

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO COM ENFASE EM GESTÃO DE ESTOQUES;
GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE PROCESSOS; AUDITORIA INTERNA E
AUDITORIA DE SEGUNDA PARTE; DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES
FÍSICO-QUÍMICAS DE MATERIAL METÁLICO E O USO DE ISÓTOPOS
RADIOATIVOS NA MEDICINA NUCLEAR**

**BEATRIZ FONSECA DA SILVA
JEFFERSON DE OLIVEIRA MORAES
LARISSA EVANGELISTA NAVES
MARCELO SOARES CAMPOS
PAULO ROBERTO SILVA**

BEATRIZ FONSECA DA SILVA
JEFFERSON DE OLIVEIRA MORAES
LARISSA EVANGELISTA NAVES
MARCELO SOARES CAMPOS
PAULO ROBERTO SILVA

**PORTFÓLIO ACADÊMICO COM ENFASE EM GESTÃO DE ESTOQUES;
GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE PROCESSOS; AUDITORIA INTERNA E
AUDITORIA DE SEGUNDA PARTE; DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES
FÍSICO-QUÍMICAS DE MATERIAL METÁLICO E O USO DE ISÓTOPOS
RADIOATIVOS NA MEDICINA NUCLEAR**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia de Produção.

ORIENTADOR

Prof. Ms. Heverton Henrique do Carmo Pereira

BEATRIZ FONSECA DA SILVA
JEFFERSON DE OLIVEIRA MORAES
LARISSA EVANGELISTA NAVES
MARCELO SOARES CAMPOS
PAULO ROBERTO SILVA

**PORTFÓLIO ACADÊMICO COM ENFASE EM GESTÃO DE ESTOQUES;
GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE PROCESSOS; AUDITORIA INTERNA E
AUDITORIA DE SEGUNDA PARTE; DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES
FÍSICO-QUÍMICAS DE MATERIAL METÁLICO E O USO DE ISÓTOPOS
RADIOATIVOS NA MEDICINA NUCLEAR**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia de Produção.

Aprovado em ___/___/___

ORIENTADOR

Prof. Ms. Heverton Henrique do Carmo Pereira

LAVRAS – MG
2019

Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS

Portfólio intitulada “**Gestão de Estoques; Gestão de Manutenção de Processos; Auditoria Interna e Auditoria de Segunda Parte; Determinação das Propriedades Físico-Químicas de Material Metálico e o Uso de Isótopos Radioativos na Medicina Nuclear**”, de autoria dos graduandos Beatriz Fonseca da Silva, Jefferson de Oliveira Moraes, Larissa Evangelista Naves, Marcelo Soares Campos, Paulo Roberto Silva, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Msc. Heverton Henrique do Carmo Pereira - UNILAVRAS (orientador)

Profa. Msc. Juliana da Silva Tiscoski - UNILAVRAS (Convidado)

Profa. Dra. Luciana Aparecida Gonçalves Oliveira – UNILAVRAS (presidente da banca)

Aprovado em ____ de _____ de 2019.

“Alguns homens veem as coisas como são,
e dizem” Por quê?” Eu sonho com as coisas
que nunca foram e digo “Por que não?”

George Bernard Shaw (1856 - 1950)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todas as oportunidades e por todas as pessoas que colocou em meu caminho para que meus projetos de vida se tornassem realidade.

Aos meus pais, minha irmã, e à toda minha família, agradeço pelo incentivo, bons conselhos, por fazerem parte desta caminhada e por sempre torcerem pelas minhas realizações.

Agradeço ao meu namorado, Marcelo, por toda compreensão, incentivo e apoio constantes, que contribuíram para me manter nessa caminhada.

A todos os professores e colaboradores que contribuíram para este trabalho, agradeço pelo apoio e conhecimentos partilhados, em especial ao professor Heverton Pereira, pela orientação, e a professora e coordenadora Juliana Tiscoski, pela contribuição.

Aos colegas que caminharam comigo por este trecho da minha vida, obrigada por todo aprendizado e companheirismo. Aos colaboradores e colegas de trabalho, e à empresa em que pude realizar esta vivência, agradeço por todo aprendizado, e crescimento profissional e pessoal proporcionado.

Beatriz Fonseca da Silva

A Deus, fonte de inspiração e sabedoria.

Aos meus pais, aos quais serei eternamente grato, pela educação, orientação, dedicação e incentivo durante meu curso e durante toda minha vida

A todos da minha família que, de alguma forma, incentivaram-me na constante busca pelo conhecimento.

A todos os amigos da turma de Engenharia de Produção do Unilavras, que juntos fizemos esta caminhada, que de uma forma ou de outra, colaboraram para a realização dessa etapa na minha vida, desejando a todos sucesso na vida profissional e no caminho que escolherem.

Àqueles amigos e amigas particulares mais próximos, pela amizade, pelo companheirismo, pelo apoio nos momentos difíceis, pelas risadas, pelos momentos de diversão e pela compreensão da ausência em função dos estudos.

Gostaria de agradecer aos professores e colaboradores que contribuíram para a conclusão deste curso, em especial ao professor Heverton, por sua colaboração para nosso desenvolvimento acadêmico e, sobretudo, pela ajuda dada contribuindo para estruturação e elaboração deste trabalho no qual serei eternamente grato.

Jefferson de Oliveira Moraes

Primeiramente a Deus, pois permitiu que tudo isso acontecesse ao longo dessa caminhada.

Ao Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, pela oportunidade de realizar o curso com excelência.

Ao meu orientador, Heverton Pereira, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a todos os docentes por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional.

À coordenadora do curso, Juliana Tiscoski, por sempre ter estado disposta a ajudar os alunos.

Agradeço à minha mãe, Neusa Aparecida Evangelista Naves, pelo apoio e incentivo nas horas difíceis.

Ao meu pai, Aguinaldo de Lelis Naves, que sempre será minha fonte de inspiração, pois nunca deixou faltar nada para meu crescimento.

Por fim, agradeço aos colegas e amigos que estiveram por perto nesses anos de batalhas e conquistas.

Larissa Evangelista Naves

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço à minha mãe, Marlene, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Ao meu pai, José Calazans, pelos sábios conselhos sobre a vida profissional e pessoal. À minha irmã, Rafaella, por todas as vezes que precisei de ajuda e ela estava lá para o meu auxílio. Agradeço à minha namorada, Bruna Renata, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, me mantendo motivado para correr atrás de meus sonhos, e aos seus pais e meus sogros, Vicente Roberto e Rosilda Ferreira, pelo incentivo e apoio constante.

À esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Ao professor Heverton Pereira, pela orientação, apoio e confiança. À professora e coordenadora Juliana Tiscoski, que ministrou a disciplina de Estágio Supervisionado e aos meus professores de graduação que com sabedoria puderam contribuir para minha formação.

E por fim, manifesto aqui a minha gratidão a todos os colaboradores, colegas de trabalho e superiores da empresa em que realizei a minha vivência que, direta ou indiretamente, fizeram parte de minha formação, deixo aqui o meu muito obrigado!

Marcelo Soares Campos

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de estar aqui hoje fazendo o curso de Engenharia de Produção.

Agradeço aos meus pais e irmãos, por me apoiarem, me incentivando e ensinando a nunca desistir dos nossos sonhos e acreditar sempre em Deus.

Agradeço à minha esposa, Élide Cristina Batista Pereira, pelo apoio, paciência, compreensão e dedicação nesse período de vida acadêmica.

Agradeço aos professores do curso de Engenharia Produção, pelo enorme compromisso, dedicação e passagem de suas sabedorias.

Ao professor Heverton Pereira, pela orientação, e por compartilhar seus conhecimentos. À professora e coordenadora, Juliana Tiscoski, que ministrou a disciplina de Estágio Supervisionado e aos meus professores de graduação que com sabedoria e paciência puderam contribuir para minha formação

Agradeço aos colegas da engenharia de produção, que me proporcionaram este momento feliz, mesmo tendo passado por dificuldades, aprendemos juntos superá-las.

Agradeço à empresa Cial - Centro de Medicina Nuclear LTDA e ao Doutor José Augusto Bottega, pelo conhecimento passado e por permitir relatar minhas atividades na empresa.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui.

Paulo Roberto Silva

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Área Quarentena Matérias-Primas.....	19
Imagem 2 - Área Matéria-Prima Liberada	21
Imagem 3 - Depósito Matéria-Prima.....	21
Imagem 4 - Área de Manipulação	23
Imagem 5 - Análise Laboratorial.....	24
Imagem 6 - Área de Envase.....	26
Imagem 7 - Área de Produto Acabado Liberado	27
Imagem 8 - Estoque de Produtos Acabados.....	32
Imagem 9 - Situação de aprovação de pedido de compra	45
Imagem 10 - Planilha de controle de compras	46
Imagem 11 - Planilha de controle de compras em aprovação	47
Imagem 12 - Controle de paradas diário de máquinas.....	48
Imagem 13 - Total de horas paradas por turno/dia.	51
Imagem 14 - Política da Qualidade da organização.....	53
Imagem 15 - Certificado IATF 16949:2016	55
Imagem 16 - Certificado de Formação de Auditor Automotivo.....	57
Imagem 17 - Requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade.....	58
Imagem 18 - Foco de atuação das auditorias	59
Imagem 19 - Etapas Processo de Auditoria	60
Imagem 20 - Controle interno de documentos	62
Imagem 21 - Planejamento e Gestão de Risco	65
Imagem 22 - Escopo SGQ organização.....	66
Imagem 23 - Escopo da Auditoria	67
Imagem 24 - Grupo de auditores da empresa.....	68
Imagem 25 - Agenda a partir da definição do escopo	70
Imagem 26 - Agenda com datas e horários	71
Imagem 27 - Planejamento a partir da abordagem de riscos.....	72
Imagem 28 - Diagrama de Tartaruga	73
Imagem 29 - Mapeamento do processo.....	74
Imagem 30 - Mapeamento do processo no Setor da Qualidade utilizando o Diagrama de tartaruga.....	75
Imagem 31 - <i>Checklist</i> auditoria	76
Imagem 32 - <i>CheckList</i> evidenciado	78
Imagem 33 - Relatório Final	79
Imagem 34 - <i>Checklist</i> com evidências	81
Imagem 35 - <i>Checklist</i> sem evidências	83
Imagem 36 - Relatório de Não Conformidade nº 02.....	84
Imagem 37 - Resultado	85
Imagem 38 - Relatório de Não Conformidade nº 02 validado	86
Imagem 39 - Cronograma de Auditorias de Segunda Parte.....	87
Imagem 40 - Corpo de prova para ensaio de propriedades mecânicas de hastes....	90
Imagem 41 – Preparação do corpo de prova para o ensaio.	91
Imagem 42 - Máquina Universal de Ensaio de tração e compressão.....	92
Imagem 43 - Corpo de prova fixado nas garras da máquina com o extensômetro ...	93
Imagem 44 - Ruptura do corpo de prova.....	94
Imagem 45 - Resultados do ensaio mostrados pelo software	95
Imagem 46 - Cavaco de haste	97
Imagem 47 - Sistema de filtragem.....	98

