportunidades.

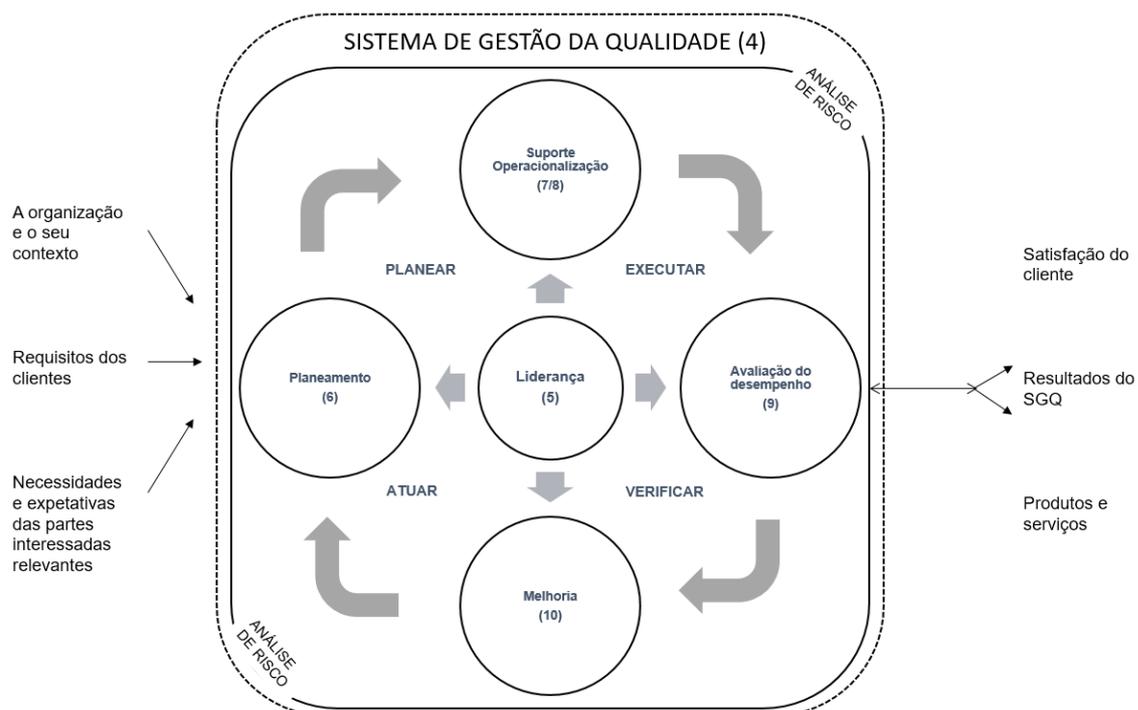


Figura 2 - A versão do PDCA na norma IATF 16949:2016. Fonte: Adaptado do Guia interpretativo IATF 16949:2016, Iberogestão.

2.5 Requisitos específicos de clientes

Os requisitos específicos do cliente (*Customers Specific Requirements* - CSR) são os requisitos definidos pelo cliente com a expectativa de que o fornecedor irá identificar, implementar e auditar os requisitos específicos tal como é feito para os requisitos do normativo *standard* (IATF 16949:2016). Os requisitos específicos do cliente procuram acrescentar ao *standard* ou definir como um cliente deseja que uma parte do *standard* seja atendida. No entanto, os requisitos específicos do cliente são requisitos que estão fora do normativo *standard* (IATF), contudo, se todos os OEM envolvidos no desenvolvimento do documento tivessem chegado a um acordo sobre esses requisitos, estes teriam integrado a norma IATF 16949:2016.

Os CSR normalmente enquadram-se nas seguintes categorias:

- Requisitos específicos da peça (dimensões, materiais, características de desempenho, etc.);
- Requisitos logísticos;
- Requisitos gerais: PPAP (*Product Part Approval Process*), APQP (*Advanced Product Quality Planning*), etc;
- Requisitos de processo (exemplo: tratamento térmico).

É importante que a equipa auditora conheça com antecedência à auditoria todos os CSR aplicados à organização (inicial, de manutenção e renovação), usando-os como base para o processo de planeamento de auditoria e para a confirmação durante a auditoria que os mesmos estão a ser cumpridos pela organização.

Os termos “requisitos específicos do cliente” e “manual de qualidade do fornecedor” são, em muitos aspetos, intercambiáveis. Alguns clientes referem-se diretamente aos documentos que reportam os CSR como "Requisitos específicos do cliente", enquanto outros chamam esses documentos de "Manual do fornecedor" ou "Manual de qualidade do fornecedor". A distinção, em parte, é que os "Manual do fornecedor" ou "Manual de qualidade do fornecedor" geralmente contêm requisitos específicos do cliente, bem como políticas, termos e condições não relacionados com a qualidade. Os requisitos específicos do cliente são uma componente da IATF 16949:2016 que não pode ser ignorada. De facto, os requisitos específicos do cliente são mais importantes na IATF 16949:2016 do que foram no QS-9000, que os considerou como parte dos requisitos. Além disso, os CSR's da DaimlerChrysler, Ford e GM foram os únicos “requisitos” essenciais para a implementação e auditoria do QS-9000. A IATF 16949:2016 muda esse paradigma, incluindo no desenvolvimento do referencial normativo nove OEMs, sendo estes: BMW Group, FCA US LLC, Daimler AG, Fiat Chrysler Automobile Itália Spa, Ford Motor

Company, General Motors, Grupo PSA, Renault, Volkswagen AG e as respectivas associações comerciais - AIAG (EUA), ANFIA (Itália), FIEV (França), SMMT (Reino Unido) e VDA QMC (Alemanha). Desta forma, quando os membros da IATF não concordaram com uma determinada cláusula ou processo, o OEM que contestou colocou essa cláusula nos seus próprios requisitos específicos do cliente. Consequentemente, apesar dos esforços para criar um referencial normativo universal, continuam a existir muitos requisitos específicos do cliente. Além do referencial normativo IATF, existem cinco manuais de referência do Grupo de *Automotive Industry Action Group* (AIAG), que são entendidos como requisitos básicos da QS-9000 que atualmente são os requisitos específicos do cliente da Ford e GM (Kymal C, 2004).

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

3.1 Caracterização da unidade industrial

A Mabor (Manufatura Nacional de Borracha) nasce em 1940 em Lousado, Vila Nova de Famalicão, sendo a fábrica pioneira na indústria de pneus em Portugal, na figura 3 está representada a fábrica da Mabor em meados de 1940. Iniciou a sua produção de pneus para pesados, “chaimites”, ligeiros, motos, câmaras-de-ar e pisos para recauchutagem, sob a marca “Mabor General”.



Figura 3 - Instalações Iniciais da Mabor (Mabor, C. 2017).

A Continental Mabor Lousado, Vila Nova de Famalicão, foi fundada em Dezembro de 1989. O seu nome resulta da “joint venture” de duas empresas de renome na manufatura da borracha a nível nacional: a Mabor e a Continental AG de dimensão mundial. Em julho de 1990, deu-se início ao grande programa de reestruturação, transformando as anteriores instalações da Mabor na mais moderna das 21 unidades industriais da Continental AG.

Inicialmente, produzindo apenas pneus da marca Mabor, e tendo uma produção média diária de 5.000 pneus/dia em 1990, foi atingida o marco de 21.000 pneus/dia em 1996, ou seja, a produção anual quadruplicou no prazo de 6 anos.

Nos dias de hoje, a Continental Mabor tem uma capacidade de produção média de 57.000 pneus/dia, resultado do investimento da Continental AG que advém dos bons resultados alcançados pela



Figura 4 - Continental Mabor – Indústria de Pneus S.A. (IPRESSJOURNAL,2017)

empresa, sendo que atualmente continua a assumir um lugar de relevo de entre as empresas do grupo a nível de qualidade e produtividade, prova disso é o facto de ter ganho nos últimos 5 anos o prémio de “Quality Award”, prémio que distingue a melhor empresa do grupo ao nível da qualidade.

A empresa funciona com 5 turnos, divididos por, 3 turnos semanais e 2 ao fim de semana (com rotatividade semanal entre si), durante os 7 dias da semana e 24h por dia todo o ano, à exceção de duas semanas de paragem em Agosto e Dezembro.

É importante referir que mais de 99% da produção da empresa, destina-se à exportação, tendo como destino os dois tipos de mercado existentes. O designado “mercado de substituição” que absorve mais de metade da produção anual e o “mercado de origem” que recebe o restante, que é distribuído pelas linhas de montagens dos mais privilegiados consultores da indústria automóvel (Mabor, C. 2017).

A Continental Mabor S.A. detém uma estrutura com um número reduzido de agregações, o que permite que exista uma comunicação rápida, eficiente e dirigida. A figura 5 revela a organização hierárquica da Continental Mabor S.A.



Figura 5 - Organograma Gestão de Topo da Continental-Mabor (Mabor, C. 2017).

A Política da Continental Mabor assenta nos valores do grupo. Reflete-se através da sua Visão, Missão e Compromissos.

A **visão** é ser LIDER na Divisão de Pneus Continental. Lousado eficiente, inova e antecipa as necessidades dos clientes, Desenvolve produtos de alta tecnologia, Excelente no conhecimento e nos processos e Rentável de forma sustentada.

A **missão** que é, criar valor e crescer de forma sustentada e socialmente responsável, satisfazer os clientes com produtos, serviços e soluções de alta tecnologia, privilegiar a melhoria contínua com vista à eficiência, qualidade, flexibilidade e inovação e promover a competência, motivação e excelência dos nossos colaboradores.

Os **compromissos** são, cumprir as obrigações legais em vigor e outras aplicáveis, assumir as responsabilidades sociais, promover a saúde e a segurança no trabalho, prevenir e controlar os acidentes graves envolvendo substâncias perigosas e garantir a proteção do ambiente incluindo a prevenção da poluição o uso sustentável dos recursos.

Na Continental Mabor S.A., como já foi referido, o produto final fabricado é o pneu. Este varia nas suas características em função do mercado alvo. Relativamente às suas dimensões, estas podem variar desde a jante 14" até à jante 22" e, apesar de apresentar marca própria (Continental), esta também produz pneus de outras marcas como *Mabor, Barum, Gislaved, Uniroyal, Semperit, Viking, General*, entre outras (Mabor, 2017). Os componentes constituintes do pneu variam de acordo com o tamanho ou com as características pretendidas. Na figura 6, encontra-se representada a composição genérica dos diversos materiais que constituem um pneu para carros ligeiros de passageiros.

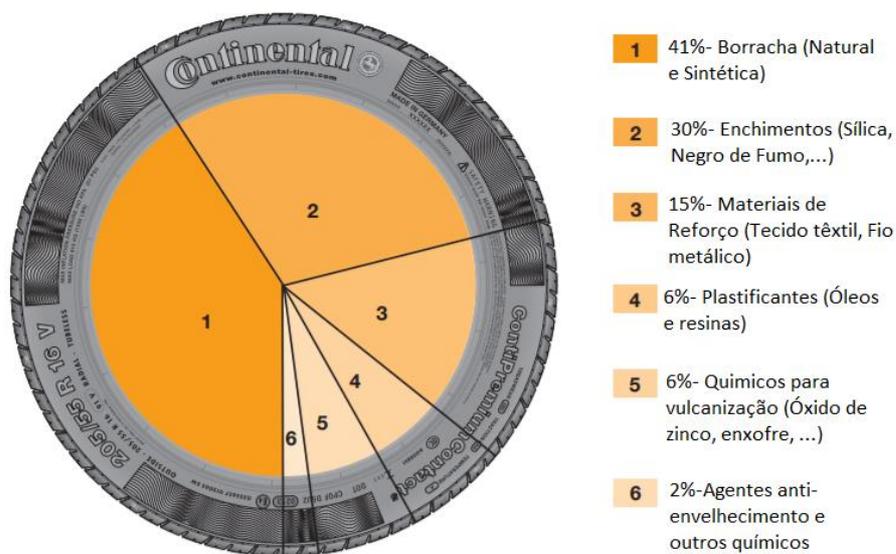


Figura 6 - Representação genérica dos materiais constituintes de um pneu. (Continental Global, 2017)

De uma maneira geral, o pneu é composto pelos elementos identificados na figura 7.

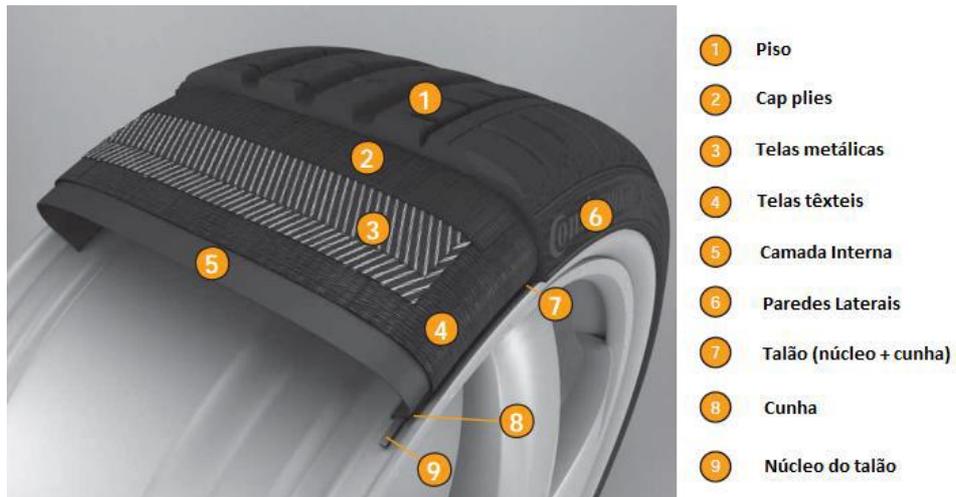


Figura 7 - Principais elementos que integram a estrutura geral de um pneu (Continental Global, 2017)

Na Figura 8 é possível verificar todos os diferentes componentes presentes num pneu, o material presente nesse componente e suas respectivas funções no produto acabado.

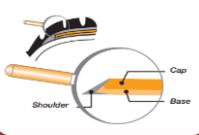
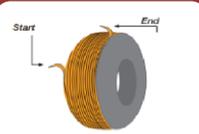
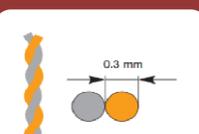
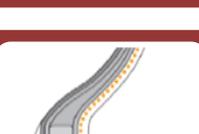
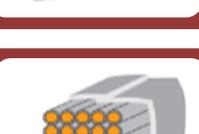
	<h3>1) Piso</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: borracha natural e sintética. • Funções: Capa- fornecer aderência, resistência ao desgaste e estabilidade direccional; Base-reduz resistência ao rolamento e protege a carcaça; Extremo-garante a transição do piso para a parede.
	<h3>2) Cap plies</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Nylon coberto por camada de borracha. • Funções: Promove a adaptabilidade para altas velocidades e precisão de fabrico.
	<h3>3) Telas Metálicas</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Cordas de aço. • Funções: Retêm a forma e estabilidade direccional, reduz a resistência ao rolamento, aumenta a longevidade do pneu.
	<h3>4) Telas Têxteis</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Poliéster ou rayon coberto de borracha. • Funções: Fornecem consistência ao pneu e mantêm-no sob elevadas pressões internas.
	<h3>5) Camada Interna</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Borracha butil. • Funções: Retêm o ar dentro do pneu, funciona como câmara-de-ar nos pneus atuais.
	<h3>6) Paredes Laterais</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Borracha natural. • Funções: Protege a carcaça contra choques laterais e contra degradação atmosférica.
	<h3>7) Talão(núcleo+cunha)</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Nylon coberto por camada de borracha. • Funções: Fornece estabilidade direccional, precisão na condução.
	<h3>8) Cunha</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Borracha sintética. • Funções: Fornece estabilidade direccional, precisão na condução, melhora o conforto.
	<h3>9) Núcleo do Talão</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Fio de aço cobreado coberto com borracha. • Funções: Assegura que o talão assenta com firmeza na jante.

Figura 8 - Componentes de um pneu e sua função (Continental Global, 2017)

3.2 Descrição do Processo Produtivo

Na Continental Mabor S.A. o sistema de produção do pneu pode ser fracionado em três fases, das quais a recepção das matérias-primas que são necessárias para o fabrico do produto, o processo de fabrico do produto propriamente dito e o processo de armazenamento e expedição do produto acabado.

Assim sendo, existem dois armazéns, um para o armazenamento de matérias-primas existentes e outro para o armazenamento de produto acabado.

Relativamente ao processo de fabrico do pneu este encontra-se dividido em cinco etapas. A figura 9 representa os cinco departamentos que constituem o processo produtivo.