Imagem 48 - Lavagem da haste com solvente de petróleo.....	99
Imagem 49 - Câmara Salt Spray.....	102
Imagem 50 - Hastes expostas na câmara Salt Spray.....	103
Imagem 51 - Corrosão puntiforme em haste.....	104
Imagem 52 - Frasco coletor da blindagem.....	110
Imagem 53 - Cabeçalho da planilha.....	112
Imagem 54 - Gerador de Tecnécio-99.....	119
Imagem 55 - Radiofármacos do Ipen.....	123
Imagem 56 - Equipamentos de proteção individual e segurança.....	125
Imagem 57 - Rejeito sólido em monitorização de com o GM.....	128
Imagem 58 - Rejeito radioativo identificado pronto para decaimento.....	129
Imagem 59 - Depósito de rejeitos sólidos.....	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ficha de Estudo de Estabilidade de Longo Prazo.....	25
Tabela 2 - Média de Vendas	30
Tabela 3 - Estoque de Produtos e Embalagens Primárias	34
Tabela 4 - Estoque de Embalagens Secundárias	35
Tabela 5 - Ordem de Produção	36
Tabela 6 - Tipos de Manutenção.....	43
Tabela 7 - Elementos de desempenho e indicadores	50
Tabela 8 - Decaimento radioativo do Molibdênio-99	115
Tabela 9 - Fator de crescimento do gerador de 99m TC.....	117
Tabela 10 - Fator de decaimento do tecnécio-99m	118
Tabela 11 - Aquisição, monitoramento e registro	118
Tabela 12 - Inventário para controle A	122
Tabela 13 - Inventário para controle B	123
Tabela 14 - Registro de inventário de rejeitos radioativos sólidos.....	127

LISTA DE SIGLAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APQP – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto
BG – Background - Radiação de Fundo
BPFs – Boas Práticas de Fabricação
CEP – Controle Estatístico do Processo
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
CPM – Contagem por minuto
CQ – Controle de Qualidade
DMSA – Succimer
DTPA – Pentetato de Sódio
EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
EPI – Equipamento de Proteção Individual
EPIs – Equipamento de proteção individual e segurança
FEFO – *First Exhaust First Out* (Primeiro que Vence Primeiro que Sai)
FIFO – *First In First Out* (Primeiro que Entra Primeiro que Sai)
FM-067 – Frequência Modulada-067
FM-101 – Frequência Modulada-101
FMEA – Análise de Modos de Falhas e Efeitos
GM – Geiger Muller
HV – High voltage (Alta tensão)
IATF – International Automotive Task Force
ICRP – Comissão Internacional de Proteção Radiológica
IN – Infectante
IPEN – Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares
LEC – Lote Econômico de Compras
MAS – Análise dos Sistemas de Medição
MBq – Mega Becquerel
mCi – Mille Curie
MDP – Medronato de Sódio
ME – Metal
Mo-99 – Molibidênio 99
MPs – Matérias-primas
mR/h – Mille Roentgen/hora
NC – Não Conformidade
OP – Ordem de Produção
PA – Papelão
PC – Perfurocortante
PL – Plástico
PPAP – Processo de Aprovação de Peças de Produção
PRTPra – Protocolo de Preparação de Radiofármacos
PU – Putrescível
RNC – Relatório de Não Conformidade
RVMC – Rejeitos de vida muito curta
SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade
SP – Saco Plástico
T – Titular
Tc-99 – Tecnécio 99

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 DESENVOLVIMENTO	18
2.1 Apresentação das atividades desenvolvidas pela aluna Beatriz Fonseca da Silva	18
2.1.1 Apresentação	18
2.1.2 Recebimento de Insumos e Métodos de Movimentação e Avaliação do Estoque	18
2.1.3 Processamento de Produtos	22
2.1.4 Gestão de Estoques	28
2.1.4.1 Gestão do Estoque de Produtos Acabados	29
2.1.4.2 Métodos de Movimentação e Avaliação do Estoque de Produtos Acabados	31
2.1.5 Gestão do Estoque de Embalagens	33
2.1.6. Programação e Controle da Produção e Gestão do Estoque de Matérias-Primas	36
2.2 Apresentação das atividades desenvolvidas pelo aluno Jefferson de Oliveira Moraes	39
2.2.1 Apresentação	39
2.2.2 Tipos de manutenção	39
2.2.2.1 Manutenção Corretiva	40
2.2.2.2 Manutenção preventiva	41
2.2.2.3 Manutenção Preditiva	42
2.2.3 Controle de estoque	43
2.2.3.1 Controle de compras para material de estoque	44
2.2.3.2 Acompanhamento de aprovações de pedidos	46
2.2.4 Controle de paradas de manutenção	47
2.2.4.1 Indicadores de paradas de manutenção	49
2.3 Apresentação das atividades desenvolvidas pela aluna Larissa Evangelista Nunes	51
2.3.1 Apresentação	51
2.3.2 Apresentação do local de estágio	52
2.3.3 Atividades desenvolvidas	53
2.3.4 Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ	54
2.3.4.1 Competência do Auditor Automotivo	56
2.3.4.2 Tipos de Auditorias	58
2.3.5 Auditoria Interna	59
2.3.5.1 Processos de Realização de Auditoria	60
2.3.5.2 Planejamento da Auditoria	61
2.3.5.3 Análise dos Controles Internos	63
2.3.5.4 Programa de Auditoria - Elaboração	63
2.3.5.5 Obtenção e Análise de Evidências	63
2.3.5.6 Relatório Final	64
2.3.6 Gestão de riscos	64
2.3.7 Aplicação da Auditoria Interna	66
2.3.8 Aplicação da Auditoria de Segunda Parte	80
2.3.8.1 Resultados da Auditoria	81

Campos	8
2.4 Apresentação das atividades desenvolvidas pelo aluno Marcelo Soares	
2.4.1 Apresentação	87
2.4.2 Mensuração das propriedades mecânicas em hastes de aço.....	88
2.4.3 Controle de contaminação em hastes	96
2.4.4 Ensaio corrosivos em hastes.....	100
2.5 Apresentação das atividades desenvolvidas pelo aluno Paulo Roberto Silva	105
2.5.1 Apresentação	105
2.5.2 Controle de Qualidade do Gerador e seus Rejeitos	106
2.5.2.1 Monitoração de Superfície do Embalado	107
2.5.2.2 Eluição do Gerador	109
2.5.2.3 Controle de Qualidade da Eluição do Gerador.....	111
2.5.2.4 Dados da Eluição	113
2.5.2.5 Eficiência do Gerador.....	113
2.5.2.6 Controle da Radiofarmácia.....	113
2.5.2.7 Teste do pH.....	113
2.5.2.8 Rejeitos Sólidos.....	114
2.5.2.9 Rejeitos Líquidos.....	114
2.5.2.10 Controle de Lote e Validade dos insumos utilizados	114
2.5.3 Controle de marcação dos Radiofármacos.	120
2.5.4 Rejeitos Radioativos Sólidos.....	124
3 AUTO AVALIAÇÃO	132
3.1 Auto avaliação da aluna Beatriz	132
3.2 Auto avaliação do aluno Jefferson de Oliveira Moraes	133
3.3 Auto avaliação da aluna Larissa Evangelista Naves	134
3.4 Auto avaliação do aluno Marcelo Soares Campos	134
3.5 Auto avaliação do aluno Paulo Roberto Silva	135
4 CONCLUSÃO	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	139

1 INTRODUÇÃO

Eu, Beatriz Fonseca da Silva, apresentarei neste portfólio as observações e relatos de minha vivência em uma empresa de pequeno porte, de terceirização de produção de cosméticos capilares, localizada no Sul de Minas, onde atuei na área de Planejamento e Controle da Produção, exercendo minhas atividades no controle e monitoramento de estoques, determinação da necessidade de compras de insumos, controle de entrada dos mesmos, e determinação do *start* de produção, com o objetivo de assegurar que todos os estoques atendessem as demandas dos clientes, internos e externos, da empresa.

Eu, Jefferson de Oliveira Moraes, apresentarei neste portfólio as observações e relatos de minha vivência em uma empresa de pequeno porte, de fabricação de componentes automotivos, localizada no Sul de Minas, onde atuei na área de Manutenção, exercendo minhas atividades no controle e monitoramento de horas paradas por máquina, cadastramentos de peças sobressalentes no sistema interno da empresa, necessidade de compras, planejamentos de manutenções preventivas e corretivas com o objetivo de assegurar que todos os equipamentos tenham a maior disponibilidade de operação durante as horas programadas.

Eu, Larissa Evangelista Naves, venho por meio deste portfólio relatar a experiência adquirida em minha área de trabalho no setor de Controle de Qualidade em uma indústria automotiva, situada em Lavras – MG. Assim, exercendo cargo de Analista Técnico de Qualidade I, onde atuo no controle do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). Entre demais funções, abordarei a Auditoria Interna e Auditoria de Segunda Parte (que são auditorias em fornecedores), pois são atividades de extrema importância para toda organização, principalmente no setor automobilístico.

Eu, Marcelo Soares Campos, apresentarei neste portfólio as observações e relatos de minha vivência em uma empresa multinacional fabricante de autopeças, localizada no Sul de Minas, onde atuei na área de Controle da Qualidade, exercendo minhas atividades nos laboratórios Químico e Físico, com o objetivo de assegurar que todos os componentes produzidos, interna ou externamente, atendessem as

especificações dos clientes, através de ensaios físico-mecânicos que atestem a garantia da qualidade dos produtos.

Eu, Paulo Roberto Silva, apresentarei neste portfólio as observações e relatos de minha vivência em uma empresa de diagnóstico por imagens, como técnico em radiologia, onde realizamos exames de Cintilografia através de isótopos radioativos, que proporciona imagens de qualidade de vários órgãos do corpo humano para o diagnóstico de doenças e seu posterior tratamento.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Apresentação das atividades desenvolvidas pela aluna Beatriz Fonseca da Silva

2.1.1 Apresentação

Minha vida acadêmica, após o ensino médio, teve início na área de Relações Internacionais, curso no qual me formei em 2014. Logo após esta graduação, já na área profissional, percebi no curso de Engenharia de Produção oportunidades para aprofundar e agregar mais conhecimentos à área administrativa e de gestão de empresas. Assim, dei início à vida acadêmica no Centro Universitário de Lavras.