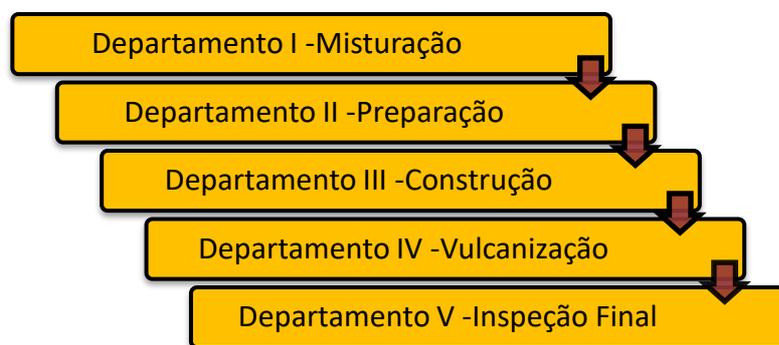


Figura 9 - Departamentos do processo produtivo da Continental Mabor S.A (Mabor, C. 2017).

Como se pode verificar na figura 9, a produção inicia-se com a misturação. Nesta fase são produzidos os vários compostos de borracha que depois seguem para a preparação. Posteriormente, todos os componentes que irão constituir o pneu passam para à construção onde é feita a junção dos diversos elementos constituintes, ou seja, a montagem do mesmo. Após a construção, ocorre o processo de vulcanização, onde o pneu irá assumir a sua forma/relevo sendo, por fim, submetido à inspeção final para a verificação de todos os requisitos de qualidade.

Na figura 10, encontra-se representado de forma mais detalhada as diferentes fases do processo, incluindo as máquinas utilizadas para o fabrico dos componentes constituintes do pneu e a sequência que é necessária ser seguida para a sua produção.

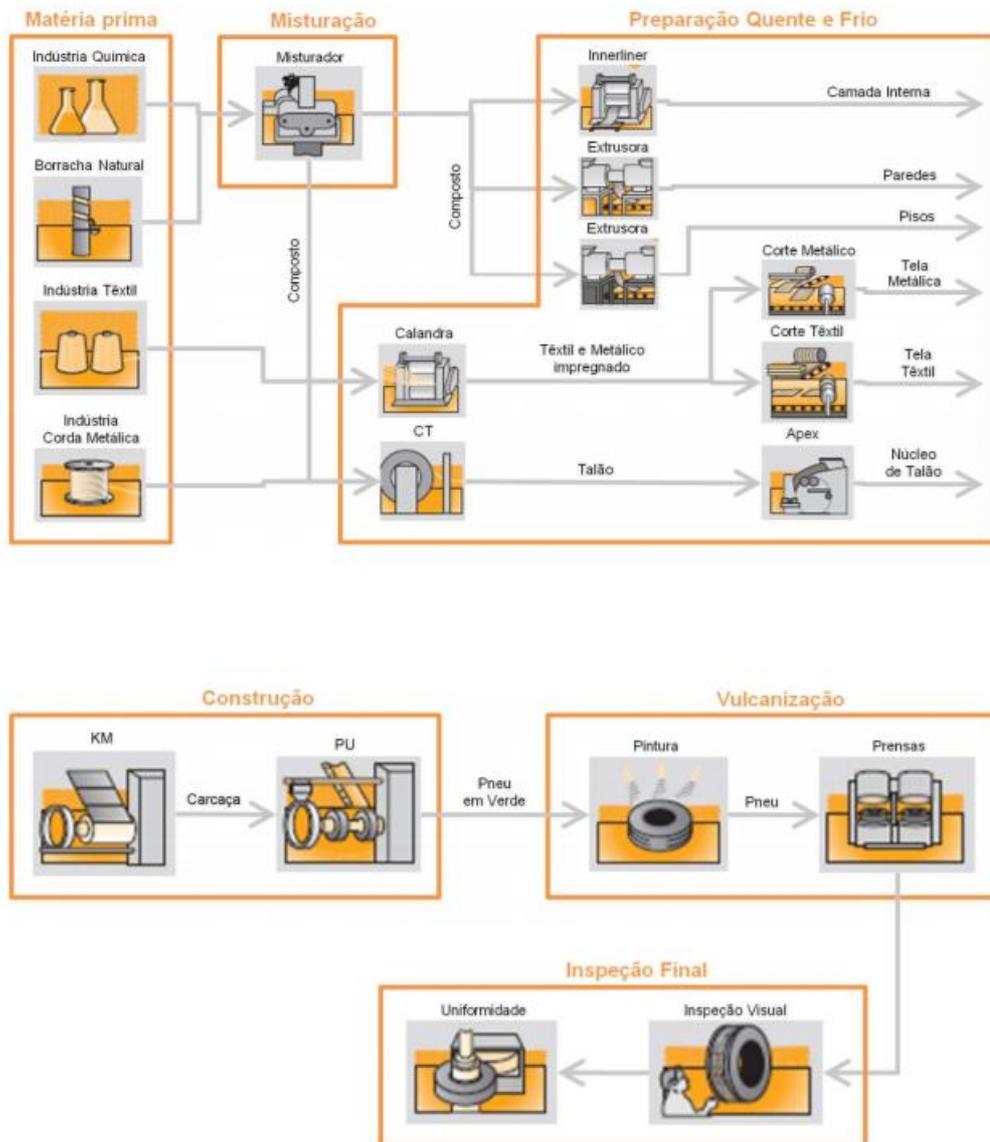


Figura 10 - Diversas fases da produção de pneus da Continental Mabor com as respetivas matérias-primas e máquinas (Nogueira, 2014).

Em seguida, será realizada uma breve descrição de cada uma destas fases.

Departamento I – Misturação

O início do processo produtivo ocorre na misturação. Nesta fase do processo ocorre a pesagem das várias matérias-primas que formam o composto de borracha (borracha natural, borracha sintética, pigmentos, óleo mineral, sílica, negro de fumo). Estes componentes são misturados para se obter borracha homogénea com o perfil indicado para a seguinte fase. A figura 11 mostra o Departamento I da Continental Mabor S.A..



Figura 11 -Departamento I – Misturação (Mabor, C. 2017).

Departamento II – Preparação

No departamento II ocorre a segunda fase do processo. Nesta etapa, ocorre a produção de todos os componentes que compõem o pneu, sendo que a preparação pode ser dividida em dois subdepartamentos: a preparação a frio e a preparação a quente.

Na preparação a frio, é realizada a preparação e corte do material, sendo obtidos os seguintes componentes: tela têxtil, tela metálica, cinta metálica, cinta têxtil em espiral e camada estanque. Em termos de equipamento, este subdepartamento possui calandras, innerliner, máquinas de corte têxtil e máquinas de corte metálico.

Relativamente à preparação a quente, nesta fase são produzidos todos os elementos para a “construção” do pneu, tais como: piso, cunhas, parede e talão. Estes materiais são produzidos em extrusoras, ct's e apex's.

Depois de produzidos, os materiais são armazenados nos locais designados para esse efeito e posteriormente transportados para o departamento de construção.

A figura 12 mostra o Departamento II da Continental Mabor S.A..



Figura 12 - Departamento II – Preparação (Mabor, C. 2017).

Departamento III – Construção

O departamento de construção é responsável pela “montagem” dos componentes provenientes do departamento de preparação. As máquinas responsáveis pela montagem do pneu têm o nome de módulo de construção. Estes módulos são constituídos por duas máquinas: Karcass Machine (KM) e Pressure Unity (PU). Inicialmente, na KM, é produzida a carcaça do pneu que depois é utilizada na PU onde se une a carcaça às cintas metálicas, cintas têxteis e ao piso. Desta etapa, o processo resulta no “pneu em verde” ou “pneu em cru” que posteriormente é transportado para o departamento de vulcanização (Mabor, C. 2017).

A figura 13 mostra o Departamento III da Continental Mabor S.A..



Figura 13 - Departamento III – Construção (Mabor, C. 2017).

Departamento IV – Vulcanização

O departamento IV é constituído pelo processo de pintura e pela vulcanização dos pneus. Os “pneus em verde” são transportados por transportadores automáticos (GTC) a partir dos módulos até às cabines de pintura, onde estes são pintados (lubrificados) no seu interior. Depois deste processo de “pintura”, os lotes de pneus são transportados por carros para a vulcanização, onde o pneu é colocado numa prensa. Posteriormente, este é submetido a um ciclo de vulcanização a elevadas temperaturas, onde, através de moldes, o pneu assume a sua forma final (Mabor, C. 2017).

A figura 14 mostra o Departamento IV da Continental Mabor S.A..



Figura 14 - Departamento IV – Vulcanização (Mabor, C. 2017).

Departamento V – Inspeção Final

Após o processo de vulcanização, os pneus são transportados por transportadores automáticos para a inspeção final. Neste setor, são realizadas verificações manuais, inspeções automáticas e os ensaios necessários para a confirmação do cumprimento do produto com todos os requisitos da qualidade. Após esta verificação, só os pneus que cumprem os requisitos de qualidade são encaminhados, em paletes, pelos transportadores para o armazém de produto acabado (Mabor, C. 2017).

A figura 15 mostra o Departamento IV da Continental Mabor S.A..



Figura 15 - Departamento V – Inspeção Final (Mabor, C. 2017).

4. REQUISITOS DO CLIENTE GENERAL MOTORS

Neste capítulo é primeiramente realizada uma análise detalhada aos requisitos específicos do cliente QSB+ (*Quality Systems Basics Plus*) e BIQS (*Built in Quality Supply Base*). Posteriormente é efetuada uma comparação entre o QSB+ e o BIQS, no sentido de perceber as alterações que o cliente General Motors estabeleceu entre o referencial anterior e o atual.

O cliente General Motors (GM) definiu a obrigatoriedade dos seus fornecedores cumprirem o seu CSR (requisitos específicos de clientes), com o objetivo de garantir a entrega de produtos sempre com o mesmo nível de qualidade da cadeia de abastecimento (fornecedores). Deste modo, é importante abordar o novo referencial da GM (BIQS) bem como o seu antecessor (QSB+), para obter um melhor entendimento tanto da evolução do referencial, como de cada requisito em particular.

Primeiramente na análise será abordado o QSB+, em seguida o BIQS e por fim a análise comparativa dos mesmos.

4.1 QSB+

Este CRS é um guia relativo ao sistema de gestão da qualidade que contempla o uso de ferramentas de qualidade que a General Motors desenvolveu, tanto para uso interno como para a sua cadeia de abastecimento. Estes requisitos do fornecedor são validados através de auditorias pela General Motors. Em caso de cumprimento dos requisitos mínimos, o fornecedor estará validado (certificado) para o prazo de 3 anos.

O QSB+ fornece um sistema padronizado de gestão de qualidade usando ferramentas de qualidade simples que são implementadas internamente pela General Motors e respetivos fornecedores. Este é composto por 13 elementos auditáveis:

- 1) Resposta rápida (Fast Response): Reuniões diárias da produção e áreas de suporte, para uma resolução rápida de falhas significativas de qualidade internas e externas (reclamações de clientes), utilizando um método de resolução de problemas padronizado. As lições aprendidas geradas deste processo devem ser preservadas pela organização para evitar a repetição dos problemas em processos e produtos relacionados (abrangência).
- 2) Controlo de produtos não conformes: atividades destinadas a assegurar a correta identificação, movimentação, segregação, armazenamento e rastreabilidade dos materiais e produtos não conformes.

- 3) Postos de verificação e verificação de sistemas anti erros: identificar produtos defeituosos, evitar que os mesmos cheguem ao cliente e fornecer informações para identificar as fontes de erros. Verificar os dispositivos à prova de erro para assegurar o seu funcionamento correto.
- 4) Trabalho *standard*: garantir que as atividades realizadas diretamente sobre o produto sejam planeadas e padronizadas, permitindo a obtenção de resultados uniformes, adequados e previsíveis.
- 5) Formação: desenvolver atividades de formação para os operadores de produção, assegurando as bases para a realização correta das atividades produtivas.
- 6) Auditorias por camadas: auditorias ao processo realizadas na produção com uma frequência determinada por cada nível hierárquico (operador, supervisor, chefia e diretor) para garantir o correto funcionamento e execução das atividades operacionais.
- 7) Redução de riscos: revisão periódica dos PFMEAs, para a tomada de ações sobre os maiores riscos, tornando assim, os processos produtivos e de apoio mais robustos.
- 8) Controlo da contaminação: os resíduos devem ser controlados através da identificação de possíveis áreas de risco para contaminação, bem como a medição e monitorização contínua do nível de resíduos.
- 9) Gestão da cadeia de abastecimento: consiste na adequada gestão da cadeia de abastecimento (fornecedores).
- 10) Gestão de mudanças: gerir as mudanças dos processos através de procedimentos que promovam a correta realização destas atividades.
- 11) Manutenção: a organização e estratégia de manutenção devem ser implementadas e desenvolvidas (manutenção corretiva, preventiva e preditiva).
- 12) Gestão do fluxo de materiais e produção: um processo estruturado de planeamento de produção deve estar implementado e revisto sistematicamente. A movimentação e armazenamento dos produtos e materiais intermédios devem ser geridos para assegurar a qualidade dos mesmos.
- 13) Logística externa: gerir o processo de receção de materiais e expedição de produtos.

Embora o QSB+ abrangesse o sistema de gestão de qualidade através de um conjunto de requisitos robustos, a transição para o BIQS deveu-se principalmente ao facto de ser necessário alinhar os requisitos com as alterações realizadas aos referenciais normativos ISO 9001:2008 e ISO/TS 16949:2009 para ISO 9001:2015 e IATF 16949:2016 respetivamente.

4.2 BIQS

O BIQS é uma diretriz estabelecida pela General Motors que objetiva a aplicação transversal de práticas utilizadas pelo mesmo, para a sua cadeia de abastecimento (fornecedores), e assim, assegurar a robustez do sistema de gestão de qualidade, tanto a nível interno (General Motors) e externo (fornecedores). A estrutura deste CSR é composta por 29 elementos auditáveis organizados em 18 capítulos.

Capítulo 1. Material não conforme/ Identificação de material

BIQS.1- Material não conforme/Identificação de material: Processo *standard* de identificação de todo o material na fábrica, incluindo regra de rastreabilidade e segregar. Minimizar o risco de envio de peças não conformes, peças incompletas e peças misturadas ao cliente.

Capítulo 2. Auditorias escalonadas

BIQS.2- Auditorias escalonadas: Auditoria escalonadas *standard* para verificar a conformidade aos processos. Auditorias ao processo realizadas na produção com uma frequência determinada por cada nível hierárquico (operador, supervisor, chefia e diretor) para garantir o correto funcionamento e execução das atividades operacionais.

Capítulo 3. Gestão do risco

BIQS.3- PFMEAS (*Process Failure Mode Effects Analysis*): Construir um processo *standard* de desenvolvimento de PFMEA's usando equipas multidisciplinares para abordar cada possível modo de falha e definir controlos apropriados para cada causa de modo de falha usando as diretrizes da organização AIAG.

BIQS.4- Redução do risco e Revisão anual dos PFMEA: As equipas multidisciplinares trabalham numa abordagem sistemática para reduzir os riscos de maneira proativa. A abordagem proativa deve visar primeiramente a redução dos riscos com maior impacto.

BIQS.5- Gestão de *Bypass* (*bypass* é a possibilidade de um produto passar à frente num controlo e ou num processo): Os controlos implementados devem ser estudados com base no risco. O método de comunicação deve ser *standard* e é necessária ser aplicado quando ocorre o *bypass*. É necessário auditar os processos que contém *bypass*.

Capítulo 4. Gestão de Anti Erros

BIQS.6- Verificação de Anti Erros: Método padronizado para verificar dispositivos à prova de erro/ deteção de erros, simulando seus modos de falha. O plano de reação deve estar identificado em caso de falha na verificação.

Capítulo 5. Controlo de equipamentos

BIQS.7- Calibração de equipamentos: Sistema que permita assegurar que todos os equipamentos e medidores estejam calibrados de acordo com o dispositivo padrão e ou o *standard* de referência.

Capítulo 6. Resposta rápida

BIQS.8- Processo de resolução de problemas de resposta rápida: Garante que os problemas da qualidade são imediatamente endereçados e fechados usando uma abordagem *standard* evitando nova ocorrência.

BIQS.9- Processo de resolução de problemas em equipa: Método *standard* de resolução de problemas através de uma equipa multidisciplinar, que inclua membros do processo produtivo.

BIQS.10- Verificação com foco na qualidade: Operações críticas são identificadas, através de simbologia, pelos clientes e fornecedores.

Capítulo 7. Trabalho padronizado

BIQS.11- Trabalho padronizado: O trabalho deve estar padronizado e documentado para todas as operações.

Capítulo 8. Gestão da mudança

BIQS.12- Controlo de mudança no processo: Abordagem sistemática para comunicar e documentar todas as alterações (design, máquina, material, método, ambiente, etc).

BIQS.13- Estação de verificação (inspeção final do produto): Os processos de inspeção do produto são *standard*, os registos são mantidos e atualizados.

BIQS.14- Controlo de mudança – Teste de produção: O método pelo qual as mudanças nos processos e produtos são validadas imediatamente após a implementação da mudança.