O curso de Engenharia de Produção nos fornece ferramentas que possibilitam a atuação em diversas áreas de uma empresa, por estar ligado à gestão da cadeia produtiva. Neste sentido, sempre tive interesse em desenvolver o perfil que o Engenheiro de Produção apresenta: um profissional com visão geral o suficiente de uma empresa para geri-la, capaz de atuar na área de gestão estratégica, utilizando as ferramentas de gestão, planejamento, sistematização e controle para auxiliar os diversos segmentos dentro da empresa a se otimizarem cada vez mais.

Com o propósito de contribuir para a melhoria de processos dentro das empresas enquanto Engenheira de Produção, tive a oportunidade de atuar em uma fábrica de terceirização de produção de cosméticos capilares, localizada na cidade de Lavras – MG, atuando na área de Planejamento e Controle da Produção, exercendo minhas atividades práticas com o objetivo final de assegurar que os estoques de matérias-primas, embalagens e produtos acabados sejam suficientes para atender as demandas dos clientes internos e externos da empresa.

2.1.2 Recebimento de Insumos e Métodos de Movimentação e Avaliação do Estoque

O processo produtivo da empresa tem início no recebimento dos insumos utilizados. As matérias-primas (MPs) compradas previamente pelo setor de compras são recebidas pelo setor de Controle de Qualidade (CQ) e movidas para pallets na área denominada “Quarentena de Matéria-Prima”. Este procedimento é verificado e controlado pelo setor de gestão, de modo a assegurar que permaneçam isentas de contaminação e umidade.

A Imagem 1 mostra a área denominada “Quarentena de Matéria-Prima”, onde se encontram algumas matérias-primas recebidas aguardando liberação para utilização.

Imagem 1 - Área Quarentena Matérias-Primas



Fonte: A Autora (2019).

Após a entrega da MP pela transportadora, o CQ confere a quantidade de volumes físicos com a quantidade descrita no Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica (DANFE), se estiver correta assina o canhoto e libera a transportadora. Caso contrário deve comunicar ao setor de gestão para que a aluna verifique e libere para recebimento fazendo ressalvas no conhecimento sobre a divergência de quantidade de volumes observada, ou providencie devolução da mercadoria.

De posse dos laudos das MPs, fornecido pelo fabricante, o CQ realiza a coleta de amostra das MPs recebidas e encaminha ao laboratório para análises de recebimento.

No laboratório de CQ ficam retidas amostras dos três últimos fornecimentos de cada MP. A cada fornecimento, utiliza-se essas amostras retidas para a realização de testes comparativos, tomando-as como padrão, e comparando com a MP em análise.

Através de ensaios organolépticos são avaliadas características detectáveis pelos órgãos dos sentidos: aspecto, cor e odor. Dessa forma, com estas amostras e o laudo da MP fornecido pelo fabricante pode-se definir a qualidade dos insumos recebidos.

Após a execução das análises, se aprovadas pelo CQ, as MPs recebem etiqueta de identificação na cor verde, contendo nome da MP, fabricante, data de fabricação, lote e validade, estando aprovada para utilização na produção. Em seguida, a DANFE é liberada para o setor de gestão, para que este realize a sua contabilização nos estoques de MP da empresa.

A amostra retirada para o laboratório de CQ recebe uma etiqueta de identificação na cor branca, como amostra-padrão, contendo as mesmas informações da etiqueta verde.

Caso contrário, recebem etiqueta na cor vermelha, indicando que está Reprovada e são destinadas ao setor de retenção para posterior devolução ao fabricante e/ou distribuidor.

“A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 48, de 25 de outubro de 2013 dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes” (BRASIL, 2013, p.1). Segundo Brasil (1997) as empresas fabricantes e importadoras devem se encarregar de realizar o controle de qualidade dos produtos cosméticos, assegurando que haja recursos, de modo a preservar a realização adequada de todas as atividades, por pessoas devidamente treinadas.

Silva (2004) evidencia como a produção na indústria de cosméticos funciona de forma integrada com as áreas de venda e expedição de produtos. Além da área de Processos Estratégicos, podemos correlacionar esta etapa mostrada na Imagem 1 com a área de Gestão de Estoques e Gestão da Qualidade.

A Imagem 2 apresenta a área de “Matéria-Prima Liberada” onde encontram-se as MPs que já passaram pelo CQ e cujo uso está autorizado para a fabricação dos produtos.

Imagem 2 - Área Matéria-Prima Liberada



Fonte: A Autora (2019).

Contudo, este estoque somente entra em movimentação quando o estoque de matérias-primas fracionadas é zerado, sendo movido para a área apresentada na Imagem 3, denominada “Depósito Matéria-Prima”, onde se encontram as matérias-primas liberadas que estão fracionadas, o que indica que já estão em uso.

Imagem 3 - Depósito Matéria-Prima



Fonte: A Autora (2019).

A separação entre os estoques e controle dos mesmos são realizados para assegurar que a primeira validade do insumo que entra na fábrica é a primeira a ser utilizada no processamento dos produtos. Essa prática garante a utilização antes de

expiração da validade, o que atribui qualidade ao produto final, e entrega segurança ao cliente.

Paoleschi (2014) discorre sobre os métodos de movimentação e avaliação do estoque, argumentando que o método *First Exhaust First Out* (FEFO) – Primeiro que Vence Primeiro que Sai é o mais indicado para materiais com data de vencimento, como é o caso de produtos químicos.

A etapa de liberação dos insumos que antecede a produção, mostrada nas imagens anteriores, correlaciona-se com a área de Gestão de Estoques, Movimentação e Armazenagem de Materiais, e também Planejamento e Controle da Produção. O dimensionamento deste estoque de matérias-primas liberadas é importante por viabilizar o controle da capacidade produtiva da empresa. Além disso, o processo de recebimento e análise de MP descrito, correlaciona-se com a área de Gestão da Qualidade.

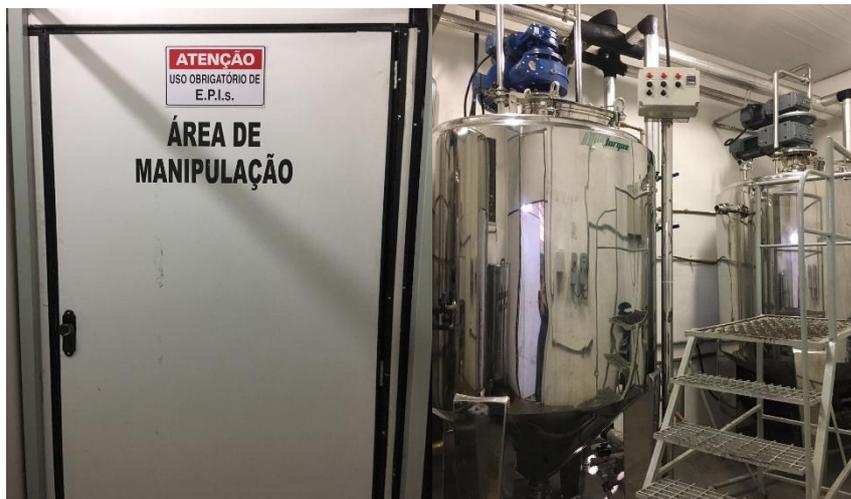
2.1.3 Processamento de Produtos

Na etapa de processamento dos produtos, os insumos a serem utilizados são pesados na área denominada “Área de Pesagem”, e adicionados nos reatores localizados na “Área de Manipulação”, seguindo cada Ordem de Produção (OP).

A seguir, a Imagem 4 mostra a “Área de Manipulação”, local onde ocorre o processamento dos produtos.

Podemos correlacionar esta etapa evidenciada na Imagem 4 com a área de Planejamento e Controle da Produção, Gestão da Qualidade e Processos Estratégicos.

Imagem 4 - Área de Manipulação



Fonte: A Autora (2019).

Sobre processos de fabricação, Silva (2004) explicita que qualquer operação que produz bens ou serviços realiza um processo de transformação, no qual se utiliza recursos para modificar o estado de algo e produzir produtos acabados, que representam uma modificação e possível agregação de valor aos recursos iniciais.

Visando maior controle dos produtos produzidos, a OP possui uma parte, destinada ao Laboratório de Controle de Qualidade, na qual são coletados os dados das características físico-químicas e organolépticas de cada lote produzido. O responsável pelo CQ realiza a retirada de uma fração do produto processado no reator, antes do envase, para análise laboratorial. Se reprovado, o mesmo é reprocessado de modo a corrigir as características observadas. Se aprovado, é liberado para envase e acondicionamento.

A seguir, a Imagem 5 mostra a prática de análise laboratorial do produto em processamento. Além das características físicas de coloração e odor, são utilizados os aparelhos de Metrologia pHmetro, para medição de pH do produto, e viscosímetro, para medição da viscosidade.

Imagem 5 - Análise Laboratorial



Fonte: A Autora (2019).

Os resultados da análise são comparados com os documentos de especificações do produto em questão, obtidos na etapa de desenvolvimento do mesmo, na realização de testes de estabilidade de longo prazo. A cada lote produzido, as amostras retiradas para análise aprovadas são armazenadas. Desta forma, o Controle de Qualidade cria um padrão com as amostras dos três últimos lotes fabricados. No momento da fabricação, quando da análise do produto, o responsável deve também fazer a comparação com estas amostras, para liberar para envase.

A Tabela 1 mostra um modelo de Ficha de Estudo de Estabilidade de Longo Prazo, onde são coletados os dados sobre características físico-químicas e organolépticas.

Tabela 1 - Ficha de Estudo de Estabilidade de Longo Prazo


**Departamento de
Garantia da Qualidade**
Ficha de Estudo de Estabilidade de Longo Prazo

Produto: _____ Lote: _____ Ficha Nº: _____
Data de Fabricação: ____ / ____ / ____ Data de Validade: ____ / ____ / ____ Embalagem do Produto em Teste: _____
Data do Teste Preliminar: ____ / ____ / ____ Data de Início do Teste: ____ / ____ / ____ Data de Término do Teste: ____ / ____ / ____
Observações: _____

Características Iniciais	Amostra Armazenada em Prateleira à Temperatura Ambiente (25°C)				
	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses	36 Meses
Aspecto					
Cor					
Odor					
Viscosidade					
pH					
Teor (Quando Aplicável)					

Resultado Final: _____ Analista(s) do Teste: _____ Responsável pelo Teste (Validação): _____

Refental Indústria e Comércio Ltda
Avenida Vereador José Santana, 855 – Dona Julieta – Lavras – MG
Telefone: (35) 3821-7633 // Fax: (35) 3822-8534

Fonte: Departamento de Garantia da Qualidade - XXXXX Indústria e Comércio Ltda. (2018).