Capítulo 9. Pedir ajuda

BIQS.15- Implementação do sistema *Andon* (ferramenta de gestão do Lean Manufacturing, que utiliza sinais luminosos e/ou sonoros para alertar possíveis erros ou defeitos na linha de produção): Um sistema de controlo do processo de valor acrescentado (manualmente ou automático) para comunicar a necessidade de assistência quando ocorrem anomalias.

BIQS.16- Alarme e escalonamento: Os limites de alarme são identificados com base no risco e na ocorrência. E o fluxo de escalonamento do problema está claro e acessível.

Capítulo 10. Gestão visual

BIQS.17- Controlos visuais: Os *standards* visuais devem ser padronizados, controlados e atualizados regularmente com base em novos riscos e problemas.

BIQS.18- Standards visuais – Comunicado e entendido: Standards visuais são entendidos e usados quando necessário pelos operadores.

Capítulo 11. Controlo do processo

BIQS.19- Controlo do processo: O PFMEA é utilizado para construir o plano de controlo, e este é usado para desenvolver a instrução de trabalho. Todos eles são atualizados uns com os outros usando a mesma ordem lógica.

BIQS.20- Plano de controlo do processo implementado: O plano de controlo deve ser seguido. O tamanho da amostra e o tempo devem ser respeitados. O plano de reação é standard e seguido em caso de maus resultados.

BIQS.21- Revisão da capacidade do processo: Os estudos de capacidade dos processos devem ser elaborados anualmente. A estabilidade do processo é verificada.

Capítulo 12. Controlo de Reparação/Retrabalho

BIQS.22- Retrabalho/Reparação: Os processos de retrabalho e reparação devem estar estandardizados, aprovados e verificados.

Capítulo 13. Comunicação

BIQS.23- *Feedback/Feedforward*: A comunicação das expectativas e resultados entre clientes internos/ externos através de vias de comunicação standard. Garantir que as informações chegam àqueles que precisam em tempo útil.

Capítulo 14. Construção de equipas

BIQS.24- Formação: O plano de formação é identificado. O processo de formação é standard. As informações relativas aos planos de formação devem ser documentadas e standard.

Capítulo 15. Controlo de contaminação

BIQS.25- Contaminação: Os requisitos relativos à contaminação devem ser seguidos e controlados.

Capítulo 16. Manutenção

BIQS.26- Manutenção: O processo de manutenção é planeado e *standard*. A reposição de peças críticas deve ser gerida. A eficácia é medida e rastreada com vista a melhoria contínua.

Capítulo 17. Gestão de fluxo de materiais

BIQS.27- FIFO (first in first out): O processo de manuseamento de material é documentado e implementado para todas as operações. É necessário utilizar o FIFO no manuseamento do material. O WIP (work in process) deve estar armazenado em recipientes para proteção de possíveis danos.

BIQS.28- Aprovação do acondicionamento de expedição: O envio é feito de acordo com as especificações dos clientes.

Capítulo 18. Gestão de fornecedores

BIQS.29- Gestão da cadeia de abastecimento: Deve-se efetuar a monitorização dos fornecedores. Os fornecedores são auditados regularmente. Problemas de qualidade são comunicados e resolvidos.

4.3 Análise comparativa dos referenciais

Na figura 6 é apresentada uma matriz que identifica os tópicos comuns aos dois referenciais QSB+ e o BIQS. Assim, é possível perceber as mudanças que foram efetuadas pelo cliente como também, as razões que levaram a reestruturação do referencial QSB+. A reestruturação resultou da separação dos requisitos QSB+, originando um maior detalhe dos requisitos e menos ambiguidade dos requisitos do BIQS.

Primeiramente é importante referir que todos os tópicos abordados por QSB+ também o são pelo BIQS e não existem tópicos novos no novo referencial. No entanto, existem diferenças na especificação dos requisitos. Contudo, os requisitos estão subdivididos para uma abordagem mais detalhada para facilitar a aplicação estruturada dos mesmos. Por exemplo, o requisito 10 - Gestão das mudanças do QSB+ tem ligação com os requisitos, 3 - PFMEAS, 4 - Redução do risco e Revisão anual dos PFMEA, 5 - Gestão de Bypass, 12 - Controlo de mudança no processo, 13 - Estação de verificação e 14 - Controlo de mudança, do BIQS, especificando de forma mais detalhada a área de aplicação da metodologia de gestão da mudança. O cliente através do BIQS pretendeu refinar e simplificar a implementação dos seus requisitos por parte dos seus fornecedores, tornando os seus requisitos menos genéricos e mais aplicáveis a uma determinada área, auxiliando assim os fornecedores na identificação do cumprimento dos requisitos. É importante frisar que apesar dos dois CSR 's partirem da mesma base e abordarem assuntos comuns, o BIQS face ao QSB+, pretende que a sua implementação no SGQ contenha menos ambiguidade. O facto de este ser mais explícito e detalhado torna-o menos ambíguo no entendimento/cumprimento dos requisitos. Por exemplo, relativamente ao Controlo de processo, o cliente achou pertinente reestruturar este tópico em 3 requisitos (Controlo do processo, Plano de controlo do processo implementado e Revisão da capacidade do processo) mais detalhados, tornando-o auditável, visto que o referencial anterior o abordava de forma genérica.

Matriz de comparação dos requisitos da General Motors		BIQS																												
		Nonconforming Material / Material Identification	Layered Audit	Managing Risk - PFMEAs	Managing Risk - PFMEAs - Risk Reduction & Annual Review	Managing Risk - Bypass Management	Error Proofing	Gage Control	Fast Response Problem Solving Process	Fast Response- Team Problem Solving Process	Fast Response - Quality Focused Checks	Standardized Work	Managing Change - Process Change Control	Managing Change - Verification Station (Final Inspection /CARE / GP12)	Managing Change - Change Control - Production Trial Run (PTR)	Call for Help - Andon System Implementation	Call for Help -Alarm and Escalation	Visual Management - Visual / tactile / audible Controls	Visual Management - Visual / tactile / audible Standards - Communicated and Understood	Process Control	Process Control Plan Implemented	Process Control - Process Capability Review	Rework/Repair Control	Communication	Building Teams	Contamination Control	Maintenance	Material Flow Management - FIFO/ Material Handling Process	Material Flow Management - Shipping Approved Packaging	Tiered Supplier Management
QSB+		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Fast response	1							x	x	x						x	x						x	x						
Control of nonconforming product	2	x															x	x	x				x							
Verification station & Error proofing verification	3						x						x	x	x						x			x						
Standardized work	4	x						x				x						x	x			x								
Training	5	x																							x					
Layered process audit	6		x																											
Risk reduction	7			x	x	x															x									
Contamination control	8																									x				
Supply chain management	9																													x
Managing changes	10			x	x	x							x	x	x															
Maintenance	11																										x			
Manufacturing & Material flow management	12																											x	x	
External Logistic	13																													x

Figura 16 – Matriz de comparação dos requisitos da General Motors.

5. ANÁLISE DOS MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA EMPRESA FACE AOS REQUISITOS DO BIQS

Este capítulo apresenta inicialmente, a verificação do cumprimento do referencial BIQS pela Continental Mabor S.A, através de tabelas onde são indicados os documentos e evidências por parte da empresa. Por fim, é apresentada a ferramenta desenvolvida para preparar a auditoria do cliente.

5.1 Análise dos requisitos do BIQS e descrição do seu cumprimento pela empresa

5.1.1 Requisitos do capítulo 1: Material não conforme/ Identificação de material.

Com o intuito de padronizar o seu conhecimento e a sua atuação relativamente ao tratamento de produto não-conforme, os operadores têm formação na operação, no entanto em caso de dúvida o procedimento está disponível no local de trabalho.

Na fábrica estão identificadas as áreas de material retido e *scrap*, junto das operações/processos, para facilitar a segregação do material não conforme. O material em conformidade é manuseado conforme as especificações internas. Os semi-produtos são armazenados em suportes específicos para não alterarem as especificações destes e esses suportes (tais como: carro, cassete, rolo, bobine, mesa, palete, bidão, etc.) armazenados em parques de WIP. Em todas as fases do processo são identificadas pela referência do lote em questão. A identificação é efetuada por etiquetas que contém um conjunto de informações que dão resposta a perguntas do tipo: Onde, Quando, Quem, O quê (Item de rastreabilidade) e O que aconteceu (Processo ou evento). A armazenagem de etiquetas é efetuada para se conseguir rastrear no futuro.

Na tabela 1 são apresentados os documentos que descrevem e normalizam as atividades relacionadas com os requisitos do capítulo 1 (listados na primeira coluna da tabela) e, assim, evidenciam o seu cumprimento.

Tabela 1- Material não conforme/ Identificação de material

Capítulo 1. Material não conforme/ Identificação de material	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.1- Material não conforme/Identificação de material:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os operadores têm um trabalho padronizado e entendem o que fazer com material não conforme/suspeito. (1) - O material em conformidade é manuseado, armazenado e identificado adequadamente. (2) - Material não conforme/ suspeito é claramente identificado e/ ou segregado para revisão/ disposição. (3) - Existe um método de contenção para garantir um eficaz ponto de situação sobre a contenção dos produtos. Os resultados são documentados. (4) - A rastreabilidade é aplicada de acordo com os métodos de rastreabilidade do produto acabado. (5) 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimento relativo ao tratamento do Produto Não Conforme que padroniza o tratamento desta situação, onde é especificado como os operadores devem agir, manusear, armazenar e identificar o produto não conforme. (1)(2)(4) - O procedimento de Áreas de Material Retido identifica todas as áreas de material retido e <i>scrap</i> da fábrica. (3) - O Procedimento do Sistema de Identificação e Rastreabilidade indica como é realizada a identificação do produto final bem como todos os seus semi-produtos, de modo a que todas as informações quanto à respetiva origem estejam disponíveis de imediato caso surjam problemas ou dúvidas. (3)(5)

5.1.2 Requisitos do capítulo 2: Auditorias escalonadas

Na tabela 2, são evidenciados os documentos que respondem ao capítulo 2, sendo estes o procedimento de Auditorias Escalonadas e Grupo de Ação Positiva (GAP). As Auditorias Escalonadas são realizadas hierarquicamente (supervisor 1 vez por dia, chefe de departamento 1 vez por semana, diretor 1 vez por mês e administrador 3 vezes durante o ano) através de folhas de verificação específicas por hierarquia. As auditorias são realizadas apenas nos processos de valor acrescentado. O Grupo de Ação Positiva é uma reunião com a Gestão da Empresa para apresentação de resultados, resolução de problemas e implementação de melhorias. Nesta reunião abordam todos os temas relevantes do último trimestre e as auditorias escalonadas são imperativamente discutidas e analisadas.

Tabela 2- Auditorias escalonadas

Capítulo 2. Auditorias por camadas	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.2- Auditorias escalonadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existem auditorias escalonadas para avaliar a conformidade dos processos, identificar oportunidades de melhoria contínua e oferecer oportunidades de aprendizagem. (1) - O processo de auditoria em camadas é da responsabilidade da Administração. O plano de auditorias deve incluir múltiplos níveis. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - O procedimento de Auditorias Escalonadas descreve os passos a seguir para avaliar o grau de conformidade de cada processo, em relação aos requisitos e objetivos do SGQ e de clientes, bem como a identificação de oportunidades de melhorias rápidas e atendimento aos requisitos dos clientes. (1)(2)(4) - O procedimento de Grupo de Ação Positiva (GAP) define a realização de 3 reuniões anuais de um grupo

<ul style="list-style-type: none"> - As auditorias são rastreadas e os seus resultados registados. (3) - O acompanhamento para resolver a não conformidade está em vigor. (4) 	<p>multifuncional para resolução de problemas e análise de novos projetos direcionados para a melhoria contínua. (3)(4)</p>
---	---

5.1.3 Requisitos do capítulo 3: Gestão do risco

A tabela 3 é referente ao capítulo 3 que inclui 3 requisitos, sendo que 1 deles não é aplicável à empresa (BIQS.5- Gestão de *Bypass*). A empresa analisa todos os processos através de PFMEA, isto é, para cada processo é criada uma equipa multidisciplinar que é responsável pela elaboração e pela atualização e revisão do PFMEA. Os valores do *Risk Priority Number* (RPN) definidos nos PFMEAS da empresa têm como base os valores definidos pelo manual do FMEA da AIAG. Nas revisões dos PFMEA's, realizadas no mínimo 1 vez por ano, a equipa concentra os seus esforços na análise dos modos de falha com RPN mais elevado, com o intuito de identificar a possibilidade de ações preventivas. Nas ações são definidos responsáveis e datas de conclusão. É ainda elaborado o PFMEA inverso, no inverso de cada PFMEA, que propõe uma revisão no posto de trabalho de todos os modos de falha incluídos na PFMEA, realizada por uma equipa multidisciplinar, com o objetivo de verificar que todos os modos de falha têm controlos adequados (prevenção/deteção) e estão a funcionar corretamente.

Tabela 3 - Gestão do risco

Capítulo 3. Gestão do risco	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.3- PFMEA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todas as operações são analisadas quanto ao risco utilizando um PFMEA. Os grupos de trabalho do PFMEA devem ser compostas por equipas multidisciplinares, incluindo operadores do chão de fábrica. (1) - Os valores do Número de Prioridade de Risco (RPN) devem ser aplicados consistentemente através das tabelas de classificação de Gravidade, Ocorrência e Deteção. (2) - Modos de falha estão compreendidos no PFMEA. (3) 	<p>- O procedimento da Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos de Processo define como a Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos de Processo (PFMEA) está implementada na empresa e proporciona um guia geral para aplicação das técnicas utilizadas. (1)(2)(3)</p>

<p>BIQS.4- Redução do risco e Revisão anual dos PFMEA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisões mensais de redução de risco RPN por produto, com foco em prevenir que os defeitos das operações, são realizadas para impulsionar a melhoria contínua. Confirmar planos de ação para os principais problemas: 1. Ações recomendadas, 2. Responsabilidade, 3. Duração. (1) - O processo PFMEA Inverso está em vigor para identificar potenciais novos modos de falha. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - O procedimento da Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos de Processo define como a Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos de Processo (PFMEA) está implementada na empresa e proporciona um guia geral para aplicação das técnicas utilizadas. (1)(2)
<p>BIQS.5- Gestão de <i>Bypass</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - A fábrica deve identificar os processos de produção e dispositivos de anti erro que podem ser contornados ou desviados. - O Número de Prioridade de Risco (RPN) para todos os processos de <i>Bypass</i> aprovados é avaliado e os riscos são revistos. - Instruções de trabalho padronizados estão disponíveis para cada processo de <i>Bypass</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Este requisito não é aplicável à Continental Mabor S.A. devido ao facto da empresa não conter nenhum processo/operação que tenha a possibilidade do <i>Bypass</i> ocorrer.

5.1.4 Requisitos do capítulo 4: Gestão de Anti Erros

Na tabela 4, são apresentados os documentos que evidenciam o cumprimento do capítulo 4, sendo estes o procedimento dos Sistemas Anti Erro e a folha de verificação dos dispositivos. Todos os dispositivos anti erro estão identificados com um símbolo (alocete). É também definida a frequência mínima de verificação dos dispositivos que está incluída nos planos de controlo de cada área. O operador utiliza a folha de verificação no seguimento do plano de controlo para verificação do dispositivo.

Tabela 4- Gestão de Anti Erros

Capítulo 4. Gestão de Anti Erros	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.6- Verificação de Anti Erros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os dispositivos anti erro têm verificação quanto à função (falha ou falha simulada) no início do turno. Caso contrário, de acordo com o plano de controlo do processo. (1) - As peças usadas para desafiar o anti erro (quando utilizadas) estão claramente identificadas. Registos de verificação estão disponíveis. Plano de reação é 	<ul style="list-style-type: none"> - O procedimento dos Sistemas Anti Erro tem como objetivo definir como é realizada a verificação dos sistemas anti erros utilizados na fábrica, bem como documentar a sua localização. (1)(2) - A folha de verificação dos dispositivos anti erros contém o historial de verificações do anti erro. (2)

<i>standard</i> e compreendido em caso de avaria dos dispositivos Anti erro. (2)	
--	--

5.1.5 Requisitos do capítulo 5: Controlo de equipamentos

O Laboratório de Metrologia é responsável pela elaboração do plano de controlo, o plano de calibração, os métodos de calibração, o certificado de calibração e as etiquetas (calibração, inspeção, fora das tolerâncias, fora de serviço e isento de calibração) dos dispositivos de medição e monitorização. É ainda responsável pelos estudos de *Measurement Systems Analysis* (MSA), onde são analisados os equipamentos novos ou modificados através dos estudos de *cg/cgk*, linearidade e tendência. Relativamente aos equipamentos ou sistemas aprovados são efetuados estudos de tendência, estabilidade, repetibilidade, reprodutibilidade e tolerâncias. Estes estudos são realizados com o suporte de ficheiros em Excel, onde estão pré elaboradas as possíveis análises.

Na tabela 5 são apresentados os documentos que descrevem as atividades desenvolvidas relacionados com os requisitos do capítulo 5, o procedimento do Laboratório de Metrologia e a instrução de trabalho MSA – Avaliação dos Sistemas de Medição.