A etapa evidenciada na Imagem 5, complementada pela Tabela 1, pode ser correlacionada com as áreas de Metrologia, Gestão da Qualidade, e Planejamento e Controle da Produção.

A norma NBR ISO 9001 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 2008) determina que a empresa deve monitorar e mensurar os atributos dos seus produtos, durante os estágios de processamento, afim de verificar se os requisitos e objetivos de qualidade determinados para os mesmos foram atendidos.

Silva (2004) argumenta que bons resultados estão ligados ao bom planejamento, coordenação e acompanhamento do processo de fabricação. Sendo assim, o monitoramento dificulta a ocorrência de desvios ou falhas que acabem chegando ao cliente final, pois quando ocorrem, sua detecção e ação corretiva são

mais rápidas e eficazes. Dessa maneira é possível agir em metas traçadas para a melhoria dos produtos.

A Imagem 6 mostra a área denominada “Área de Envase”, local onde os produtos, já processados e aprovados pelo CQ, serão envasados nas suas respectivas embalagens, conforme mostrado.

Imagem 6 - Área de Envase



Fonte: A Autora (2019).

As áreas relacionadas a este processo são a Metrologia, para a verificação por amostragem, no momento da pesagem, de que as especificações de quantidade de produto estão sendo atendidas, e Gestão da Qualidade, dado que na etapa de envase e acondicionamento há a fiscalização pelo Departamento de CQ acerca da limpeza das embalagens primárias, verificação da quantidade de embalagens acondicionadas nas caixas, e conferência da gravação do lote e validade nas embalagens, e do nome do produto, lote e validade nas caixas. Além disso, é verificada a qualidade do fechamento das caixas, e somente após atendidas estas especificações os produtos são empilhados sobre pallets na área de produtos acabados liberados.

Segundo Brasil (1997) consta no Manual de Boas Práticas de Fabricação e Controle para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes que as operações do Controle de Qualidade devem acompanhar o controle da matéria-prima até o produto final. Todas as análises devem ser registradas e conter parecer

indicando aprovação ou reprovação. Devem ser armazenadas amostras de referência não só de matéria-prima, mas também de produto acabado.

Sabendo da necessidade de verificação de lotes em caso de problemas de qualidade, a cada lote fabricado uma amostra é retirada aleatoriamente durante o envase, e após ser ensacada e lacrada, é levada ao setor denominado “Amostroteca”, onde são armazenadas, e somente o Departamento de CQ tem acesso.

Na Imagem 7 é mostrada a “Área de Produto Acabado Liberado”, local para onde os produtos já inspecionados no processo de fabricação e acondicionamento pelo Departamento de CQ, estão liberados para serem empilhados no estoque, para venda.

Imagem 7 - Área de Produto Acabado Liberado



Fonte: A Autora (2019).

Segundo Brasil (1997) deve-se projetar as áreas de armazenamento de forma que as condições ideais de estocagem sejam asseguradas. O local deve ser limpo, seco e mantido em temperaturas ideais os materiais nele armazenados.

Segundo a norma Associação Brasileira de Normas Técnicas (2008), tendo como base a norma NBR ISO 9001, a empresa deve prezar pela preservação do produto não somente durante o processamento, mas também durante o acondicionamento e entrega até o destino, afim de assegurar que suas características estejam conforme os requisitos.

Após a etapa de liberação dos produtos, estes são transportados para a área de estoque de produtos acabados.

2.1.4 Gestão de Estoques

A gestão de atividades ligadas aos estoques da empresa engloba diretrizes estratégicas e operacionais, para atender o cliente com a qualidade e quantidade corretas, no momento certo, ao menor custo.

Segundo Paoleschi (2014) o estoque é formado por materiais armazenados em sua forma não produtiva por determinado período, sendo fundamental sua utilização para atender as atividades relacionadas à fabricação, ou atividades comerciais e/ou de serviços, pois oferece determinado nível de materiais, para atender seus clientes.

Os estoques estão relacionados com as principais operações das empresas, envolvendo problemáticas de administração, controle, contabilização e avaliação. Na disciplina de Logística Integrada foram evidenciadas atividades na área de abastecimento, produção e distribuição para disponibilização do produto esperado, atendendo as expectativas dos clientes. A função da logística evidencia como a ocorrência de erros na gestão de estoques e controle da cadeia de suprimentos podem acarretar em atrasos nas entregas, ou até em paradas produtivas.

Christopher (2018) reforça esta ideia, defendendo que a logística se ocupa de todo o estoque dentro da empresa, desde matérias-primas e componentes, até produtos acabados.

Para a gestão de estoques, Paoleschi (2014) defende que se priorize o menor custo ao controlar para que não haja falta de materiais, sendo necessária a elaboração de controles, para assegurar a precisão do mesmo. Dessa forma, torna-se necessária a adoção de políticas de gestão de estoques.

Wanke (2011) explicita como o estoque aparece na cadeia de suprimentos sob diferentes formatos e atributos – matérias-primas, embalagens, produtos acabados – associados a diferentes operações ao longo do processo – operações de suprimento, de produção e de distribuição. Estas operações implicam em lotes mínimos – de compra, produção e distribuição – em função de diversas restrições que, juntamente com as particularidades do produto, e características da operação e da demanda, influenciam as políticas de gestão de estoques.

Ainda para Wanke (2011) a política de reagir à demanda ou planejar na gestão de estoques está relacionada ao estágio da rede interligada de suprimentos onde é gerada a informação para a tomada de decisão. Já a política de antecipação ou postergação, verifica o posicionamento do estoque em relação ao consumo real ou estimado, para a decisão de antecipar, com base em previsões, o consumo real, ou postergar e movimentar o estoque em resposta à demanda real.

Na empresa fabricante de cosméticos, há a necessidade de controle de três principais estoques para atender às suas atividades: estoque de matérias-primas, estoque de embalagens e estoque de produtos acabados. A gestão de estoques é realizada com base na natureza da demanda.

Os dados quantitativos de vendas dos produtos acabados e os dados de compra dos insumos, como lote mínimo para compra, *lead time* dos fornecedores, valores e custos de aquisição, são utilizados para se estabelecer um ponto de ressuprimento. Com estes dados combinados, é possível determinar quando deve ser realizada a compra de insumos, e qual a quantidade a ser comprada.

Ballou (2008) defende como a natureza da demanda tem papel importante no controle dos níveis de estoques, considerando necessárias as projeções de demanda para o planejamento e controle de todos os setores ligados aos estoques – logística, produção, marketing, financeira.

“Gerenciar estoques é também equilibrar a disponibilidade dos produtos, ou serviço ao consumidor, por um lado, com os custos de abastecimento que, por outro lado, são necessários para um determinado grau dessa disponibilidade” (BALLOU, 2001, p. 277).

2.1.4.1 Gestão do Estoque de Produtos Acabados

O controle do estoque de produtos acabados é realizado de acordo com os dados mensais, extraídos da base de dados de vendas da empresa, a partir dos quais consegue-se estabelecer a quantidade mensal de caixas demandada por produto.

A Tabela 2 mostra os dados de venda de caixas dos produtos, que são retirados dos relatórios mensais, e passados para uma planilha de controle, em que a média dos últimos seis meses é calculada, sendo chamada de “média atual”. Este

valor é utilizado como indicador para os níveis de estoque de produtos acabados, sendo atualizado mensalmente, com o fechamento das vendas de cada mês.

Tabela 2 - Média de Vendas

Produtos	Vendas 2018								Média 2018	Vendas 2019				Média 2019	Média ATUAL	
	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	Mês:	set/fev								
ARGAN OIL 30 ml	4	CX	8	CX	3	CX	11	CX	6,3333333333	1	CX	10	CX	5,5	6	
ARGAN OIL 120 ml	1	CX	3	CX	3	CX	0	CX	1,75	1	CX	5	CX	3	2	
ARGAN OIL LINHAÇA 30 ml	2	CX	0	CX	0	CX	0	CX	0,25	0	CX	1	CX	0,5	1	
ARGAN OIL QUERATINA 30 ml	3	CX	1	CX	5	CX	1	CX	1,75	1	CX	1	CX	1	2	

Fonte: A Autora (2019).

A previsão de estoque de produtos acabados é realizada tendo como base a média atual de vendas dos mesmos, a partir da qual é possível determinar os níveis de estoque de produtos acabados, antecipando-os ao consumo em três meses.

Silva e Henzel (2012) argumentam a necessidade de mensurar os estoques em níveis ajustados para manter seu sistema produtivo em pleno funcionamento e atender à demanda dos clientes.

Para realizar tal dimensionamento, Wanke (2011) considera a possibilidade de se combinar as políticas de reagir/planejar e antecipar/postergar, salientando que a antecipação é possível pela reação ou pelo planejamento do fluxo de produtos, enquanto que a política de postergação só é possível pela reação.

Ballou (2008) examina as razões de uma empresa para manter seus estoques em determinado nível, elegendo as principais razões para tal como sendo o atendimento ao cliente em matéria de disponibilidade e a economia de custos indiretamente resultante da manutenção de estoques.

Com o foco na disponibilidade, Christopher (2018) defende uma estratégia de manutenção de estoque, por meio da previsão, para que não haja lacuna entre o *lead time* logístico e o ciclo de pedido do cliente.

Segundo Silva e Henzel (2012), a previsão da demanda calcula, com base no planejamento futuro, quais produtos, sua quantidade e quando serão demandados pelos clientes.

A antecipação do estoque ao consumo é realizada com base na gestão de estoques pelo método de “empurrar”. Este método, segundo Ballou (2008), é

utilizado quando as possibilidades de reduzir o custo médio de um produto, diluindo seus custos fixos em um número maior de unidades, seja pela compra de insumos e materiais, ou na produção, superam as vantagens dos níveis mínimos de estoques. “Empurrar é uma abordagem razoável de controle de estoques sempre que a produção ou a aquisição são a força dominante na determinação das quantidades de reposição no canal” (BALLOU, 2008, p.280).