Tabela 5- Controlo de equipamentos

Capítulo 5. Controlo de equipamentos	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
BIQS.7- Calibração de equipamentos - A capacidade de calibração (por exemplo, estudo de R&R, tendência, linearidade, estabilidade, etc.) do equipamento de monitorização e medição é determinada e o equipamento é certificado e calibrado com uma periodicidade pré-definida. (1)	- O procedimento do Laboratório de Metrologia define a atividade, no domínio das medições, que assegura a exatidão e manutenção dos meios de controlo tecnológico, assumindo um papel básico na garantia da qualidade. (1) - A instrução de trabalho para análise do sistema de medição (MSA - <i>Measurement Systems Analysis</i>), define os passos para avaliar a capacidade de dos sistemas de medição face a determinado um processo e trata corretamente suspeitas de erro de medição, falhas e danos nos meios de medição. (1)

5.1.6 Requisitos do capítulo 6: Resposta rápida

Na tabela 6, referente ao capítulo 6 estão contemplados três requisitos, o processo de resolução de problemas de resposta rápida, processo de resolução de problemas em equipa e verificação com foco na qualidade.

O processo de resolução de problemas de resposta rápida e problemas em equipa é concretizado através da aplicação dos procedimentos: Metodologia de Resolução Estruturada de problemas (8D), Ações Corretivas e Preventivas e Tratamento de Reclamações de Clientes. Nestes documentos é padronizado o método de resolução de problemas da empresa, onde é abordado como se deve dar início à resolução dos problemas internos e externos, tendo origem na fábrica ou na reclamação de clientes. Diariamente existem reuniões, conhecidas como as BT's, que são grupos de trabalho multidisciplinares que reúnem diariamente (de 2ª a 5ª feira) com o objetivo de efetuar a monitorização diária dos indicadores críticos para cada um dos processos, identificando desvios e tendências, e definindo as respetivas ações corretivas e/ou de melhoria. É ainda importante referir a base de dados de Lições Apreendidas, onde são registados todos os problemas solucionados que têm como objetivo facilitar a resolução de problemas idênticos e ou repetidos.

Relativamente ao requisito Verificações com foco na qualidade, é utilizada uma simbologia definida pela empresa para os requisitos críticos e legais, isto porque, a empresa tem diversos clientes que obrigam a utilização de simbologias diferentes para representar os requisitos críticos e legais, para padronizar este requisito a empresa definiu uma simbologia única para identificar operações de risco dos planos de controlo das operações/processos. Esta simbologia indica ao operador que a operação em causa é de alto risco.

As auditorias por camadas incorporam pontos decorrentes de problemas internos e reclamações de clientes, com o objetivo de colmatar os erros solucionados.

Tabela 6 - Capítulo 6. Resposta rápida

Capítulo 6. Resposta rápida	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>Nota: Os requisitos 8 e 9 serão analisados em conjunto para evitar a repetição das evidências.</p> <p>BIQS.8- Processo de resolução de problemas de resposta rápida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os critérios mínimos para iniciar a resposta rápida são atendidos. O responsável da fábrica garante a aplicabilidade e a conclusão oportuna dos itens que estão a ser rastreados. (1) - Os operadores da fábrica participam ativamente na reunião diária. (2) - Os documentos necessários são revistos (Folha de Acompanhamento de Resposta Rápida, Documento de Solução de Problemas, PFMEA, Plano de controlo de processo, trabalho padronizado, auditorias escalonadas etc.). (3) <p>BIQS.9- Processo de resolução de problemas em equipa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um processo bem desenvolvido e padronizado de resolução de problemas está implementado em todos os níveis da organização. (4) - As atividades formais de resolução de problemas são iniciadas de acordo com um critério especificado. (5) - Os problemas são identificados, as causas raiz analisadas e as ações concluídas em tempo útil. (6) - A resolução de problemas é conduzida pela equipa e todos os membros estão envolvidos. Os líderes estão ativamente envolvidos na orientação do processo. (7) 	<ul style="list-style-type: none"> - O procedimento relativo à Metodologia de Resolução Estruturada de Problemas (8D) descreve como o relatório 8D deve ser elaborado e enuncia uma descrição geral dos indicadores estabelecidos para o acompanhamento do desempenho do mesmo. (1)(3)(4)(5)(6) - O documento das ações corretivas e preventivas descreve o procedimento de tomada de ações que visam eliminar as causas de não conformidades atuais (ação corretiva) ou a prevenção de não conformidades potenciais (ação preventiva). (1)(4)(5) - O procedimento de Business Teams (BT 's). (2)(7) - O procedimento de tratamento de reclamações de clientes tem como objetivo descrever o modo de análise de reclamações de clientes externos (Equipamento de Origem – OE e Mercado de Substituição – MS). (1)
<p>BIQS.10- Verificação com foco na qualidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Itens de alto risco das operações estão acompanhadas pela simbologia de um Delta e têm uma verificação com foco na qualidade realizada em cada turno. (1) - Os itens de alto risco decorrentes do feedback do cliente e da solução de problemas estão incluídos na auditoria Focada na Qualidade, ou noutra lista de verificação adequada, e verificados em cada turno. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nos planos de controlo as operações críticas estão identificadas através da simbologia definida pela a empresa e por estar no plano de controlo obriga a verificação por turno pré-definida. (1)(2) - No procedimento das Auditorias Escalonadas é definido planos de ação ou ações corretivas para os itens de alto risco que derivaram de problemas. (2)

5.1.7 Requisitos do capítulo 7: Trabalho padronizado

Na tabela 7, são apresentados os documentos que evidenciam o cumprimento do capítulo 7 Trabalho Padronizado, sendo estes, os documentos de suporte às operações (instruções de trabalho, especificações, métodos de trabalho e planos de controlo). É importante enfatizar que junto das operações estão afixados os documentos referidos anteriormente, desta forma os operadores no desempenho da sua função têm acesso aos documentos. Nas instruções de trabalho é incutida a metodologia 5S.

Tabela 7- Capítulo 7. Trabalho padronizado

Capítulo 7. Trabalho padronizado	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
BIQS.11- Trabalho padronizado - Todo o trabalho é documentado utilizando um formato padrão e atende a todos os requisitos de segurança, qualidade e tempo. (1) - A organização do local de trabalho é implementada através da metodologia 5S. (2) - O trabalho padronizado deve ser detalhado o suficiente para garantir que a operação seja executada de forma padronizada em cada ciclo. (3)	- Os documentos que evidenciam o trabalho padronizado são: as instruções de trabalho, especificações, métodos e planos de controlo. (1)(2)(3) - A metodologia 5S é padronizada através da instrução de trabalho. (2)

5.1.8 Requisitos do capítulo 8: Gestão da Mudança

Na tabela 8 é apresentado o capítulo 8, Gestão da Mudança, que está estruturado em três requisitos, são estes: Controlo de Mudança no Processo, Estação de Verificação e Controlo da Mudança.

O Departamento de Industrialização do Produto e o Departamento de Engenharia são responsáveis pelo controlo de mudança no produto e nas máquinas, cujas atividades associadas estão padronizadas nos procedimentos internos, Aprovação de Pneus/ Materiais e Processos para Iniciar a Produção em Série, Aprovação de máquinas após Avarias e Aprovação de Processos/Equipamentos Novos ou Modificados para a Produção.

Em relação ao requisito da Estação de Verificação este é respondido através do plano de controlo e instrução de trabalho da Inspeção Final que especifica como é que é realizada a inspeção dos produtos acabados. É importante enfatizar ainda que os operadores são sujeitos a uma formação rigorosa e que esta é revista com uma frequência determinada. Para o início da produção em serie de uma nova dimensão de pneus, estes têm de demonstrar zero imperfeições para um número definido de embarques para o cliente, assim, só serão “libertados” desta inspeção especial após terem 3 inspeções consecutivas com o objetivo estabelecido de zero imperfeições.

Tabela 8- Capítulo 8. Gestão da Mudança

Capítulo 8. Gestão da mudança	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.12- Controlo de mudança no processo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os processos da fábrica são validados em relação às mudanças no design, no homem, na máquina, no material, no método e no ambiente. (1) - A fábrica segue um processo documentado de controlo de mudanças para os clientes e mudanças internas. O PFMEA é atualizado para refletir qualquer alteração, conforme necessário. (2) - A fábrica tem reuniões regulares, incluindo todos os departamentos, para discutir mudanças futuras (mudanças na engenharia de produtos, mudanças no processo da fábrica, mudanças no processo do fornecedor) e coordenar o Production Trial Run (PTR) – Teste de produção). (3) 	<ul style="list-style-type: none"> - O procedimento de Aprovação de pneus, Materiais e Processos para Iniciar a Produção em Série que tem como objetivo descrever as etapas e responsabilidades no processo de introdução de pneus, materiais, equipamento e processos para produção em série. (3) - A instrução de Aprovação de máquinas após avarias que estabelece uma instrução de trabalho que formaliza a aprovação e arranque de máquinas após avarias. (1) - O procedimento de Aprovação de processos/equipamentos novos ou modificados para a produção em série que descrever as etapas e atribuir as responsabilidades pela aprovação de processos/equipamentos novos ou modificados. (1) (2) (3)
<p>BIQS.13- Estação de verificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspeção final deve ser realizada para todos os produtos acabados, antes do envio. Pode ser 100% de inspeção ou auditoria com base no risco. (1) - Todos os itens da estação de Verificação (Inspeção Final/ CARE/ GP12) devem ser incluídos em uma verificação numa estação a montante. Verificações de qualidade estão incluídas no trabalho padronizado. Os métodos de inspeção de ponto, toque, escuta e contagem são incorporados. (2) - As verificações sucessivas na produção são aumentadas no caso de riscos elevados, como o lançamento de um novo modelo, alterações de componentes e características, arranque/ paragem da fábrica e com base no feedback do cliente. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> - O plano de controlo e a instrução de trabalho da inspeção final indicam como é realizada a inspeção dos produtos acabados. (1)(2)(3) - O documento Especificação da Classificação para Inspeção Visual define se o produto acabado (pneu) é bom ou mau, especificando todas as características que o produto acabado pode ou não pode ter. (2) - O documento Treino e Avaliação de Inspectores de Pneus estabelece as linhas gerais para verificar a aptidão para inspecionar o produto acabado. (2) - O documento Treino e Avaliação de <i>Graders</i> e <i>Overinspectors</i> estabelece as linhas gerais para os operadores responsáveis por inspecionar o trabalho dos inspetores detetarem as falhas no produto acabado inspecionado. (2) - Os novos modelos estão assegurados por o procedimento Arranque Seguro de Novas Medidas que define como é efetuado as inspeções até a medida apresentar estabilidade. (3)
<p>BIQS.14- Controlo de mudança:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um tamanho de amostra razoável é utilizado para executar os testes de produção, com base no risco. As alterações são claramente comunicadas e compreendidas em todos os níveis (por exemplo, ao nível dos operadores). (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - O procedimento de Aprovação de pneus, materiais e processos para iniciar a produção em série que tem como objetivo descrever as etapas e responsabilidades no processo de introdução de pneus, materiais, equipamento e processos para produção em série. (1) (2)

- As peças são contidas, armazenadas e identificadas claramente antes e depois da execução do PTR e da aprovação do PPAP. (2)	- O procedimento Introdução de novas medidas/ produção piloto têm como objetivo descrever as etapas e responsabilidades no processo de realização de Amostras Iniciais / Produção Piloto como a etapa de desenvolvimento de especificação. (2) - O procedimento Inspeção de pneus de teste descreve as etapas e responsabilidades nos processos relativamente a inspeção de pneus especiais. (2)
---	---

5.1.9 Requisitos do capítulo 9: Pedir ajuda

Na tabela 9, são apresentados os requisitos do capítulo 9 e os documentos que evidenciam o seu cumprimento.

O sistema *Andon* está implementado nas operações através de sinais luminosos que dão informações relevantes para o operador. São ainda utilizados quadros informativos dos objetivos dos turnos que informam os operadores do desempenho geral da fábrica.

Os operadores na sua formação inicial adquirem conhecimento para compreender o sistema *Andon* implementado na fábrica.

Relativamente ao requisito Alarme e escalamento este está suportado pelo procedimento Escalonamento de problemas que descreve o processo de comunicação vertical em caso de ocorrência de uma situação fora do curso normal da produção, um problema, definindo quais os casos a reportar e quando devem ser reportados, bem como definir o intervalo de tempo e a sequência hierárquica de notificação a seguir.

Tabela 9- Capítulo 9. Pedir ajuda

Capítulo 9. Pedir ajuda	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.15- Implementação do sistema Andon:</p> <p>- Um sistema Andon é implementado em todas as áreas de produção para apoiar os operadores no caso de acontecimentos não normais e comunicar informações relevantes. (1)</p> <p>- Todas as áreas operacionais da organização estão a aplicar o sistema Andon como pretendido e isso mostra resultados tangíveis no chão de fábrica. (2)</p>	<p>- Na formação dos operadores é explicado os padrões visuais que auxiliam a função. (1)</p> <p>- O requisito em análise é comprovado através de sistemas que sinalizam o desempenho da máquina (funcionamento, parada, manutenção), também através de software visual de apoio a produção e o quadro que contém os objetivos diários para a produção. (1) (2)</p>
<p>BIQS.16- Alarme e escalamento:</p> <p>- Produto não-conforme tem limites de alarmes suficientes com escalamento. Os alarmes são</p>	<p>- O procedimento de Escalonamento de problemas. (1)</p>

respondidos de acordo com o processo de alarme e escalonamento (plano de reação). (1)	
---	--

5.1.10 Requisitos do capítulo 10: Gestão visual

Na tabela 10, são apresentados os requisitos do capítulo 10, Gestão Visual, e os documentos que evidenciam os mesmos. No capítulo 10, é incluída a análise dos requisitos 17 e 18, Controlos visuais e Standards visuais, respetivamente. Relativamente ao requisito dos Controlos visuais este é respondido através de um documento Layout da fábrica e é evidenciado visualmente em todo o processo produtivo através das marcações e sinalizações existentes no pavimento relativas à acessibilidade e segurança, produção e qualidade e os parques (exemplo: delimitação da área da máquina e área scrap). O requisito dos *Standards* Visuais é evidenciado através de alertas de qualidade que são implementados junto das operações para alertar possíveis erros que chegam à próxima operação e/ou problemas detetados através de reclamações dos clientes. Os padrões visuais são utilizados nas operações para ajudar o operador a segregar o material “bom” do “mau”, através de imagens que identificam estas características do material.

Tabela 10- Capítulo 10. Gestão visual

Capítulo 10. Gestão visual	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
BIQS.17- Controlos visuais: - Padrões visuais são comuns dentro da instalação, bem como entre as instalações que formam a mesma plataforma/ linha de produto. (1)	- O procedimento do Layout da fábrica (1) que apresenta um conjunto de orientações sobre a implementação de um Layout Fabril, com o objetivo de auxiliar e uniformizar diversos tópicos essenciais à sua correta implementação, tais como: Marcações e sinalizações no pavimento, acessibilidades e segurança, produção e qualidade.

<p>BIQS.18- Standards visuais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Padrões visuais são claramente comunicados aos operadores do posto de trabalho e incorporados ou referenciados no trabalho padronizado. Os operadores têm conhecimento dos padrões visuais. (2) - Padrões visuais com o intuito de ajudar a diferenciar "Bom do Mau" e devem satisfazer os requisitos do cliente. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Os documentos dos alertas de qualidade que derivam de problemas encontrados são colocados nas operações que tiveram impacto no problema, informando o operador. (2)(3)
---	--

5.1.11 Requisitos do capítulo 11: Controlo do processo

Na tabela 11, são apresentados os 3 requisitos do capítulo 11 e os documentos que evidenciam o cumprimento dos mesmos.

O requisito Controlo do processo pretende verificar a abrangência e fluxo entre os documentos do processo e é evidenciado através dos documentos de cada operação, isto é, cada operação/processo está acompanhada por um fluxograma, instrução de trabalho, plano de controlo e FMEA. A construção destes documentos está assente numa lógica para garantir que os documentos estejam interligados de uns para os outros. No caso de uma operação conter operações críticas, a empresa identifica através de simbologia própria as características críticas das operações.

O plano de controlo das operações ou processos são da responsabilidade da Direção da Qualidade e é esta que define as verificações através de estudos efetuados ao processo. As folhas de verificação acompanham sempre os planos de controlo e é onde os operadores registam os valores.

A revisão da capacidade dos processos é efetuada conforme o documento de Avaliação de Máquinas e Processos Estudos de Capacidade e é da responsabilidade da Direção de Qualidade, que efetua o levantamento dos dados e posteriormente o seu tratamento. A análise dos dados é diária e é reportada mensalmente com base em indicadores.