Na gestão do estoque de produtos acabados, no ponto de ressuprimento verifica-se a quantidade necessária de produto a ser fabricada, sendo determinada pelas características inerentes ao produto, bem como pela média de vendas, que determinam a quantidade necessária a ser fabricada no lote para ressuprimento. No entanto, é importante salientar que, como a média de vendas sofre variações de acordo com a demanda real, a quantidade em quilos dos lotes pode sofrer variações a cada ponto de ressuprimento.

Peinado e Graeml (2007) explicitam sobre o sistema de revisão contínua para o ressuprimento de estoques, em que o estoque é continuamente monitorado até que se atinja um nível pré-determinado, chamado ponto de ressuprimento. Ao atingir o ponto de ressuprimento, é feito pedido de um lote de tamanho fixo, considerando o tempo de ressuprimento.

No estoque de produtos acabados, o ponto de ressuprimento é atingido quando o mesmo se encontra suficiente para atender a demanda de vendas em um mês, considerando que o tempo de ressuprimento pode variar entre dois a sete dias, e que há a possibilidade de variação da demanda.

Diante da variabilidade da demanda e do próprio suprimento, para Peinado e Graeml (2007) contar com um estoque de segurança durante o tempo de ressuprimento para a proteção contra a falta de material é importante.

2.1.4.2 Métodos de Movimentação e Avaliação do Estoque de Produtos Acabados

Após o processamento, e sua posterior liberação, os produtos acabados devidamente inspecionados são transportados e empilhados no estoque de produtos acabados, conforme mostra a Imagem 8.

Imagem 8 - Estoque de Produtos Acabados



Fonte: A Autora (2019).

Para a movimentação e avaliação do estoque de produtos acabados, observa-se que o primeiro lote que entra no estoque será o primeiro a sair. Dessa forma, evita-se que o produto chegue ao consumidor final com data de validade próxima do vencimento, ou vencida.

Paoleschi (2014) argumenta sobre os métodos de avaliação e movimentação do estoque, sendo o *First In First Out* (FIFO) – Primeiro que Entra Primeiro que Sai o mais utilizado, pois impede que o recebimento mais recente de um item seja embarcado antes de uma entrada mais antiga do mesmo.

Segundo Brasil (1997), os materiais devem ser armazenados por um período de tempo e em circunstâncias que preservem as suas características. Sendo assim, o estoque deve ser controlado para que a rotatividade atenda à disposição: primeiro que expira, primeiro que sai.

Como os primeiros lotes fabricados serão os primeiros vencimentos, a adoção da comunicação FIFO para a movimentação e avaliação deste tipo de estoque mostra-se mais intuitiva.

Esta etapa de movimentação e gestão do estoque de produtos acabados pode ser confrontada com as áreas de Gestão de Estoques e Movimentação e

Armazenagem de Materiais, na medida em que se utiliza métodos e conhecimentos para um controle eficiente, organização e padronização dos estoques.

2.1.5 Gestão do Estoque de Embalagens

Para o envase e comercialização dos produtos produzidos utilizam-se dois tipos de embalagem: primária e secundária. Na determinação dos níveis de estoque de embalagem primária e secundária necessários para suprir a demanda do estoque, utiliza-se a média de vendas de caixas de produtos.

A partir dessa informação é possível verificar a quantidade de caixas e embalagens primárias de cada produto que será necessária para suprir o estoque de três meses de produtos acabados, e para o estoque de três meses de embalagens.

O arranjo físico das embalagens primárias em uma embalagem secundária é determinado pelo sistema com base duodecimal, podendo ser formado por seis, 12 ou 24 produtos.

As caixas de produtos têm padronizadas as quantidades de embalagens primárias, de acordo com o conteúdo em mililitros: embalagens com conteúdo igual ou maior do que 500mL, formam caixas com seis unidades; embalagens com conteúdo igual ou maior do que 30mL, e menor do que 500mL, formam caixas com 12 unidades; embalagens com conteúdo menor do que 30mL, formam caixas com 24 unidades.

A Tabela 3 a seguir, mostra o sistema explicitado acima, evidenciando a média de vendas em caixas de cada produto, a partir da qual é verificada a situação do estoque atual de produtos acabados e de embalagens primárias.

Se o estoque de produtos está superior a um mês de demanda, está suficiente, senão é necessário colocar em programação para produção, para reestabelecer os níveis de estoque em quantidade suficiente para atender três meses de demanda, conforme explicitado anteriormente.

Já o estoque de embalagens primárias, se estiver com nível abaixo de três meses, o ideal para suprir um lote de produção, é necessário colocar em

programação para compras, dado que o *lead time* dos fornecedores é de aproximadamente 25 dias.

Tabela 3 - Estoque de Produtos e Embalagens Primárias

Produtos Glynett	Embalagem/Qt	U/CX	Produtos						Embalagens						
			Média mensal (Vendas)	Estoque ATUAL (Produto acabado)			Suficiente p/	Data contagem: 01/03/19	Média mensal (Emb.)	Estoque MÍNIMO (Emb.)	p/:	Estoque ATUAL (Emb.)	Suficiente p/	Data contagem: 27/02/19	
															Situação
PURIFIER	1000 ml		11,0	CX 19	CX 0	UN	1,7 mês	Qt. Suficiente	66	231	UN	311	UN	4,7 meses	Qt. Suficiente
DILATER CAPILLAIRE	1000 ml		8,5	CX 26	CX 3	UN	3,1 meses	Qt. Suficiente	51	179	UN	282	UN	5,5 meses	Qt. Suficiente
BAIN KERATINE	1000 ml		13,7	CX 40	CX 0	UN	2,9 meses	Qt. Suficiente	82	287	UN	556	UN	6,8 meses	Qt. Suficiente
RECONSTITUER	1000 ml		16,8	CX 58	CX 4	UN	3,4 meses	Qt. Suficiente	101	354	UN	497	UN	4,9 meses	Qt. Suficiente
CHIMIE BALANCER	1000 ml		11,7	CX 16	CX 4	UN	1,4 mês	Qt. Suficiente	70	245	UN	72	UN	1,0 mês	Comprar
LA FINALITÉ	1000 ml		26,3	CX 35	CX 5	UN	1,3 mês	Qt. Suficiente	158	553	UN	224	UN	1,4 mês	Comprar
REVELER EMULSAO REVELADORA 06 VOL	1000 ml		22,0	CX 23	CX 1	UN	1,0 mês	Qt. Suficiente	132	462	UN	466	UN	3,5 meses	Qt. Suficiente
REVELER OX 10	1000 ml		19,0	CX 39	CX 0	UN	2,1 meses	Qt. Suficiente	114	399	UN	459	UN	4,0 meses	Qt. Suficiente
REVELER OX 20	1000 ml		58,8	CX 68	CX 3	UN	1,2 mês	Qt. Suficiente	353	1236	UN	2031	UN	5,8 meses	Qt. Suficiente
REVELER OX 30	1000 ml	6	30	CX 60	CX 5	UN	2,0 mês	Qt. Suficiente	181	634	UN	989	UN	5,5 meses	Qt. Suficiente
REVELER OX 40	1000 ml		13,5	CX 32	CX 5	UN	2,4 meses	Qt. Suficiente	81	284	UN	861	UN	10,6 meses	Qt. Suficiente
REVELER OX 30 SPECIAL BLOND	1000 ml		18,3	CX 17	CX 0	UN	0,9 mês	Produzir	110	385	UN	446	UN	4,1 meses	Qt. Suficiente
REVELER OX 40 SPECIAL BLOND	1000 ml		6,3	CX 7	CX 1	UN	1,1 mês	Qt. Suficiente	38	133	UN	1178	UN	31,0 meses	Qt. Suficiente
REDUCTER BOTTOX	1000 ml		14,0	CX 54	CX 3	UN	3,9 meses	Qt. Suficiente	84	294	UN	478	UN	5,7 meses	Qt. Suficiente
REDUCTER CREME	1000 ml		18,5	CX 31	CX 1	UN	1,7 mês	Qt. Suficiente	111	389	UN	267	UN	2,4 meses	Comprar
CHAUFFE FIBRE	1000 ml		6,0	CX 21	CX 4	UN	3,5 meses	Qt. Suficiente	36	126	UN	519	UN	14,4 meses	Qt. Suficiente
REDUCTER CISTEINA	1000 ml		7,2	CX 19	CX 3	UN	2,7 meses	Qt. Suficiente	43	151	UN	344	UN	8,0 meses	Qt. Suficiente
REDUCTER RESTAURÉE	1000 ml		13,7	CX 38	CX 2	UN	2,8 meses	Qt. Suficiente	82	287	UN	229	UN	2,8 meses	Comprar
CHAUD LISSER	1000 ml		8,3	CX 9	CX 3	UN	1,1 mês	Qt. Suficiente	50	175	UN	857	UN	17,1 meses	Qt. Suficiente

Fonte: A Autora (2019).

Para as embalagens primárias, os fornecedores exigem lotes mínimos de 1.000 embalagens por produto. Nos casos de produtos em que a média indique que esta quantidade será consumida em um período superior a três meses, é realizado um estudo para verificar a relação entre custo e benefício de se manter o produto na linha e realizar a compra mínima.

Dias (2015) evidencia em seus argumentos que o planejamento do dimensionamento dos estoques deve considerar as relações entre capital investido, disponibilidade de estoques, custos e consumo.

Para determinar os níveis de estoque de embalagens secundárias é utilizada a Tabela 4. Nesta planilha encontram-se relacionadas as caixas de diferentes tamanhos, que são compartilhadas pelos produtos, conforme especificação de conteúdo em mililitros. Os níveis de estoque de embalagens secundárias baseiam-se nos níveis de estoque dos produtos que compartilham cada uma destas embalagens de comercialização.

Tabela 4 - Estoque de Embalagens Secundárias

Embalagens	Média mensal	Estoque MÍNIMO	p/: 4 meses	Estoque ATUAL (Embalagens)	Suficiente p/	Data contagem: 27/02/19
						Situação
CAIXA 500 ML (Chaud, Ativat., Indicat., Finalise Form.)	42,2	169	CX	5352	UN 126,9 meses	Qt. Suficiente
CAIXA BISNAGA 150g - M (Leave-in, Condition Matiz. ...)	10,5	42	CX	200	UN 19,0 meses	Qt. Suficiente
CAIXA 200 ML G-PLEX / COCO LAIT	31,8	127	CX	893	UN 28,1 meses	Qt. Suficiente
CAIXA 250 ML - Manutenção (Differ, La finalité Trad. ...)	587,0	2348	CX	1087	UN 1,9 mês	Comprar
CAIXA 250 ML IDEALE	10,3	41	CX	1009	UN 97,6 meses	Qt. Suficiente
CAIXA 300 ML IDEALE	4,6	19	CX	366	UN 79,0 meses	Qt. Suficiente
CAIXA 300 ML LINHA SOLEIL GLYNETT	6,0	24	CX	896	UN 149,3 meses	Qt. Suficiente
CAIXA 500 ML NOVA IDEALE	6,0	24	CX	1548	UN 258,0 meses	Qt. Suficiente
CAIXA ACETATO SOIE/TONIC/BOTTOX	22,7	91	CX	22	UN 1,0 mês	Comprar
CAIXA EMBARQUE TINTURA NOVA	87,2	1319	CX	1222	UN 14,0 meses	Comprar
CAIXA LITRO (Purifier, Dilater, Chimie, Reveler OX)	323,8	1295	CX	2322	UN 7,2 meses	Qt. Suficiente
CAIXA LITRO IDEALE	73,4	294	CX	587	UN 8,0 meses	Qt. Suficiente
CAIXA LUMINEUX/ARGAN OIL / SOLEIL PROTECTION 120 ML	8,5	34	CX	707	UN 83,2 meses	Qt. Suficiente
CAIXA MASK / COLOR MASK SILVER IDEALE 250 ML	4,7	19	CX	518	UN 111,0 meses	Qt. Suficiente
CAIXA NOVA SOIE/TONIQUE/BOTTOX	2,8	11	CX	1119	UN 394,9 meses	Qt. Suficiente
CAIXA NUTRIE 250 ML	108,2	433	CX	776	UN 7,2 meses	Qt. Suficiente
CAIXA POMMADE	3,7	15	CX	892	UN 243,3 meses	Qt. Suficiente
CAIXA PÓ DESCOLORANT IDEALE C/ 6	2,8	11	CX	888	UN 317,1 meses	Qt. Suficiente
CAIXA PÓ DESCOLORANTE C/ 6	3,3	13	CX	94	UN 28,2 meses	Qt. Suficiente

Fonte: A Autora (2019).

O nível de estoque de embalagens secundárias deve ser suficiente para atender a dois lotes de produção de cada produto que compartilha aquela caixa. Essa política é adotada devido à exigência dos fornecedores de lote mínimo de compras de cada tipo de caixa. Além disso, o fato de as embalagens de comercialização terem alto custo de transporte, justifica a compra de maiores quantidades, que acaba sendo pulverizado.

De acordo com Moreira (2008), a gestão de estoques tem grande relevância sob as óticas operacional e financeira. Estas atividades destacam-se na redução do desnivelamento entre a oferta e a demanda de forma economicamente viável.

Ballou (2008) argumenta que os custos de estocagem e movimentação podem ser justificados quando compensam os custos do transporte e de compras para produção, mediante avaliação de lotes e sequenciamento econômicos.

O ponto de ressuprimento do estoque de embalagens secundárias ocorre quando o estoque está suficiente para atender a apenas um lote de produção dos produtos que compartilham aquela caixa.

2.1.6. Programação e Controle da Produção e Gestão do Estoque de Matérias-Primas

No ponto de ressuprimento do estoque de produtos acabados é programada a produção, para a reposição dos níveis de estoque para três meses. Com base nestas informações, é possível determinar a quantidade de embalagens primárias a serem utilizadas e caixas necessárias para a produção, conforme já explicitado.

Para atender à produção, na OP de cada produto são estabelecidas as quantidades de MPs que serão utilizadas na fabricação dos lotes de produção. A Tabela 5 exemplifica a quantidade de MP demandada para a produção do produto em questão.

Tabela 5 - Ordem de Produção

ORDEM DE PRODUÇÃO

ARGAN OIL (30 ML / 120 ML)

PESAGEM						EMBALAGEM		CONTROLE DE PESO	
FASE	MATÉRIA PRIMA	CK	LOTE	QTD (%)	QTD (g)	MATERIAL	QTD		
A	PMX-1501			85,000	8500	Frasco 120 ml		UN	
	DC*556			1,000	100	Tampa 120 ml		UN	
	Óleo de Argan			2,000	200	Válvula 120 ml		UN	
	Orange (DC* 2204) (Sol. PMX-245 à 0,035%)			10,000	1000	Caixa Papelão Individual		UN	
	Brown (DC* 8206) (Sol. PMX-245 à 0,035%)			1,000	100	Caixa Papelão 120 ml		UN	
	Essência Argan OMS (Vollmens)			1,000	100	Frasco 30 ml		UN	
QUANTIDADE PRODUZIDA					16,00				
						Válvula 30 ml Dourada		UN	
						Caixa Papelão 30 ml		UN	
						Refugo (Fracos)		UN	
						Refugo (Tampas)		UN	
MANIPULAÇÃO						CONTROLE DE ESTOQUE			
1) Adicionar item a item os componentes da FASE A, homogeneizando de maneira branda; 2) Coletar uma amostra de 100 ml, enviar para o Laboratório de Controle de Qualidade, solicitar as análises: Organolépticas, Físico-Químicas e Microbiológicas e efetuar as devidas correções conforme a necessidade; 3) Sendo o produto aprovado pelo Laboratório de Controle de Qualidade, pode-se iniciar o processo de envase.						Lançamento Embalagem			
						Lançamento Matéria Prima			
						Lançamento Produto			
						Lançamento QTD Água			
						QTD Água Deionizada Consumida	32	LITROS	
OBSERVAÇÕES						DESIGNAÇÕES			
						Pesagem de Matéria Prima:			
						Conferência da Pesagem da Matéria Prima:			
						Manipulação do Produto:			
						Conferência do Lot/Vál/Fab Antes do Envase:			
						Conferência da Pesagem do Produto no Frasco:			
						Conferência do Fechamento da Tampa:			
						Limpeza do Frasco e Conferência Lot/ Vál/ Fab:			
						Conferência Nome do Produto no Frasco:			
						Conferência da Quantidade de Frascos na Caixa:			
						Produção Autorizada Por:			

Fonte: A Autora (2019).

A quantidade de produto fabricado é determinada de acordo com suas características físico-químicas – que influenciam no processo de fabricação, e sua média de vendas – que determinam a quantidade necessária a ser fabricada no lote da OP, de modo que há variação por lote fabricado.

Sabendo da quantidade de caixas necessárias para suprir o estoque de produtos acabados, a quantidade de produtos por caixa e peso unitário de cada produto, é possível calcular a quantidade em quilos necessária a ser produzida. Considerando as características do produto a ser fabricado, que determina o lote mínimo, calcula-se a quantidade de MPs para aquela produção.

Os custos fixos que devem ser considerados a cada lote produzido também influenciam no cálculo de quantidades mais eficientes de produção.

Dias (2015) explica que algumas vezes as quantidades mais eficientes de produção – cujo custo unitário para produzir é menor, podem ser maiores do que as exigidas pelo consumo previsto. Isso ocorre porque os custos fixos podem ser altos para os lotes de produção.

No entanto, se o grau de liquidez do estoque é alto, consegue-se suportar níveis de estoque maiores.

Compreendendo que para se investir em estoques é necessário dispor grande quantidade de capital, o controle destes se configura como uma ferramenta fundamental para a empresa, apurando e administrando suas condições, verificando sua utilização e apurando valores para fins de análise.

“Um dos principais motivos para se ter um bom planejamento e controle de estoques é o grande impacto financeiro que é possível alcançar através do aumento da eficácia e eficiência das operações da Organização” (BORGES et. al, 2010, p.237).

A maioria das MPs são compartilhadas pelos produtos. Como o lote mínimo de produção é calculado para ser suficiente para suprir os estoques em três meses de produto acabado, o estoque de MPs é contabilizado e avaliado para ser suficiente para os lotes produtivos. Assim, quando o nível de estoque de MP está abaixo de três meses, é determinada a necessidade de compra, buscando-se o Lote Econômico de Compras (LEC).

Martins e Laugeni (2009) consideram o LEC uma ferramenta utilizada na gestão de estoque para apontar o total de materiais necessários em uma pedido de ressuprimento, visando o equilíbrio dos custos logísticos de armazenagem e aquisição.

Neste sentido é fundamental o conhecimento do gestor para a tomada de decisão sobre quantos lotes comprar. É preciso estar ciente do custo unitário de manutenção de estoque dos lotes, sabendo que com a definição certa se beneficiará com a redução dos custos para manter seus insumos e produtos estocados e também os custos de aquisição dos mesmos.

No entanto, como os fornecedores exigem lotes mínimos, em quilogramas, para cada matéria-prima, quando a quantidade necessária para suprir o nível de estoque é menor do que o lote mínimo exigido para compra, é necessário solicitar a compra do lote mínimo da mesma.

O dimensionamento do estoque da empresa precisa ser bem calculado, pois se não, a mesma fica exposta ao risco da falta de produtos para atender aos clientes, internos ou externos, ou até mesmo perder o capital que tenha sido

investido em mercadorias eventualmente paradas em estoques planejados de forma inadequada.

2.2 Apresentação das atividades desenvolvidas pelo aluno Jefferson de Oliveira Moraes

2.2.1 Apresentação

Após me formar no ensino médio, ingressei em um curso técnico em eletroeletrônica, vindo a criar um grande interesse no ramo industrial. Com esse curso iniciei meu primeiro trabalho em uma indústria, no qual vi potencial no curso de Engenharia de Produção pode estar cada vez mais presente em minha vida, onde a oportunidade de aprofundar e agregar conhecimentos são de grande valor. Sendo assim, visualizando essa oportunidade de me adicionar conhecimento, dei início às atividades no ensino superior de Engenharia de Produção.

O curso em si faz com que o profissional seja capaz de gerenciar todos os recursos de uma empresa com o propósito de elevar sua produtividade e rentabilidade, para uma otimização cada vez maior dos segmentos dentro da empresa. Ao associar conhecimentos de engenharia, administração e economia, torna-se capaz de propor práticas que racionalizam o trabalho, aperfeiçoam a produção e também as atividades financeiras, logísticas e comerciais de uma empresa.

Com o intuito de agregar valor e contribuir nas diversas áreas de uma empresa como Engenheiro de Produção, tive a grande oportunidade de atuar em uma empresa de fabricação de componentes automotivos, localizado na cidade de Lavras – MG, atuando na área de Manutenção, realizada de maneira que o propósito fosse garantir a eficiência das máquinas e dos seus processos produtivos, além de manter baixos custos e disponibilidade de operação de acordo com a demanda prevista.

2.2.2 Tipos de manutenção

Existe uma grande variedade de denominações para classificar os tipos e métodos de manutenção. Conforme Xenos (2004), essas diferentes maneiras abrangem de forma suficiente todas as tarefas e atividades de manutenção.