Tabela 11- Capítulo 11. Controlo do processo

Capítulo 11. Controlo do processo	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.19- Controlo do processo:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - É evidenciado através dos documentos de uma operação. O fluxograma da operação, a instrução de trabalho da operação, o plano de controlo da operação

<p>- FMEA's, Planos de Controlo e instruções de trabalho são suficientemente abrangentes, e fluem um do outro. (1)</p> <p>- Operações críticas são identificadas com um Delta na operação e nas instruções de trabalho. (2)</p>	<p>e o FMEA da operação, assim é possível verificar que os documentos fluem de uns para os outros. (1)(2)</p> <p>- O documento que identifica a simbologia, dos clientes e requisitos legais, da responsabilidade da fábrica central. (2)</p>
<p>BIQS.20- Plano de controlo do processo implementado:</p> <p>- A verificação ao plano de controlo do processo é realizada na frequência e no tamanho da amostra correto. (1)</p> <p>- As verificações são documentadas utilizando o método de controlo apropriado (ou seja, cartas de controlo, folhas de verificação). Plano de reação do plano de controlo do processo está presente. (2)</p>	<p>- O plano de controlo de uma operação e consequentemente a folha de verificação que o operador preenche em conformidade com o mesmo. (1)(2)</p>
<p>BIQS.21- Revisão da capacidade do processo:</p> <p>- Revisões de capacidade dos equipamentos do processo, com risco/impacto elevado, são realizadas para identificar a capacidade do processo e as ações corretivas necessárias. Um plano de reação para o processo não capaz está presente. A ação corretiva é documentada. (1)</p> <p>- A estabilidade do processo é monitorizada e utilizada com o intuito de rever a capacidade do processo. (2)</p>	<p>- O procedimento de Avaliação de Máquinas e Processos e Estudos de Capacidade que objetiva a uniformização dum método de avaliação da potencialidade e desempenho de máquinas e processos e garante de que os desempenhos de máquina, processo ou produto, estão de acordo com as tolerâncias estabelecidas e valores esperados, traduzidos pelas especificações. (1)(2)</p>

5.1.12 Requisitos do capítulo 12: Controlo de Reparação/Retrabalho

Na tabela 12, são apresentados os requisitos do Controlo de Reparação/ Retrabalho e os documentos que promovem o cumprimento do mesmo.

É importante frisar que o retrabalho ou reparação efetuada nos produtos da continental é unicamente cosmética, não é permitido fazer qualquer tipo de reparação no produto ou semi-produto.

O retrabalho/ reparação dos produtos é efetuado em pneus em cru (antes de ser vulcanizado) e pneu vulcanizado. Os operadores que ocupam as funções de reparar e retrabalhar os produtos efetuaram formações rigorosas para desempenhar essa função e como suporte ao desempenho da função são disponibilizados o Manual de Formação de Operações de Retocagem e a Instrução de trabalho de Retocagem de Pneus Vulcanizados. Estes documentos pretendem solucionar quaisquer dúvidas que

possam surgir. Os pneus retrabalhados cosmeticamente voltam a ser inseridos no circuito da estação de verificação para verificar a sua conformidade, conforme o documento Circuito dos Pneus na Área final.

Tabela 12- Capítulo 12. Controlo de Reparação/Retrabalho

Capítulo 12. Controlo de Reparação/Retrabalho	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.22- Retrabalho/Reparação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O retrabalho está em conformidade com o trabalho padrão aprovado. (1) - O material consertado, retrabalhado ou reprocessado é processado, no mínimo, por meio de uma confirmação da reparação independente (2ª pessoa ou máquina). (2) - A reintrodução da parte retrabalhada inclui todas as verificações a jusante, a fim de garantir que todas as inspeções e testes do plano de controlo sejam executados. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> - O Manual de formação de operações de retocagem têm como objetivo explicar a instrução de trabalho, definir os procedimentos e ferramentas a utilizar na retocagem de Pneus em Cru. (1)(2) - A instrução de trabalho de retocagem de pneus vulcanizados que objetiva estabelecer normas relativas a retoques a efetuar em pneus radiais passageiros. (1) - O procedimento do Circuito dos pneus na área final que define o circuito dos pneus vulcanizados após a Inspeção Final. (2) (3)

5.1.13 Requisitos do capítulo 13: Comunicação

A tabela 13, é relativa ao capítulo 13 Comunicação e apresenta os requisitos a cumprir. Neste capítulo é abordado o fluxo de informação de forma hierárquica, ou seja, dos operadores para as chefias, bem como das chefias para os operadores.

Na fábrica, é utilizado um sistema de SMS que informa os líderes e os membros das equipas sempre que é registada uma anomalia nas máquinas, não obstante, os planos de controlo promovem que sempre que o processo está fora da especificação existe obrigatoriedade de comunicação imediata à chefia. É ainda aplicado os alertas da qualidade a montante para os problemas que são detetados a jusante.

Tabela 13- Capítulo 13. Comunicação

Capítulo 13. Comunicação	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.23- Feedback/Feedforward:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Há um fluxo rápido de feedback/feedforward entre a inspeção final (CARE / GP12) e o líder da equipa e entre as equipas de produção. (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sempre que surge uma anomalia grave é registada na máquina em questão e o líder e os restantes membros da equipa são informados telefonicamente por um aleta SMS. (1)

- Alertas de qualidade são implementados na operação para problemas detetados a jusante. (2)	- Alertas de qualidade que estavam aplicados no momento da recolha de informação. (2) - A MelhorConti, AltaRoda e Sete são meios de comunicação utilizados na empresa para comunicar alterações laborais, inovações e atividades desenvolvidas pela empresa.
--	---

5.1.14 Requisitos do capítulo 14: Construção de equipas

Na tabela 14, são sucintamente apresentados os requisitos do capítulo 14 Construção de equipas, bem como os documentos que evidenciam o seu cumprimento.

A responsabilidade em assegurar a Formação dos funcionários da empresa é da Direção de Relações Humanas e anualmente é implementado um Plano Global de Formação que está sempre alinhado com o plano de negócios da empresa. Os processos de formação e recrutamento estão padronizados.

A flexibilidade dos funcionários está implementada para fazer face aos problemas do quotidiano, sejam estas faltas, baixas, doenças. Assim, todos os departamentos têm uma matriz que identifica todos os operadores e as respetivas qualificações, informando todas as funções que os operadores podem desempenhar.

Tabela 14- Capítulo 14. Construção de equipas

Capítulo 14. Construção de equipas	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
BIQS.24- Formação: - Existe um plano de formação e um cronograma para cada funcionário alinhado com o plano de negócios com base nos requisitos e avaliações do trabalho. (1) - O processo de formação é padronizado e eficaz. (2) - O gráfico de flexibilidade é atualizado para todas as operações. (3)	- O departamento de relações humanas é responsável pela elaboração do documento relativo ao Plano Global de Formação que está alinhado com o plano de negócios da empresa. (1) - O documento Dossier Técnico-Pedagógico padroniza o processo de formação para novos e atuais colaboradores. (2) - Todos os departamentos têm uma matriz que documenta as competências dos operadores para demonstrar a flexibilidade dos operadores. (3)

5.1.15 Requisitos do capítulo 15: Controlo de contaminação

Na tabela 15, são apresentados os requisitos referentes ao capítulo 15 Controlo de contaminação e os documentos definidos para o seu cumprimento.

O cumprimento dos requisitos relativos à contaminação do produto é obtido através da aplicação dos procedimentos, Sistemas de Contenção de Derrames e Contaminantes Químicos e Biológicos. O primeiro procedimento define os passos para identificação de qualquer possibilidade de contaminação das linhas de água ou solo. Na fábrica existem dois tipos de sistemas para contenção de derrames: Bacias de contenção com sistema automático de aspiração e bacias de contenção. Em relação ao procedimento Contaminantes Químicos e Biológicos, este objetiva a monitorização do ambiente de trabalho e visa quantificar e avaliar os níveis de contaminação pelos diferentes agentes (físicos, químicos e biológicos).

Tabela 15- Capítulo 15. Controlo de contaminação

Capítulo 15. Controlo de contaminação	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
BIQS.25- Contaminação: - O local atende aos requisitos de contaminação conforme especificado (incluindo conformidade com as especificações de sedimentos do cliente). (1) - O produto está protegido contra contaminação. (2)	- O procedimento de Sistemas de contenção de derrames que identifica os locais onde existem sistemas de controlo automático de derrames. (1) (2) - O procedimento de Contaminantes químicos e biológicos que garante que os locais de trabalho onde possa existir exposição a agentes químicos ou biológicos, são monitorizados de acordo com a legislação em vigor de modo a verificar se estão dentro dos padrões considerados aceitáveis. (1) (2)

5.1.16 Requisitos do capítulo 16: Manutenção

Na tabela 16, é apresentado o capítulo 16 Manutenção, relativo aos requisitos sobre esta temática e aos documentos que auxiliam o cumprimento dos mesmos.

O processo de manutenção da fábrica está descrito no mapa de processo de manutenção que identifica o objetivo, indicadores, atividades e os recursos utilizados. Na fábrica, estão em prática a manutenção planeada, preditiva e corretiva e é através destes programas que é efetuada a manutenção dos equipamentos/ máquinas da empresa. É também utilizado um *software* que está ligado a todas as máquinas que deteta anomalias nas mesmas.

A Direção de Engenharia é responsável pela definição das peças sobresselentes críticas e pela definição do número mínimo em stock.

Tabela 16- Capítulo 16. Manutenção

Capítulo 16. Manutenção	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.26- Manutenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um processo de planeamento que atinge a excelência da fiabilidade, com a engenharia de produção, operações e manutenção trabalhando em conjunto. Tarefas abrangentes são desenvolvidas para suportar a Manutenção Produtiva Total. (1) - A gestão das peças de reposição e seu armazenamento é efetuado. As partes críticas são identificadas. (2) - O planeamento de manutenção deve abranger máquinas e ferramentas, para manutenção preventiva e, quando aplicável, a manutenção preditiva deve ser desenvolvida. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> - O mapeamento do processo de manutenção que define o objetivo, indicadores, as entradas, as saídas, como e com o quê. (1) - O procedimento da Programação da manutenção que tem como principal objetivo a manutenção adequada e em tempo certo de todo o equipamento, utilizando todos os meios técnicos e tecnológicos de que dispõe para garantia da máxima rentabilidade e qualidade do mesmo de modo que a incidência das avarias tenda para zero. (1) (3) - A instrução de trabalho “Escalonamento de avarias” define critérios para uma atuação padronizada, por parte das equipas de reparação no decorrer das avarias mais complexas e demoradas. (1) (3) - Os procedimentos de manutenção corretiva e preditiva. (3) - O procedimento de Controlo de peças sobresselentes. (2)

5.1.17 Requisitos do capítulo 17: Gestão de fluxo de materiais

A tabela 17 apresenta o capítulo 17, Gestão de Fluxo de Materiais, incluindo 2 requisitos relativos a esta temática, o FIFO e a Aprovação do acondicionamento de expedição.

A empresa aplica o FIFO na movimentação de WIP e expedição do produto acabado. No entanto, a empresa é responsável pela movimentação de WIP, utilizando um software que indica aos operadores transportadores quais as matérias a movimentar de acordo com o FIFO. Em relação à receção de matérias primas e no armazém de expedição é utilizado o FEFO (*First-Expire, First-Out*), e esta atividade é desenvolvida por empresas *outsourcing* (empresa externa contratada desenvolver uma certa área da empresa).

Relativamente ao acondicionamento de expedição, a empresa cumpre o requisito através do cumprimento do que é descrito no documento Tipo e Condições de Armazenamento de Pneus que foi elaborado tendo em conta os requisitos dos clientes, bem como os legais.

Tabela 17- Capítulo 17. Gestão de fluxo de materiais

Capítulo 17. Gestão de fluxo de materiais	
REQUISITOS	DOCUMENTOS/EVIDÊNCIAS
<p>BIQS.27- FIFO (first in first out):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um processo de FIFO/ Movimentação dos Materiais da fábrica é documentado e praticado em todas as operações. (1) - Auxílios visuais auxiliam no fluxo do processo. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - A gestão de armazéns é uma atividade desenvolvida por uma empresa externa que são profissionais na gestão de armazéns e praticam o FIFO. (1) (2) - Na movimentação WIP na fábrica é utilizado um software que cumpre sempre o FIFO definindo quais os materiais a movimentar. (1) (2)
<p>BIQS.28- Aprovação do acondicionamento de expedição:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O material é enviado num suporte específico de armazenamento de produção, em concordância com os requisitos do cliente, e com a informação necessária anexada. (1) - Armazenamento de WIP (racks e caixas) protegem as peças contra danos. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - O documento Tipo e condições de armazenamento de pneus que define a instrução sobre manuseamento de paletes no armazém e definição do tipo de condições de armazenamento, bem como a respetiva quantidade de pneus por palete, de forma a preservar as propriedades do produto. (1)(2) - O procedimento de Receção de pneus no armazém de produto acabado que descreve a receção de pneus pelo armazém de produto acabado. (1)

5.1.18 Requisitos do capítulo 18: Gestão de fornecedores

Na tabela 18, referente ao Capítulo 18 Gestão de Fornecedores, são apresentados os requisitos relativos a Gestão da cadeia de abastecimento, bem como os documentos que auxiliam no cumprimento do mesmo.

O departamento de Compras da Continental Central, tendo por base as características do produto, requisitos técnicos e normativos, os dados comerciais e a garantia de qualidade, faz uma pré-seleção dos potenciais fornecedores de Matérias Primas, que é depois validada através de auditorias e acordos de garantia de Qualidade.

Os fornecedores devem enviar cópias de controlos estatísticos por eles realizados e estes devem ser analisados pela Direção da Qualidade. É importante enfatizar que a atividades de Gestão de Fornecedores é da responsabilidade do Departamento de Compras Continental Central.

Tabela 18- Capítulo 18. Gestão de fornecedores

Capítulo 18. Gestão de fornecedores	
REQUISITOS	DOCUMENTOS
<p>BIQS.29- Gestão da cadeia de abastecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - As metas dos fornecedores são definidas e o seu desempenho é rastreado. (1) - Auditorias anuais são realizadas, os problemas encontrados são rastreados até serem resolvidos. (2) - Os dados de qualidade são usados no processo de escolha dos fornecedores. (3) 	<ul style="list-style-type: none"> - O procedimento de Seleção de fornecedores de matérias primas que descreve as responsabilidades no processo de seleção, aprovação e avaliação de fornecedores de Matérias Primas para a Continental Mabor. (1)(2) - A instrução de trabalho de Controlo estatístico dos fornecedores que estabelece um procedimento de avaliação e arquivo de controlos estatísticos enviados pelos fornecedores. (3)

Nesta análise é possível verificar a complexidade e exigência que a implementação do referencial BIQS envolve. Contudo, foi possível evidenciar o cumprimento de todos os requisitos através das práticas implementadas na Continental Mabor, sendo possível afirmar com segurança que a empresa irá ter sucesso na auditoria BIQS da General Motors. No entanto, devido a existência de muitos requisitos específicos de clientes (BIQS, VDA, BMW Group, FCA Italy Spa, Daimler AG, etc) existe ainda trabalho que pode ser desenvolvido, isto é, o desenvolvimento de uma matriz com todos os requisitos específicos de clientes organizados por requisitos que promovam a mesma temática, respondidos de forma única pela empresa, e os requisitos diferentes entre clientes que teriam de ser respondidos de forma individualizada.

É ainda imperativo salientar que o processo de implementação e execução diária deste referencial envolve diversos recursos (recursos humanos altamente qualificados, softwares, recursos monetários, etc.) e que, por esse motivo, as empresas que estão interessadas em negociar com a General Motors devem, primeiramente, verificar se os seus recursos são suficientes para fazer face à exigência que este referencial obriga.

5.2 Worksheet de suporte à auditoria BIQS

O desenvolvimento da *Worksheet* de apoio à auditoria surgiu com a necessidade de aglomerar os dados que evidenciavam o cumprimento dos requisitos tornando-os, organizados, dinâmicos e que promovessem a fácil análise.

A auditoria de cliente decorre durante um curto espaço de tempo, geralmente 1 dia, e têm como objetivo conseguir identificar se os requisitos estão em prática na empresa, assim o desenvolvimento desta ferramenta deu um contributo importante devido à possibilidade de demonstrar um conjunto vasto de dados, métodos e práticas da empresa, organizados e num curto espaço de tempo. Desta forma, a empresa consegue mostrar ao auditor todas as evidências para o cumprimento do BIQS, sem que, por escassez de tempo, fiquem por verificar certos pontos que estão em prática.

Na figura 17 é possível verificar o formato da tabela, esta foi dividida em 6 colunas organizadas em: número do requisito, requisito, as diretrizes do requisito, comentários, ações e evidências. É importante enfatizar que, nas evidências, os documentos foram anexados de modo a possibilitar a sua leitura. Através do desenvolvimento desta ferramenta foi possível melhorar a rapidez e eficácia de resposta aos requisitos na auditoria do cliente, demonstrando assim, o compromisso da empresa no cumprimento dos vários pontos dos requisitos.

No anexo 1, é possível consultar a *Worksheet* completa onde são apresentados os 29 requisitos dos BIQS.

BIQS Item #	BIQS Requirement	BIQS Calibrator Guidelines (Look For)	Comments	Actions	Evidence
BIQS -1	<p>Nonconforming Material / Material Identification</p> <p>Team members have standardized work and understand what to do with non conforming / suspect material</p> <p>Conforming material is handled, stored and identified appropriately.</p> <p>Non conforming / suspect material is clearly identified and/or segregated for review/disposition (i.e. appropriate color coding for foot printing – red, yellow, green).</p> <p>A containment method is in place to ensure that an effective breakpoint has been established. Containment activities and results are documented.</p> <p>Traceability is applied according to the traceability methods of the finished product.</p>	<p>Sample audit to verify that team members understand what to do with nonconforming / suspect material.</p> <p>Confirm that conforming material is handled, stored and identified appropriately. Confirm that nonconforming / suspect material is clearly identified and/or segregated. Red, Yellow, Green stoplight approach is adhered to for foot printing, containerization, table marking and tagging.</p> <p>Audit that all parts removed from the process are identified, accounted for (FTQ), and reconciled to eliminate mishandling of material.</p> <p>Verify use of Department Containment Worksheets, with potential parts locations by operation identified to ensure no parts are missed during a containment and all parts are reconciled. The containment worksheets must cover from the incoming material, process and shipment.</p> <p>Scrap or Suspect parts/containers clearly segregated from other parts. Auto Reject stations with Locked reject bins, with controls on how bins are emptied to ensure all parts are reconciled. Parts should be physically tagged or painted for identification purposes and to drive a physical act during handling, which will reduce the chances of Mis-handling parts. Overall WFO use 5S</p> <p>Parts should be physically tagged or painted unless ensured by different process such as e-system for identification purposes and to drive a physical act during handling, which will reduce the chances of mis-handling parts.</p>	<p>- Não fazemos a gestão do produto não conforme;</p>	<p>- Verificar se os supervisores DQ/DIP/DATP tem formação de PNC;</p> <p>- Verificar se existe worksheet de contenção de material suspeito no departamento (SR, Samuel e Sofia);</p>	
BIQS -2	<p>Layered Audit</p> <p>Layered audits are in place to assess compliance to standardized processes, identify opportunities for continuous improvement, and provides coaching opportunities.</p> <p>Layered audit process is owned by Management. Audit plan shall include multiple levels of Management.</p> <p>Audits are tracked and their results recorded.</p> <p>Follow up to address non compliance is in place.</p>	<p>Layered Audit is an effective tool to confirm the processes are operating at standard, and enhance continuous improvement.</p> <p>Leadership utilizes an audit process by going and seeing on the shop floor to check process compliance, employee behavior and knowledge. Leadership uses Layered Audit as an opportunity for coaching. Recognition is used to reinforce the right behaviors.</p> <p>Ask Leadership how Layered Audit works in the organization, who is involved in the layered audit process, what is the frequency of layered audits.</p> <p>Is the layered audit sheet content relevant for the user (have each principle calibrator review respective part of the audit sheet)? Layered audit questions are reviewed from time to time to focus on the plant weaknesses.</p> <p>Check that all findings are recorded on the audit sheet and those not solved within the shift are transferred to countermeasure sheets.</p> <p>Interview auditors how they perform audit and compare results with shop floor major findings.</p>	<p>- Cristiana Vaz, se deve incluir novos pontos provenientes de reclamação?</p>	<p>- Exemplos de resposta de NC's (AMP, Construção e Contiseal) e verificar o método de registo das NC's;</p>	

Figura 17- Excerto da worksheet de suporte ao requisito BIQS.

6. RESULTADOS DA AUDITORIA DO CLIENTE

A auditoria BIQS do cliente General Motors foi a etapa final do presente projeto, etapa esta, de extrema importância devido ao facto de, a não certificação do fornecedor por parte do cliente, impossibilitaria o fornecimento de produtos ao mesmo, sendo que, este acontecimento poderia levar à perda do cliente para a concorrência, bem como de forma mais imediata à diminuição das receitas. No entanto, através da análise efetuada no capítulo anterior, o sucesso relativamente ao resultado da auditoria era esperado. A auditoria BIQS classifica cada um dos 29 elementos com um sistema de cores (verde, amarelo e vermelho), e o fornecedor obtêm um crédito de (1) para cada elemento verde e (0) para cada elemento amarelo e vermelho. Sendo que, a cor verde significa que o sistema ou processo não coloca o cliente em riscos desnecessários, a cor amarela que o sistema ou processo de qualidade está em vigor, mas não está em prática conforme pretendido, e a cor vermelha indica que o sistema ou processo atual em vigor coloca o cliente em risco significativo. As métricas de certificação têm 5 níveis, sendo que, o nível 1 de certificação representa o pior resultado e o nível 5 de certificação o melhor resultado, porém, para obter a certificação do BIQS é necessário atingir pelo menos o nível 3 e estar certificado pela norma IATF 16949. Detalhadamente, a empresa é avaliada com o nível 1 se tiver menos de 18 elementos com a cor verde, nível 2 se tiver menos de 24 elementos com a cor verde, nível 3 se reunir 24 ou mais elementos de cor verde, nível 4 se reunir 27 ou mais elementos com a cor verde e nível 5 se classificarem 28 ou mais elementos com a cor verde (Figura 18).

Na auditoria, realizada no dia 12 de julho de 2018 a Continental Mabor obteve a certificação de nível 3, com um resultado de 89%. A classificação foi obtida através da classificação de 26 requisitos com a cor verde e os restantes 3 com a cor amarela. O que significa que, a empresa está certificada para os próximos 3 anos.

A auditoria demonstrou-se atípica para a empresa, isto porque, não foi utilizada a estrutura que foi previamente disponibilizada à empresa para a preparação da mesma. A auditoria centrou-se na análise de reclamações partindo como ponto de partida para a evidenciar do cumprimento dos requisitos, sendo que, os requisitos que não eram possíveis analisar através de reclamações foram analisados individualmente, tais como, gestão de fluxo materiais, gestão de fornecedores, manutenção, etc. O principal foco dos auditores foi estabelecer o nível de certificação do fornecedor. Devido ao formato da auditoria levado a cabo pelo cliente, não foi possível identificar quais foram os requisitos que foram classificados com a cor amarela e até ao momento não foi disponibilizado pelo cliente nenhuma informação da auditoria.

Em suma, a Continental Mabor obteve um resultado muito positivo, dado que, obteve a certificação durante os próximos 3 anos, todos os 29 requisitos estão a ser cumpridos na empresa, sendo que, somente 3 destes requisitos não estavam totalmente de acordo com o pretendido pelo cliente. Para além disso a empresa obteve um dos melhores resultados quando comparada com as empresas do grupo Continental.

2018 BIQS Levels					
Certification & Metrics	Level I	Level II	Level III	Level IV	Level V
IATF 16949 Certification	Not Certified	Not Certified	Certified	Certified	Certified
BIQS Score to 29 Elements	< 62% (< 18 of 29 Elements Green)	< 82% (< 24 of 29 Elements Green)	≥ 82% (≥ 24 of 29 Elements Green)	≥ 93% (≥ 27 of 29 Elements Green)	≥ 97% (≥ 28 of 29 Elements Green)
Non-Sourceable					
A supplier is considered BIQS Assessment certified when they achieve Level III score or better on a BIQS Audit. The certification is valid for 3 years from the date of the audit.					
Each of the 29 BIQS elements will be scored using a Green, Yellow, or Red system. The Supplier will obtain BIQS credit (1) for each Green element, and (0) BIQS credit for each Yellow or Red element.					
➤ Green: A mature, well-defined, quality system or process is in place, being followed/utilized as directed, and the system or process does not place GM at unnecessary risk.					
➤ Yellow: Quality system or process is in place, but is not followed/utilized as intended.					
➤ Red: Quality system or process is not evident, or the current system or process in place puts GM at significant risk.					

Figura 18- Níveis de certificação BIQS (Fonte: Mabor, C. 2018)

7. CONCLUSÃO

O projeto de dissertação desenvolvido na Continental Mabor S.A teve, como principal objetivo, o desenvolvimento e implementação de uma abordagem para avaliação da implementação de requisitos específicos do cliente (BIQS), através da análise dos métodos e procedimentos que suportam o sistema de gestão da qualidade da empresa e do desenvolvimento da ferramenta de apoio à auditoria do cliente. A evolução da indústria automóvel está a par com a exigência dos normativos *standards* aplicados à mesma (ISO 9001 e IATF 16949) e que por consequência está refletido na exigência dos CSR propostos pelos clientes. O desenvolvimento deste projeto vem comprovar de modo prático, através da implementação do BIQS, a complexidade a que as empresas deste setor são sujeitas para poderem fornecer os construtores da indústria automóvel. Tendo por base estas premissas, a primeira etapa do projeto, a revisão da literatura, foi imprescindível para a obtenção de conhecimento de suporte à análise e implementação do BIQS.

Após uma análise pormenorizada da literatura, foi possível efetuar uma análise detalhada aos CSR's, o que estava em vigor (QSB+) e ao novo (BIQS), promovendo a comparação entre eles para obter um melhor entendimento, tanto da evolução do referencial como de cada requisito em particular. Esta etapa permitiu concluir que a General Motors através do BIQS pretendeu refinar e simplificar a implementação dos seus requisitos por parte dos seus fornecedores tornando os seus requisitos mais detalhados e aplicáveis a uma determinada área. A correta implementação do requisito vai auxiliar o fornecedor a reduzir a sua taxa de produto não conforme e em caso de existir permitir uma rápida identificação do mesmo. É importante frisar que apesar dos dois CSR's partirem da mesma base e abordarem assuntos comuns, o BIQS face ao QSB+, pretende que a sua implementação no SGQ contenha menos ambiguidade.

Nesta fase do projeto, com conhecimentos sólidos relativamente aos CSR's, foi desenvolvida uma ferramenta, *worksheet* excel, para auxiliar a recolha de informação e ainda evidenciar o cumprimento dos requisitos tornando-os organizados e dinâmicos, o que promove uma fácil análise. O desenvolvimento desta ferramenta foi o resultado do estudo apresentado no capítulo 5, Análise dos Métodos e Procedimentos da Empresa face aos Requisitos do BIQS, onde foi possível analisar detalhadamente os 29 requisitos e simultaneamente verificar se os métodos e procedimentos da empresa cumpriam os mesmos. Neste capítulo supramencionado, foi possível evidenciar o cumprimento de todos os requisitos através das práticas implementadas na Continental Mabor, concluindo que a empresa teria sucesso na auditoria BIQS da General Motors.

A Continental Mabor S.A., é uma multinacional de referência na indústria de pneus e devido às práticas de excelência que estão implementadas, à análise de todos os requisitos assim como a evidência do seu cumprimento ficou facilitada.

A auditoria BIQS do cliente General Motors foi a etapa final do presente projeto, etapa esta, de extrema importância, devido ao facto de a não certificação do fornecedor por parte do cliente impossibilitaria o fornecimento de produtos ao mesmo.

A Continental Mabor obteve a certificação de nível 3, com um resultado de 89%. A classificação foi obtida através da classificação de 26 requisitos com a cor verde e os restantes 3 com a cor amarela, isto é, todos os 29 requisitos estão a ser cumpridos na empresa, sendo que, somente 3 destes requisitos não estavam totalmente de acordo com o pretendido pelo cliente. O resultado obtido significa que a empresa está certificada para os próximos 3 anos.

Futuramente, era uma mais valia para a empresa desenvolver uma ferramenta que agrupasse todos os requisitos específicos de clientes (BIQS, VDA, BMW Group, FCA Italy Spa, Daimler AG, etc) por requisitos que promovessem a mesma temática, respondidos de forma única pela empresa, enquanto que, os requisitos diferentes dos vários clientes, teriam de ser respondidos de forma individualizada. Por exemplo, se os requisitos específicos de cliente da General Motors tiverem requisitos que promovam a mesma temática do cliente Daimler AG, estes deviam estar organizados de forma a que a empresa responda de forma única ao requisito comum dos clientes e se estes, por sua vez, tiverem requisitos diferentes devem ser respondidos de forma individual. Esta matriz seria uma mais valia em vários pontos, primeiramente porque a empresa teria sempre conhecimento do ponto de situação quando prepara uma nova certificação, segundo, a empresa não iria desperdiçar esforços no cumprimento de um requisito que pode estar em cumprimento, e por fim, a empresa iria otimizar o processo do cumprimento dos requisitos dos clientes, visto que, atualmente, são abordados de forma individualizada quando poderiam ser abordados de forma global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anttila, J., & Jussila, K. (2017). ISO 9001: 2015—a questionable reform. What should the implementing organisations understand and do?. *Total Quality Management & Business Excellence*, 28(9-10), 1090-1105.

Barrie, D., & Heather, B. (1999). *Total Quality Management Blueprint*.

Bessant, J., Caffyn, S., Gilbert, J., Harding, R., & Webb, S. (1994). Rediscovering continuous improvement. *Technovation*, 14(1), 17-29.

Braun B (2005) Building global institutions: the diffusion of management standards in the world economy—an institutional perspective, 3-27. In: Alvstam CG, Schamp EW (eds) *Linking industries across the world*. Ashgate, London.

BSI (2017) Moving from ISO/TS 16949:2009 to IATF 16949:2016, transition guide. <http://www.bsigroup.com>.

Cheser, R. N. (1998). The effect of Japanese Kaizen on employee motivation in US manufacturing. *The international journal of organizational analysis*, 6(3), 197-217.

Cintra, W. (2005), Avaliação da Norma de Qualidade ISO/TS 16949:2002 através da Engenharia/Análise do Valor, General Motors do Brasil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Continental Mabor: História e Processo produtivo, 2017. Disponível em: Intranet-Continental, Acesso em: 11/12/2017.

Continental. Continental Global Site. Disponível em: http://www.continentalcorporation.com/www/portal_com_en/. Acesso em: 11/12/2017
Dezembro de 2017.

Crosby, P. B. (1979). *Quality is free: The art of making quality certain*. New York: New American Library.

Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press.

Fonseca, L. M. (2015). From Quality Gurus and TQM to ISO 9001: 2015: a review of several quality paths. *International Journal for Quality Research (IJQR)*, 9(1), 167-180.

Gallagher, M., Austin, S. and Caffyn, S. (1997), *Continuous Improvement in Action: The Journey of Eight Companies*, Kogan Page, London.

Hoyle, D. (2000). *Automotive quality systems handbook*. Elsevier.

I Press Journal, Continental Mabor Investe 150M€ na Fábrica de Lousado, 2017. Disponível em: <http://www.ipressjournal.pt/continental-mabor-investe-150me-na-fabrica-de-lousado/> , Acesso em: 14/02/2018.

Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy*. McGraw Hill Professional.

Inteli. (2005), *Da Produção à Concepção: Meio século de História Automóvel em Portugal*.

Ishikawa, K. (1985). *What is total quality control? The Japanese way*. Prentice Hall.

ISO. (2015). *ISO 9001:2015 – How to use it*. Disponível em: https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/iso_9001-2015_-_how_to_use_it.pdf. Acesso em: 25/04/2018

Juergensen, T. (2000), *Continuous Improvement: Mindsets, Capability, Process, Tools and Results*, The Juergensen Consulting Group, Inc., Indianapolis, IN.

Juran, J. A. M. 1989. *Juran on leadership for quality*. New York: Free Press.

Juran, J. M. (1974). *The Quality Control Handbook*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.

Juran, J.M. (1969), *Managerial Breakthrough: A New Concept of the Manager's Job*, McGraw-Hill, New York, NY.

Kemp, S. (2005). *Quality management demystified*. McGraw Hill Professional.

Kymal, C. (2004). *The ISO/TS 16949 implementation guide: gaining value from your ISO/TS 16949 implementation*. Paton Professional.

McKone, K. E., Schroeder, R. G., & Cua, K. O. (1999). Total productive maintenance: a contextual view. *Journal of operations management*, 17(2), 123-144.

Morris, T., & Wood, S. (1991). Testing the survey method: continuity and change in British industrial relations. *Work, Employment and Society*, 5(2), 259-282.

Nieuwenhuis, P., & Wells, P. (Eds.). (2015). *The global automotive industry*. John Wiley & Sons.

Nogueira, P. G. (2014). *Análise de Capacidade Processo Inspeção Visual* (Doctoral dissertation).

Palmer V S (2001), "Inventory Management KAIZEN", *Proceedings of the 2nd International*.

Afia, *Automóvel: um sector estratégico para a competitividade nacional*, 2016. Disponível em: http://www.afia.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=4830&Itemid=1&lang=pt_PT, Acesso em: 03/05/2018

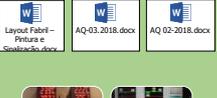
Pham, H. (Ed.). (2006). *Springer handbook of engineering statistics*. Springer Science & Business Media.