Para Takahashi (1993), há diferentes métodos de manutenção aplicável para identificar os efeitos das falhas, e que existe relação entre o método de manutenção a ser adotado e os efeitos das possíveis avarias de componentes do equipamento.

Segundo estes autores iremos falar sobre os seguintes tipos de manutenção: Corretiva, Preventiva e Preditiva.

2.2.2.1 Manutenção Corretiva

Segundo a norma NBR 5462 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 1993), Manutenção corretiva é o ajuste necessário após a parada repentina de um equipamento, tem por função intervir de maneira aleatória, sem programações e restabelecer o perfeito funcionamento do equipamento.

Para Xenos (2004), a atuação da manutenção corretiva acontece depois que se detectou a falha, é bastante utilizada pelo fato de ser uma opção mais barata do que prevenir as falhas dos equipamentos. Porém deve-se atentar-se antes de optar por este método de manutenção, pois pode causar grandes perdas por parada da produção.

De acordo com Xavier (2003), a manutenção corretiva é o ato de corrigir de maneira aleatória um tipo de falha ou baixo desempenho de um equipamento. A manutenção, corretiva aplicada de maneira ineficiente tem por consequência altos custos, sejam eles, por perdas de produção ou equipamento inativo.

Xenos (2004) lembra ainda mesmo em certos momentos seja uma escolha mais vantajosa não pode acomodar-se com ocorrências de falhas e deixar que isso se torne natural, é necessário identificar a causa raiz da falha e atuar com tratativas evitando reincidências.

Bessa (2016) defende que assegurar os indicadores de produção das empresas nas metas de antemão estabelecidas vai depender do excelente funcionamento de todas as suas áreas. A manutenção corretiva industrial se apresenta dessa forma, elemento de suma importância para assegurar que isso ocorra.

2.2.2.2 Manutenção preventiva

É a operação exercida visando reduzir o índice de falhas ou desempenho dos equipamentos, seguindo um cronograma estabelecido em função de períodos de tempo.

Xavier (2003) afirma que, para se ter uma manutenção de boa qualidade é necessário definir os intervalos de tempos, de modo que não venha parar o equipamento ou trocas peças desnecessariamente.

Para Dohi (2001), a palavra manutenção preventiva é bastante extensa e significa ações que tem por objetivo evitar a quebra. A manutenção preventiva é feita com intervenções programadas seguindo uma sequência definida geralmente pelo fabricante do equipamento, gerando muitas vezes desperdícios em não considerar a real condição da máquina.

A manutenção preventiva é vista como melhor opção do que a manutenção corretiva em um equipamento diretamente ligado ao processo, pelo fato de reduzir o risco de paradas de máquinas devido a falhas pontuais. Existem alguns pontos a serem considerados, como troca de itens que sofrem desgaste, ou seja, ritmo de desgaste pode variar tornando imprevisível o momento correto da troca fazendo com que eleve os custos, devido ao aumento de peças de reposição.

É importante ressaltar, conforme Xenos (2004), se a prática da manutenção preventiva se torna inviável visando o lado financeiro, a manutenção corretiva se torna um método mais adequado. Mas se houver uma proporção elevada do equipamento parado na produção, haverá prejuízos significativos para a empresa.

Sendo assim, a manutenção preventiva chega a ser a melhor opção para componentes ou máquinas que apresente um ritmo de desgaste constante e representem um custo não muito elevado, em relação ao custo da falha, podendo estabelecer estoques com assertividade e adequados para utilização.

De acordo com Lafraia (2001), manutenção preventiva se define por serviços feitos de maneira planejada, visando reduzir o percentual de quebras ou desgastes de um equipamento.

Já para Pinto e Xavier (1999), manutenção preventiva é utilizado para evitar ou prevenir a falha, de diversas formas como inspeção, restauração ou substituição.

Ela tem por característica executar suas intervenções periódicas nas datas preestabelecidas.

Lafraia (2001) define como manutenção preventiva as tarefas efetuadas a intervalos planejados e predeterminados, conforme critérios preestabelecidos, com o intuito de minimizar a probabilidade de falha ou degradação do desempenho de um item.

Baseada no tempo (Manutenção Preventiva) é destinada à prevenção, postergação da falha ou inspeção. Este tipo de manutenção tem a característica de que suas ações e sua periodicidade são predeterminadas e ocorrerão sem informações adicionais na data preestabelecida (PINTO; XAVIER, 1999).

2.2.2.3 Manutenção Preditiva

Ao contrário da manutenção preventiva que é baseada no tempo de vida útil do componente, para Takahashi (1993) a manutenção preditiva consiste em monitorar as condições das máquinas de maneira a antecipar qualquer falha que possa acontecer. Isso permite uma operação contínua da máquina por um maior tempo possível antes da atuação da manutenção corretiva planejada, proporcionando ainda uma otimização de custos caracterizada na manutenção preventiva pela troca prematura dos componentes.

A manutenção preditiva acompanha e obedece a uma sistemática com base nos parâmetros de condição ou desempenho, afirmado por Pinto e Xavier (1999), caracterizado por prever a deterioração de máquinas e componentes através de monitoramento dos parâmetros diversos.

Conforme Nepomuceno (1989), o conceito de preditiva trata-se de uma manutenção executada na hora certa evitando a quebra da máquina.

Xenos (2004) afirma que, a manutenção preditiva evita a troca desnecessária de alguns componentes e aumenta o tempo de vida útil do equipamento, assim aumento o intervalo de manutenção. Se torna mais uma maneira de inspecionar equipamento, a prática dessa manutenção necessita fazer parte do planejamento da manutenção preventiva.

Nepomuceno (1989) aponta que, as despesas com aparelhos de medições e instrumentação envolvidos nesta prática não são significativos se comparados aos resultados obtidos.

Contudo, Xenos (2004) ressalta que pelo fato de existir ainda algumas restrições tecnológicas a manutenção preditiva ainda não é possível ser implantada por todo tipo de componente. Na tabela 6 temos alguns tipos de manutenção, porém de forma mais detalhada.

Tabela 6 - Tipos de Manutenção

Atividades de Manutenção	Manutenção não Planejada (Consertar a quebra / falha), (Em desacordo com a estratégia estabelecida)	Manutenção Corretiva (Após a quebra não planejada)	
	Manutenção Planejada (Evitar / impedir a quebra / falha) (De acordo com a estratégia estabelecida)	Manutenção preventiva (Programada antes da falha / quebra)	Diária (rotina)
			Periódica (sistemática)
			Preditiva (convencional)
Atividades de Melhoria	Manutenção com melhoria (Intervenção para a introdução de inovações que reduzam ou facilitem a manutenção)	Melhoria da confiabilidade	
		Melhoria da Manutenibilidade	
	Prevenção da Manutenção	Projeto que dispensa a manutenção	

Fonte: Picaço (2003).

2.2.3 Controle de estoque

Estoques são materiais ou produtos que ficam fisicamente disponíveis pela empresa até o momento de se ingressarem ao processo produtivo ou seguirem para determinada função para esse produto quando houver uma finalidade. Dentro da organização é realizado o controle de peças que utilizados no setor de manutenção das máquinas, para quando necessário estes itens estejam disponíveis para o uso/consumo.

Segundo Paoleschi (2014), o estoque se define por bens físicos que são conservados de uma forma na qual não se tornam produtivos, por um tempo que seja necessário para suprir as necessidades produtivas no qual é necessário para sustentar o cliente como o produto final.

O estoque pode ser de matérias primas e outros insumos, produtos em processo, produtos acabados disponíveis para comercialização e todos os demais matérias e insumos que a empresa utiliza e que necessitam estar armazenado nas duas dependências.

Garcia, Lacerda e Arozo (2001) acredita que a gestão de estoques pode ser composta por quatro aspectos: as políticas e modelos utilizados, a forma como se envolve a organização desse meio, a tecnologia utilizada para uma boa gestão e acompanhamento do processo produtivo.

Segundo Wanke (2011), a gestão das peças de reposição também pode ser entendida pelo aspecto do serviço e não apenas pelo aspecto financeiro e/ou de logística, pois para muitas empresas que enfrentam um ambiente competitivo mais assíduo, a satisfação dos clientes e de suma importância.

Para Wanke (2011), a política de reagir à demanda ou planejar na gestão de estoques está relacionada ao estágio da cadeia de suprimentos onde é gerada a informação para a tomada de decisão. Já a política de antecipação ou postergação, verifica o posicionamento do estoque em relação ao consumo real ou estimado, para a decisão de antecipar, com base em previsões, antes do consumo real, ou postergar e movimentar o estoque em resposta à demanda real.

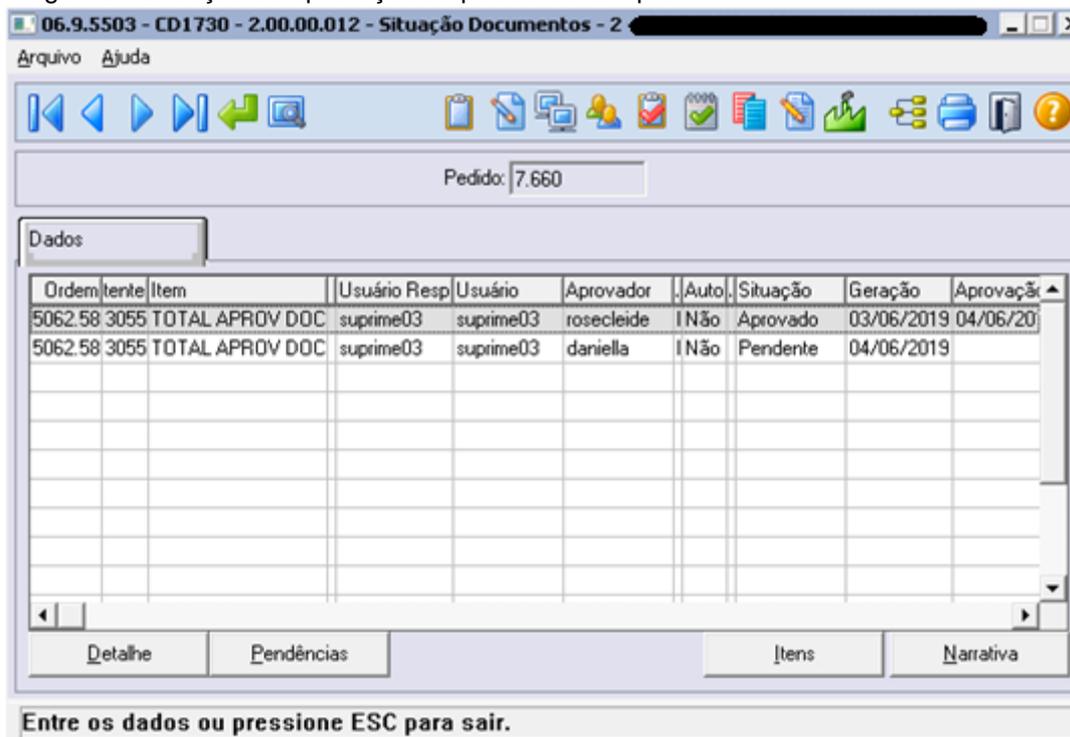
Uma empresa no qual é fabricante de componentes automotivos, faz com que a ela em si, tenha um controle interno de peças sobressalentes para o uso em manutenções previstas e não previstas quando houver uma quebra. Com isso, o controle de estoque que ocorre devido a um histórico de uso e consumo dos itens, faz com que se permitam fazer um controle detalhado e determinar um ponto de ressuprimento destes itens quando necessário, garantindo que o item estará disponível para o uso.