- Phillips, A. W. (2015). *ISO 9001: 2015 Internal Audits Made Easy: Tools, Techniques, and Step-by-step Guidelines for Successful Internal Audits*. ASQ Quality Press.
- Robson, C. (2002) *Real World Research* (2nd edn). Oxford: Blackwell.
- Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students* (4^a edição), Financial Times Prentice-Hall.
- Savolainen, T. I. (1999). Cycles of continuous improvement: realizing competitive advantages through quality. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(11), 1203-1222.
- Singh, N. (2014). Automotive industry response to its global QMS standard ISO/TS-16949. In *Globalization and Standards*(pp. 121-142). Springer, New Delhi.
- Singh, J., & Singh, H. (2013). Continuous improvement strategies: An overview. *IUP Journal of Operations Management*, 12(1), 32.
- Stapenhurst, T. (2005). *Mastering Statistical Process Control: A Handbook for Performance Improvement Using Cases*. Routledge.
- The Luminous Group. (2016). *Three Key GM BIQS Controls Every Organization Should Implement*. Disponível em: <https://www.easeinc.com/blog/three-key-gm-biqs-controls-every-organization-should-implement>. Acesso em: 22/11/2017
- Thomas E., Vollmann, William L., Berry, & Whybark, D. C. (1997). *Manufacturing planning and control systems*. Irwin/McGraw-Hill.
- Vaxevanidis NM, Krivokapic Z, Stefanatos S, Dasic P, Petropoulos G (2006) An overview and a comparison of ISO 9000: 2000 quality system standards with related automotive ones (QS9000, ISO/TS16949) and TQM models (MBNQA and EFQM).
- Yin, R.K. (2003) *Case Study Research: Design and Method* (3rd edn). London: Sage

ANEXO I – WORKSHEET DE SUPORTE À AUDITORIA BIQS

BIQS Item #	BIQS Requirement	BIQS Calibrator Guidelines (Look For)	Score	Comments	Actions	Evidence
Nonconforming Material / Material Identification						
BIQS -1	<p>Nonconforming Material / Material Identification</p> <p>Team members have standardized work and understand what to do with non conforming / suspect material.</p> <p>Conforming material is handled, stored and identified appropriately.</p> <p>Non conforming / suspect material is clearly identified and/or segregated for rework/disposition (i.e. appropriate color coding for foot printing – red, yellow, green).</p> <p>A containment method is in place to ensure that an effective breakpoint has been established. Containment activities and results are documented.</p> <p>Traceability is applied according to the traceability methods of the finished product.</p>	<p>Sample audit to verify that team members understand what to do with nonconforming / suspect material. Confirm that conforming material is handled, stored and identified appropriately. Confirm that nonconforming / suspect material is clearly identified and/or segregated. Red, Yellow, Green stoplight approach is adhered to for foot printing, containment, table marking and tagging.</p> <p>Audit that all parts removed from the process are identified, accounted for (FTQ), and reconciled to eliminate mishandling of material.</p> <p>Verify use of Department Containment Worksheets, with potential parts locations by operation identified to ensure no parts are missed during a containment and all parts are reconciled. The containment worksheets must cover from the incoming material, process and shipment.</p> <p>Scrap or Suspect parts/containers clearly segregated from other parts. Auto Reject stations with Locked reject bins, with controls on how bins are emptied to ensure all parts are reconciled. Parts should be physically tagged or painted for identification purposes and to drive a physical act during handling, which will reduce the chances of Mis-handling parts. Overall WPO use 5S. Parts should be physically tagged or painted unless ensured by different process such as e-system for identification purposes and to drive a physical act during handling, which will reduce the chances of mis-handling parts.</p>		- Não fazemos a gestão do produto não conforme;	<p>- Verificar se os supervisores DQ/DI/DATP tem formação de PNC;</p> <p>- Verificar se existe worksheet de contenção de material suspeito no departamento (SR, Samuel e Sofia);</p>	
Layered Audit						
BIQS -2	<p>Layered Audit</p> <p>Layered audits are in place to assess compliance to standardized processes, identify opportunities for continuous improvement, and provides coaching opportunities.</p> <p>Layered audit process is owned by Management. Audit plan shall include multiple levels of Management.</p> <p>Audits are tracked and their results recorded.</p> <p>Follow up to address non compliance is in place.</p>	<p>Layered Audit is an effective tool to confirm the processes are operating at standard, and enhance continuous improvement. Leadership utilizes an audit process by going and seeing on the shop floor to check process compliance, employee behavior and knowledge. Leadership uses Layered Audit as an opportunity for coaching. Recognition is used to reinforce the right behaviors.</p> <p>Ask Leadership how Layered Audit works in the organization, who is involved in the layered audit process, what is the frequency of layered audits. Is the layered audit sheet content relevant for the user (have each principle calibrator review respective part of the audit sheet)? Layered audit questions are reviewed from time to time to focus on the plant weaknesses.</p> <p>Check that all findings are recorded on the audit sheet and those not solved within the shift are transferred to countermeasure sheets.</p> <p>Interview auditors how they perform audit and compare results with shop floor major findings.</p>		- Cristiana Vaz, se deve incluir novos pontos provenientes de reclamação?	- Exemplos de resposta de NC's (AMP, Construção e Contense) e verificar o método de registro das NC's;	
Managing Risk						
BIQS -3	<p>PFMEAs</p> <p>All operations have been analyzed for risk using a PFMEA. PFMEA workshops must be done by cross functional teams, including manufacturing team member input. Risk Priority Number (RPN) values must be consistently applied using Severity, Occurrence and Detection ranking tables.</p> <p>Failure modes are comprehended in the PFMEA (i.e. wrong parts, mixed parts, containment control, etc.).</p>	<p>Look for PFMEAs to be available for all operations within the plant. Confirm PFMEA workshops are done by cross functional teams, including mfg. team member input. Confirm RPN values are consistently applied using Severity, Occurrence and Detection ranking tables.</p> <p>Confirm material handling failure modes are comprehended in the PFMEA (i.e. wrong parts, mixed parts, containment control, etc.)</p> <p>Confirm that PFMEA include all operations and make sure that labeling, handling, etc. are included.</p> <p>Check that PFMEA structure includes product requirements, multiple causes for failure modes where applicable. Severity is studied based on all risks such as plant risk, customer risk, and end user risk.</p>		- Análise no GAP; - Procedimento dos PFMEAs realizado anualmente no mínimo.	- Formação a todos os líderes FMEA; - Atualizar os PFMEAs com o FMEA inverso - Colocar como evidência a check-list para revisão dos FMEAs (exemplo preenchido).	
BIQS -4	<p>PFMEAs - Risk Reduction & Annual Review</p> <p>Monthly RPN risk reduction reviews by product focused on preventing defects from leaving the work station are held to drive continuous improvement. Action plans for top issues must include: 1. Recommended actions, 2. Responsibility, 3. Timing.</p> <p>Reverse PFMEA process is in place to identify new potential failure mode in the shop floor.</p>	<p>Look for evidence of monthly cross functional risk reduction reviews focused on preventing defects from leaving the work station. Confirm action plans for top issues include: 1. Recommended actions, 2. Responsibility, 3. Timing.</p> <p>Check if there is a process of prioritizing high risk items such as Risk limiting method or equivalent.</p> <p>Plant Management shall be included in top risk reporting and approval of countermeasures.</p> <p>Verify if Reverse PFMEA (On-station reviews) findings are driven back into the Process Flow, PFMEA, Control Plan, and Work Instructions as applicable.</p> <p>Best practice cross functional line site review for RPN reductions.</p>		- O FMEA local é atualizado com base no PFMEA da central que incorpora as melhores práticas de todas as fábricas (Pontos recolhidos durante as auditorias PPS); - Não está a ser efetuada uma revisão de redução de risco mensal ao RPN; - O Reverse FMEA é feito para os 5 maiores RPN, a GM quer em todos os modos de falha incluídos no PFMEA.	- Verificar se no PoM todos os FMEA's tem a revisão atualizada e se o FMEA inverso foi realizado; - Ver exemplo do Contense (link da revisão do PFMEA com revisão do plano de controlo).	
BIQS -5	<p>Bypass Management</p> <p>The plant shall identify manufacturing processes and error proofing devices which can be bypassed or placed in deviation. Risk Priority Number (RPN) for all approved Bypass processes are evaluated and risks are reviewed. Standard work instructions are available for each Bypass process.</p> <p>Implemented bypasses are reviewed in daily Leadership Meeting with the goal to reduce or eliminate bypassed operations. Processes/devices in bypass must have a quality focused audit performed. Supplier locations that have a process in by pass shall have the by pass process check on the daily LPA.Restart verification is documented for defined period. It should be 100% checked for all features.</p>	<p>Look for the plant list of manufacturing processes and error proofing devices which can be bypassed or placed in deviation. Confirm that Risk Priority Number (RPN) for all approved bypass processes are evaluated and that Standardized Work is available for each bypass process. Supplier locations shall have a written and approved by pass procedure that includes customer notification.</p> <p>Check how bypass is reviewed regularly and check if it has a goal to reduce or eliminate bypass.</p> <p>Ensure implemented bypasses are reviewed in Fast Response with the goal to reduce or eliminate bypassed operations. Look for evidence of the bypass checklist being used for processes/devices in bypass.</p>		- Pedir informações a outras fábricas sobre o By-pass gestão.	- Esperar pela informação Pedro Maia;	NÃO APLICAVEL
Error Proofing						
BIQS -6	<p>Error Proofing Verification</p> <p>All Error Proofing Devices are checked for function (failure or simulated failure) at the beginning of the shift. Otherwise according to the process control plan. Error Proofing Masters/Challenge parts (when used) are clearly identified. Records of verification are available. Reaction plan is standardized and understood in case of error proofing devices malfunction. When applicable the rabbits part are calibrated.</p>	<p>Confirm that a list of error proofing devices is available. Confirm that the method of the error proofing verification is defined and documented in the standardized work.</p> <p>Verify that all error proofing devices are checked for function (failure or simulated failure) at the beginning of the shift. Otherwise according to the process control plan.</p> <p>Look to see that error proofing masters (when used) are clearly identified. Confirm records of verification are available.</p> <p>Verify that a reaction plan is available in the event of error proofing device failure and is understood by the team member.</p>		- O documento WI-0015 contém a lista de anti-erros atualizada? - Reação no caso de Poka-yoke NOK	- É necessário verificar que a listas de anti-erros está atualizada;	
Gage Control						
BIQS -7	<p>Gage Calibration / Measurement System Analysis</p> <p>Gage capability (e.g. gage R&R, bias, linearity, stability, etc.) of monitoring and measuring equipment is determined and the equipment is certified/calibrated at a scheduled frequency.</p>	<p>Evidence MSA such as Gage R&R and certifications are completed on time per local procedure. Check that results are studied and action taken if results is not satisfactory.</p> <p>MSA should cover all characteristic that the gage control/measure. Check that no gages are past due for calibration.</p> <p>Check that system in place to monitor and follow up all gauges to ensure control of all devices calibration.</p> <p>Write down 3 gage numbers at random and verify they are in the gage control system and on some calibration schedule.</p>		- Em conformidade com o requisito BIQS da GM;		

		Fast Response			
BIQS-8	<p>Fast Response Problem Solving Process</p> <p>Minimum criteria for initiating Fast Response is met. Plant Manager ensures the applicability and the timely completion of the items being tracked. Plant Staff level personnel actively participate in daily meeting. Required documents are reviewed (Fast Response Tracking Sheet, Problem Solving Document, PFMEA, Process control plan, standardized work, Layered audits etc.).</p> <p>Exit criteria with appropriate timing are defined for closing issues.</p> <p>There is read across of corrective actions to like operations.</p>	<p>Verify that the Fast Response process is used for all significant quality issues (customer/visual inspection stations/GP12). Review the board or the log file and select 3 closed problem to check how they are closed (Evaluate fast response problems on Pg. 1 of this document).</p> <p>Confirm that the Plant Management ensures the applicability and the timely completion of the items being tracked.</p> <p>Confirm that the plant staff level personnel actively participate in daily meeting and confirm that natural owner is assigned for FR issues.</p> <p>Verify that the required documents are reviewed and updated (e.g. Fast Response tracking sheet, problem solving document, PFMEA, Process control plan, standardized work, layered audits, lessons learned, etc.)</p> <p>Confirm that there is read across of corrective actions to like operations.</p>	<p>- Não há prazos definidos que assegurem a aplicabilidade e a conclusão dos problemas identificados;</p> <p>- Criar um quadro fast response para reclamações do CAT System 2017;</p> <p>- Lições aprendidas exemplo da base de dados central e da sharepoint;</p> <p>- Incluir no procedimento da BT's, as BTT's e CST;</p>	<p>- Os documentos (FMEA, Planos de controle, LPA, Instruções de trabalho) são revisos após identificados as NC das reclamações e A/;</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>	
	<p>Team Problem Solving Process</p> <p>A well developed, standardized problem solving process exists at all levels of the organization.</p> <p>Formal problem solving activities are initiated according to a specified criteria.</p> <p>Issues are identified, root causes analyzed and robust actions completed in a timely manner.</p> <p>Problem solving is driven at the Team level and all Teams are involved. Leaders are actively involved coaching and guiding the process.</p>	<p>To provide common methods for solving problems that are understood and used by all.</p> <p>A standardized problem solving process exists. A range of problem solving activities are conducted for different problem types and complexities, including single (special) cause, common (repetitive) cause, as well as more complex multiple-cause problems.</p> <p>Ask to talk through some problems with Team Leaders and Supervisors. Ask how many formal problem solving activities the team has worked on in recent months?</p> <p>Look for all teams should be involved in problem solving activities. Look for a standardized process that includes: issue description and definition, containment, probable cause analysis, root cause analysis (5 Whys), countermeasures, implementation plan, verification, approval to close, and escalation or read across if needed.</p> <p>Look for Leadership involvement (reviews, coaching, escalation, support, read across, etc.)</p>			
BIQS-9	<p>Quality Focused Checks</p> <p>High risk items from Critical (Delta) operations have a Quality Focused check performed each shift.</p> <p>High risk quality focused items from customer feedback and problem solving are included in the Quality Focused audit, or other suitable checklist, and checked each shift.</p>	<p>Look for high risk quality focused items from Fast Response, customer feedback and problem solving to be included in the quality focused section of the layered audit, or other suitable checklist and checked each shift.</p> <p>Look for high risk quality focused items from Delta C operations to be included in the quality focused section of the layered audit and checked each shift.</p>	<p>- Exemplo de nova revisão do plano de controle;</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>	
	<p>Standardized Work</p> <p>All work is documented using a standard format and meets all safety, quality and element time requirements. Work Place organization is implemented such as 5S</p> <p>Standardized Work has to be detailed enough to ensure that operation is performed on standardized way on each cycle.</p>	<p>To establish a Standard to facilitate training and understanding of documentation across the entire plant/organization.</p> <p>Use the plant approved documents to capture Standardized Work. Standardize Work Documents should include what, how & why for tasks performed.</p> <p>Check if standardized work is available at the workstations and followed.</p> <p>Check that workplace organization such as 5S rules are identified, followed and reviewed. Ask team member how 5S is implemented and check how it is reviewed (through LPA, 5S audit, etc.). Compare instructions to work performed by operators. Observe 3 full cycles of the job in station & verify that the Major Steps & Key Points are followed and understood.</p>	<p>- Método de trabalho operação</p>	<p>- Exemplo LPA para confirmação do método de trabalho;</p> <p>- Confirmar se estão todos os métodos;</p> <p>- Confirmar os WI existentes (CV)</p>	<p></p> <p></p>
BIQS-11	<p>Process Change Control</p> <p>Plant processes are validated relative to changes in Design, Man, Machine, Material, Method and Environment. The plant follows a documented change control process for customer and internal changes. The PFMEA is updated to reflect any change, as required.</p> <p>The plant has regular meetings, including all departments, to discuss upcoming changes (product engineering changes, plant process changes, supplier process changes) and coordinate PTR.</p>	<p>Confirm that all plant changes are processed through the plant cross functional process change approval system.</p> <p>Confirm if PTR is necessary.</p> <p>Confirm that the plant has regular meetings, including all departments, to discuss upcoming changes and coordinate PTR's for customers or internal changes.</p>	<p>- Verificar FMEA (Narrow Bead), falar com o Pedro Neves;</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>	
	<p>Verification Station (Final Inspection CARE / GP12)</p> <p>Final Inspection / GP12 must be conducted on all finished product prior to shipping. Can be 100% inspection or audit based on risk. All items checked in the Verification Station (Final Inspection CARE / GP12) must be included in a check at an upstream station. Quality checks are included in standardized work. Point, touch, listen and count inspection methods are incorporated. Successive Production/Quality checks are increased in case of high risks such as model launch, pass through components and characteristics pass through, major changes, shut down or customer feedback.</p>	<p>Confirm that Verification Station (Final Inspection CARE / GP12) is implemented per the local requirement.</p> <p>Look for point, touch, listen and count inspection methods incorporated into quality checks. Look for increased quality checks for launch, shut down or based on customer feedback (eg. Fast Response).</p>	<p>- Quadro Q - Reuniões diárias (manhã) e análise de artigo crítico (DQ);</p> <p>- BT da inspeção final;</p> <p>- Quadro safe launch;</p> <p>- Reunião diária da produção;</p>	<p>- método de trabalho da insp visual</p> <p>-Alerta de Qualidade no quadro do Safe Launch</p> <p>- avaliar com R. Ferrão se a área do safe launch é a localização final</p>	<p></p>
BIQS-13	<p>Change Control - Production Trial Run (PTR)</p> <p>The plant has regular meetings, including all departments, to discuss upcoming changes (product engineering changes, plant process changes, supplier process changes) and coordinate PTR's. A reasonable sample size is used for Production Trial Run, based on risk. Changes are clearly communicated and understood at all levels (e.g. team level).</p> <p>Parts are contained, stored and clearly identified prior to and after the PTR build and PPAP approval.</p>	<p>Confirm that the plant has regular meetings, including all departments, to discuss upcoming changes and coordinate PTR's for customers or internal changes.</p> <p>Look for a reasonable sample size to be used for Production Trial Run, based on risk.</p> <p>Ensure changes are clearly communicated.</p> <p>Verify that parts are contained, stored and clearly identified prior to and after the PTR build.</p> <p>Confirm that for changes that require a customer PTR, all customer locations are notified. Look to see that production breakpoints are recorded.</p>	<p>- A RN é assinada pelo grupo do 341 (Pi, DQ e Prod). Liberta para produção em série. Até lá pode ser rejeitada e pára a produção na fábrica;</p>	<p>- Exemplo de produção Rn da GM.</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p>
	<p>BIQS-14</p>				

<p>Andon System Implementation</p> <p>A well functioning Andon system is implemented in all production areas to support the Team Member when abnormal conditions occur and communicate relevant information.</p> <p>All operational areas of the organization are using the Andon process as intended and this shows tangible results on the shop floor.</p> <p>BIQS -15</p>	<p>The Andon system enables the Team Member to call for help and supports the concept of "Do Not Accept, Build or Ship a Defect". Andon calls can be radio, pager, stack lights, andon boards, etc.</p> <p>Check that the requirements of an effective Andon system are present in all production areas.</p> <p>Take a few operator stations in different areas as an example. Ask Team Members and Team Leaders how the Andon is working and validate the effectiveness.</p>	<p>Call for Help</p> <p>- Incluir DE avarias, extrusão e misturação;</p>	<p>- Exemplos de Andon, falar nas BT's (Cristina Vaz);</p>	
<p>Alarm and Escalation</p> <p>Nonconforming product has sufficient alarms limits with escalation. Alarms are responded to according to the alarm and escalation process (reaction plan).</p> <p>BIQS -16</p>	<p>Verify that nonconforming material has sufficient alarm limits with escalation.</p> <p>Confirm that alarms are responded to and the response is documented.</p> <p>Reaction plan is followed if alarm reached. Check that last gate before delivery to customer has alarm limit of 1. In some cases alarm limit in final gate could be bigger based on requirements.</p>			
Visual Management				
<p>Visual / tactile / audible Controls</p> <p>Visual Standards are common within the facility (e.g. multiple lines) as well as between facilities building the same platform/product line globally.</p> <p>BIQS -17</p>	<p>Look for a documented process which is common and valid for the plant. Document must be controlled by the Quality Management System. A local procedures describes the process.</p> <p>Look for engineering changes (Product Engineering) and if they are reflected in the Visual Standards.</p> <p>Confirm Visual Standards are updated as a result for the Fast Response process where required.</p>		<p>- Colocar este ponto na apresentação dos chefes de departamento</p> <p>- Sistema COLINE das extrusoras</p> <p>- Calandra de 4R (sistema de medição da espessura)</p> <p>- Medição da temperatura do Creel (junto à calandra de 4R)</p>	
<p>Visual / tactile / audible Standards - Communicated and Understood</p> <p>Visual Standards are clearly communicated to the team member at the workstation and incorporated or referenced in standardized work. Team members are knowledgeable of the Visual Standards.</p> <p>Visual Standards to help differentiate "Good from Bad" must satisfy customer requirements.</p> <p>BIQS -18</p>	<p>Team members shall know the content of Visual standards. Interview a minimum 3 operators. All shall fulfill the requirements.</p> <p>Visual Standards (checking plans) shall be referenced in standardized work documentation.</p> <p>Confirm that Visual Standards are clearly differentiate good from bad, are clearly identified as a Product Quality Standard document and are clearly referenced in the standardized work.</p>			
Process Control				
<p>Process Control</p> <p>PFMEAs, Process Control Plans, and standardized work documentation are comprehensive, sufficient, and flow one from the other.</p> <p>Critical operations are identified with a Delta at the operation and in the standardized work.</p> <p>BIQS -19</p>	<p>Sample PFMEA, Process Control Plan and standardized work documents to ensure process controls flow one from the other.</p> <p>Review critical operations to ensure they are identified with a delta at the operation and in the standardized work.</p>	<p>- Documento de identificação dos símbolos cliente;</p> <p>- Exemplo uniformidade (Inspeção final)</p>		
<p>Process Control Plan Implemented</p> <p>Process Control Plan checks are performed at the correct frequency and sample size. Checks are documented using the proper control method (i.e. control charts, check sheets). Reaction plan(s) from the Process Control Plan are present, followed and effective. Sample size and frequency is determined based on risk and occurrence of the cause and ensures that the frequency adequately protects the customer by ensuring that the product represented by the inspection/test does not reach the customer before the results of these inspections/tests are known. Sample size and frequency is reviewed on regular basis. Process specific requirement are met and audit records kept, action plan created to close gaps.</p> <p>BIQS -20</p>	<p>Sample process control plans and ensure checks are performed at the correct frequency and sample size. Confirm that checks are documented using the proper control method (i.e. control charts, check sheets). Check that reaction plans from the process control plan are present, followed and effective.</p> <p>Check how sample size and frequency is determined and how it is linked with occurrence number. Check that sample size and frequency is reviewed on a regular basis. Check that inspection/testing sample size and frequency is according to the customer requirement standard as minimum. Verify that sample size and frequency adequately protects the customer so that product does not ship to the customer before the completion and results of the inspection/test are known. Check that process specific requirement is met, audit records are kept, and action plans in case of gaps are followed.</p> <p>Best practice - sample size and frequency of tests/inspections are complete and results known before the product leaves the department.</p>		<p>- DOC online;</p> <p>- Exemplo Datamyte: Controle NOK; atenção talão da GM</p> <p>- Exemplos de check-lists preenchidas (vulcanização e Construção) - colocar artigo GM</p> <p>- cartas de SPC das Máquinas de Uniformidade</p>	
<p>Process Capability Review</p> <p>Capability review of process equipment with high risk/impact (e.g. minimum Key Characteristic Designation System) are held to identify process capability and required corrective actions. A reaction plan for non capable process is present. Corrective action is documented. Process stability is monitored and used for process capability reviews.</p> <p>BIQS -21</p>	<p>Look for capability studies on KPC's and POC's and confirm that action plans are documented to address characteristics with low capability.</p> <p>Annual capability studies are required on all critical equipment at a minimum, verify this is taking place.</p> <p>Check that capability study is done after process stability. Check that safety and critical features are included in the capability study.</p>		<p>Exemplo: Process Excellence ultimos 3 meses;</p>	
Rework/Repair Control				
<p>Rework / Repair Confirmation / Tear Down</p> <p>Repairs (both on and off line) are compliant with approved standardized work.</p> <p>Repaired, reworked or reprocessed material is processed at a minimum through an independent repair confirmation (2nd person or machine prior to repair).</p> <p>Reintroduction of reworked part includes 1st downsize checks in order to ensure that all control plan inspections & tests to be performed.</p> <p>BIQS -22</p>	<p>Confirm that repaired, reworked or reprocessed material is processed at a minimum through an independent repair confirmation (2nd person or machine). Is the repair process PPAP approved by the customer?</p> <p>For the tear down process, a standardized work must be developed to guarantee that the component still with good quality and defined each one can be reused or must be scrapped.</p> <p>Failure modes of rework are considered in PFMEA, identified in Process Flow with its reintroduction at or prior of removal point.</p>	<p>- Os problemas de rework estão considerados no PFMEA? O Imea da inspeção final incorpora o retrabalho.</p> <p>- Pneus retocado em verde vai para OE?</p>	<p>- Confirmar se, o material reparado, retrabalhado ou reprocessado é processado no mínimo por meio de uma confirmação de reparo independente;</p>	

Communication			
<p>BIQS -23</p> <p>Feedback / Feedforward</p> <p>There is fast feedback feed forward flow between Verification Station (Final Inspection/CARE /GP12) and the manufacturing team leader and between production teams.</p> <p>Quality Alerts are posted at the operation for issues detected downstream.</p>	<p>Look for fast feedback / feedforward flow between the Verification Station (Final Inspection/CARE /GP12) and the manufacturing team leader and between production teams and shifts.</p> <p>Confirm that quality alerts are posted at the operation on for issues detected downstream (e.g. Fast Response, Verification Station (Final Inspection/CARE /GP12)).</p>	<p>- Alertas para telemóvel;</p>	<p>existe mais alertas para o TLM - D. Váira</p> <p>- paragem da prensa pelos graders ver se há documento</p> <p>Exemplo de procedimento com alertas para telemóvel</p> <p>Detecção de Danos e Instalação de Intervenção nos Muxes.docx</p> <p>Alertas da Qualidade, Alertas da Qualidade, Alertas Telemóvel</p>
Building Teams			
<p>BIQS -24</p> <p>Training</p> <p>Training plan and timetable exists for each employee aligned to the business plan based upon job requirements and evaluations.</p> <p>Training process is standardized and effective. Flexibility chart is updated for all operation.</p>	<p>The effectiveness of training and the planning process are key in the development of people to successfully complete their role and responsibilities.</p> <p>The training plan and time table are completed annually based on Plant needs and supported by the Leadership.</p> <p>Review the Training Plan and verify that the content (above) are contained in the plan.</p> <p>Verify that the training is being completed to plan. Is it on schedule?</p> <p>Check that there is standardized process for training such as 4 step (Hanvey Ball). Interview some team members about how they are trained.</p> <p>Check that the Flexibility Chart is updated for all operations.</p>	<p>- À espera de resposta da Alcina;</p>	<p>20170208_17 75 A1_Planos de Capacidade, Plano global 2017.xlsx, Plano OPS 29_reverendo 2012.xlsx, Produto não conforme.xlsx, Superiores - OP 20.pdf</p>
Contamination Control			
<p>BIQS -25</p> <p>Contamination Requirements</p> <p>The site complies with contamination requirements as specified (including compliance to customer sediment specifications).</p> <p>Product is protected from contamination.</p>	<p>As applicable, confirm the plant follows it's contamination requirements (including sediment check frequencies, trend charting and corrective action for out-of-control and out-of-spec points).</p> <p>Supplier indicates sources of possible contamination on within their manufacturing facility that can cause product contamination. Sources can be fluid sediment, raw material contamination, excessive regind, excessive oil, dirt, grease, dirty containers, or rust.</p> <p>Confirm the plant follows it's contamination control requirements.</p> <p>When customer requires sediment control, verify that the supplier adheres to stated frequencies, maintains trend charting and corrective actions for out-of-control and out-of-spec points.</p>	<p>- Proibição paletes madeira; - Halobuty(que é identificado a azul</p> <p>- Que documento evidencia proibição de paletes de madeira;</p>	<p>Tempo de Armazenamento dos Materiais, Sistema de Controlo de Temperatura, Condições e tempo de armazenamento de materiais, Identificação de Aspectos Ambientais, Contaminantes de Biotoleros.doc, Boas Práticas na Utilização de Solventes.doc, Expedição de Prensa.docx, Layout Fabril - Pintura e Secção.docx, Requirement for the Work, Fozcooper.com, Aprovação de Compras de Embalagens.pptx</p>
Maintenance			
<p>BIQS -26</p> <p>Maintenance</p> <p>A planning process that achieves reliability excellence, with Manufacturing Engineering, Operations and Maintenance working together. Comprehensive tasks are developed and delivered that support Total Productive Maintenance.</p> <p>The spare parts and their storage are managed.</p> <p>The critical parts are identified.</p> <p>The maintenance planning must cover machines and tooling, for preventive maintenance and where applicable the predictive maintenance should be developed.</p>	<p>To maintain equipment and tools to the required standard, achieve business results, and to ensure availability for production.</p> <p>- List of critical spare parts.</p> <p>- Stock of spare parts: reception / organization / consumption.</p> <p>- Conditions of storage.</p> <p>- Computer aided system.</p> <p>- Inventory (take an example of a critical part and verify the robustness of the inventory).</p> <p>- MTR & MTBF</p> <p>Look for evidence that PM schedule generates work orders and that these are closed as scheduled must cover machine, toolings and gages.</p> <p>Look for use of predictive and preventive maintenance, check some examples. Look for PM frequencies appropriate to needs.</p>	<p>- Verificar se a listagem com as peças sobreseleentes críticas está atualizada; - Como obter a lista?;</p>	<p>- Introduzir KPI (MTR e MTBF) no mapa de processo;</p> <p>Manutenção Preventiva - Prensa de, Programação da Manutenção.docx, Artigos críticos-ALIC, Lista OficialE.xlsx, Controlo de Peças Sobresselentes.docx, Escalonamento das Avarias - Fábricas D.L.T., C.S.T.docx, Mapeamento do Processo, Menu Manutenção, Verificação Crítica de parafusos.pdf, Manutenção Corretiva, Orden de Trabalho, Tabela_KPI_DE4_34_n_Dat17.pdf</p>
Material Flow Management			
<p>BIQS -27</p> <p>FIFO/ Material Handling Process</p> <p>A plant FIFO/ Material Handling process is documented and practiced in all operations. Visual aids assist in process flow.</p> <p>WIP containers, racks and bins protect parts from damage.</p>	<p>FIFO attains a sequential flow of material to ensure the quality of the part is not compromised.</p> <p>Visual management includes process diagrams, FIFO tools, rotation schedules, etc.</p> <p>Preferred storage method is flow through storage or roller racks to promote FIFO. Dead end storage should be minimized, any use should be justified.</p> <p>Ask for documented FIFO process for entire plant. Team Members and Team Leaders should be able to explain the process. Process should cover material against the wall, material in flow-thru lanes, material on racks, point-of-use indirect material areas, part buffers, sub-assembly areas, and overflow areas.</p> <p>Check the FIFO/ Material Handling in each department/area</p> <p>Containers, racks and/or bins used for WIP storage and movement protect the parts from damage and easily identify the parts as WIP. WIP is not kept or stored in GM returnable dunnage.</p>	<p>- AIMP: FIFO informaticamente; - Mstração: FIFO informaticamente; - Todos os semiprodutos tem parque FIFO, através do sistema ACS(Automatic Compound Storage)?; - APA: Esta (sistema informático que indica a posição onde estão os pneus com DOT + antigo); - Sistema Kanban para os Talões; - Preparação: Base de dados dos parques de pisos/paredes/breaker; Estamos a construir os HBS (inverter e caply)</p>	<p>Controlador FIFO Stocks press, Software APP, Aléxia FIFO, Controlador 1 FIFO Stocks Breaker, Controlador 2 FIFO Stocks Breaker</p>
<p>BIQS -28</p> <p>Shipping Approved Packaging</p> <p>Material is shipped in the designated production container with proper labeling for regular production and all saleable build events.</p> <p>WIP containers, racks and bins protect parts from damage.</p>	<p>Production intent containers are being used for any build events.</p> <p>A process is in place to ensure that violations of the requirement are identified and corrected.</p> <p>Containers, racks and/or bins used for WIP storage and movement protect the parts from damage and easily identify the parts as WIP. WIP is not kept or stored in GM returnable dunnage.</p>	<p>- Conforme o documento da central, não há paletes nem embalagens;</p>	<p>Tipo e Condições de Armazenamento de Materiais.docx, Registo de Não-Conformidades no Armazenamento, Recolha de Peças no Armazenamento de Materiais</p>
Tiered Supplier Management			
<p>BIQS -29</p> <p>Supply Management</p> <p>Tier supplier targets are defined and their performance are tracked. Annual Audits are performed, issues found are tracked until closed. Quality Data is used in the sourcing decision process.</p>	<p>Is there a process at all Tiered suppliers for tracking internal and external issues? Do they mandate a Fast Response process to be used? Do they review how effective their problem solving process is at each Tiered supplier? Are annual Tiered Audit performed? Do they use BIQS 1-13 at a minimum to audit? Check that supplier has periodic system audits of their suppliers to improve key tier 2 performance such as first 13 elements of BIQS or equivalent, with clear plan and follow up to close the gap.</p>	<p>- Existe uma avaliação anual em que cada fábrica dá o seu input (DQ, DIP e DOL) à fábrica central. Mas é responsabilidade da fábrica central selecionar os fornecedores.</p>	<p>Fornecedores de Materiais Primas.doc, Controlo Estatístico dos Componentes.docx, Section 11_Suppl er_Monitoring -A Inter...</p>