2.2.3.1 Controle de compras para material de estoque

Simões e Michel (2004) disseram que a gestão de compras é uma atividade que se torna essencial para um bom gerenciamento dentro de uma instituição e que influencia diretamente no relacionamento com os clientes, visando sempre uma boa organização interna e ser competitiva dentro do mercado.

Sendo assim, durante a vivência houve uma necessidade de se desenvolver um método no qual poderíamos controlar e verificar as compras realizadas quando houvesse necessidade, e assim controlar de perto as aprovações internas da empresa para a chegada do item. A Imagem 9 mostra Itens adicionados no sistema para aprovação de compra com número do pedido, código de acesso interno, descrição do item, situação de aprovação, data, etc.

Imagem 9 - Situação de aprovação de pedido de compra



The screenshot shows a software window titled "06.9.5503 - CD1730 - 2.00.00.012 - Situação Documentos - 2". The interface includes a menu bar with "Arquivo" and "Ajuda", a toolbar with navigation and action icons, and a search field containing "Pedido: 7.660". Below this is a "Dados" section with a table. The table has columns for "Ordem", "Item", "Usuário Resp", "Usuário", "Aprovador", "Auto", "Situação", "Geração", and "Aprovaçã". Two rows of data are visible, both for item "TOTAL APROV DOC". The first row is "Aprovado" and the second is "Pendente". At the bottom, there are buttons for "Detalhe", "Pendências", "Itens", and "Narrativa", and a footer instruction: "Entre os dados ou pressione ESC para sair."

Ordem	Item	Usuário Resp	Usuário	Aprovador	Auto	Situação	Geração	Aprovaçã
5062.58	3055 TOTAL APROV DOC	suprime03	suprime03	roseleide	Não	Aprovado	03/06/2019	04/06/20
5062.58	3055 TOTAL APROV DOC	suprime03	suprime03	daniella	Não	Pendente	04/06/2019	

Fonte: O Autor (2019).

De acordo com a aprovação dos setores responsáveis, o setor de suprimentos da continuidade a compra do item diretamente com o fornecedor. As aprovações são diretamente do chefe e responsável do setor suprimentos, gestão de custos e diretoria.

2.2.3.2 Acompanhamento de aprovações de pedidos

Devido a necessidade de controle destes materiais, o aluno desenvolveu uma planilha para um melhor acompanhamento destes itens devido ao fato de haver muitos pedidos, para se obter mais informações e uma melhor gestão destes pedidos. A Imagem 10 exibe uma lista de materiais para realização de compra, com status de aprovado aguardando entrega.

Imagem 10 - Planilha de controle de compras

CRONOGRAMA PEDIDOS CCA/DR																
APROVADOS																
EMPRESA	CÓDIGO TOTVS	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADES	SOLICITANTE	APLICADO	CENTRO CUSTO	Orçamento / Empresa	Nº Ordem	Nº Requisição	Nº Pedido	R	M	A	Data Pedido	Data Entrega	Status da entrega
CCA	6000010202	JOGO DE PLACA REFRATÁRIA COM RESISTÊNCIA	2	VALMIR			R\$ 840,00 ZEZMAQ			16206				21/01/19	07/03/19	ATRASADO
RDR	6000010202	JOGO DE PLACA REFRATÁRIA COM RESISTÊNCIA	1	VALMIR			R\$ 840,00 ZEZMAQ			16532				22/02/19	15/04/19	ATRASADO
CCA	9930020011	ACO UNID.Ø127MM X 55MM	1	PAULO	SS0002	10320	R\$ 218,00 PRO-ACOS	868802	105078	17253				16/05/19	27/05/19	ATRASADO
CCA	6000010202	TERMINAL DE COMPRESSÃO 30AMP	20	VITOR	PE40002	10140	R\$ 7,50 ESTRELA	867141	105203	17338				20/05/19	06/06/19	ATRASADO
CCA	9930020017	220V/3ØV/440V X 110V/220V 50VA	1	VITOR			R\$ 150,00 ESTRELA	868802	105243	17338				21/05/19	12/06/19	AGUARDANDO ENTREGA
RDR	6000010518	CHAVE FIM DE CURSO MOELLER LS-11S	2	VITOR	PE10017	10120	R\$ 228,00 ESTRELA	869804	105256	17338				21/05/19	12/06/19	AGUARDANDO ENTREGA
RDR	9950320122	KIT TUBO TERMO RETRÁTIL CONJ. DE PREPARACAO DE	1	VITOR	SMR0008	10320	R\$ 72,46 BAU DA ELET.	869347	104709	17284				14/05/19	01/06/19	ATRASADO
RDR	9960000017	AR.FBI - ACCIA.FRCC.2	1	PAULO	MP0001	10320	R\$ 396,12 AUTOMATRON	869960	105627	17419				31/05/19	17/06/19	AGUARDANDO ENTREGA
RDR	9960000009	POSICOES PIOTO SIMPLS 24 VCC SERIE VFS3000 - VFS3120-502-02	1	PAULO	MP0001	10320	R\$ 565,46 AUTOMATRON	869960	105627	17419				31/05/19	17/06/19	AGUARDANDO ENTREGA
CCA	9960000018	REGULADOR DE PRESSAO AR20 - Ø20 - B	1	PAULO	MP0001	10320	R\$ 123,30 AUTOMATRON	869960	105627	17419				31/05/19	17/06/19	AGUARDANDO ENTREGA
CCA	9960000013	FUNDIDO E CAPA DE BORRACHA CQZT63 - 50T	1	PAULO	MP0001	10320	R\$ 2.834,58 AUTOMATRON	869960	105627	17419				31/05/19	17/06/19	AGUARDANDO ENTREGA
CCA	9960140002	POLETILENO 2MM 200MMX250MM	1	PAULO	MP0001	10320	R\$ 14,98 PLASTECONO RE	869960	105627	17418				31/05/19	17/06/19	AGUARDANDO ENTREGA
CCA	9960140002	POLETILENO 2MM 400MMX250MM	1	PAULO	MP0001	10320	R\$ 18,13 PLASTECONO RE	869960	105627	17418				31/05/19	17/06/19	AGUARDANDO ENTREGA

Fonte: O Autor (2019).

De acordo com a Imagem 10, observamos o status que se encontra a compra do item, verificando se está dentro do prazo de entrega pelo fornecedor. Caso tenha um atraso será necessário envolver o responsável pela compra do setor do suprimento para justificar o atraso da entrega do item.

Pode-se verificar que todas informações são contidas nesse controle, desde códigos internos até o fornecedor no qual se está realizando a compra. O preço do produto é colocado com unitário para gerar um histórico dentro do sistema construído para próximas cotações e compras que podem ser efetuadas futuramente.

Todo equipamento é alocado a um centro de custo, onde essa verba mensalmente é destinada. Sendo assim, a parte de gestão de custos da empresa

controla o valor empenhado e gasto pelo equipamento durante o período, tendo um controle de material utilizado seus respectivos valores.

Porém, para que esse produto venha a ser comprado, existem tramites internos a serem seguidos. Na Imagem 11 temos um acompanhamento de aprovações de acordo com o cronograma de cada setor.

Imagem 11 - Planilha de controle de compras em aprovação

CRONOGRAMA PEDIDOS OCORROR															
PENDENTE															
EMPRESA	CODIGO FICHA	ESPECIFICACAO	QUANTIDADE	SOLICITANTE	APLICADO	CENTRO CUSTO	Orçamento /	Empresa	Nº Ordem	Nº Empenho	Nº Pedido	Data Pedido	Classificacao	Status da entrega	Resp. Suplemento
OCOR	990000014	PEÇA PI HIDRALICA OLIVERO R2 250-25 MORSA	1	DOUGLAS	SEM001	19 108	R\$ 1.487,70	EMT	10541	45107	7104	05/05/19			JULIANO
OCOR	990000018	VINHA APROVESSIVA - AVIO-DL-SZ	2	PAULO			R\$ 1.148,70	AUTONOTRAN		45208		05/05/19			JULIANO
OCOR	990000011	DISCO SEGURODA FICCAO CDD 21	2	DOUGLAS	TR0009	15400	R\$ 73,00	SUS - NSDIT	11550	45704	7900	07/05/19			JULIANO
OCOR	990000012	ANES DA FRICAO TRAMA INTERNA CDD 47	8	DOUGLAS	TR0009	15400	R\$ 59,00	SUS - NSDIT	11550	45704	7900	07/05/19			JULIANO
OCOR	990000013	ANES DA FRICAO TRAMA EXTERNA CDD 48	8	DOUGLAS	TR0009	15400	R\$ 59,00	SUS - NSDIT	11550	45704	7900	07/05/19			JULIANO
OCOR	990000014	GARRA FICCAO CDD 51	8	DOUGLAS	TR0009	15400	R\$ 59,00	SUS - NSDIT	11550	45704	7900	07/05/19			JULIANO
OCOR	990000005	TRANSFORMADOR COMBIDO 220V/380V/440V 3F	1	PAULO	TR0018	15400	R\$ 140,00	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000018	PANEL ELETRICO 400MMX300MMX200MM	1	PAULO	TR0018	15400	R\$ 200,00	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000001	DISJUNTOR TRIPOLAR 63A 1P1N 250V 10KA	2	PAULO	TR0018	15400	R\$ 170,00	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000001	DISJUNTOR MONOPOLAR 63A 1P1N 250V 10KA	2	PAULO	TR0018	15400	R\$ 28,00	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000019	BOBINA DE PASSAGEM 1/8MM	100	PAULO	TR0018	15400	R\$ 200,00	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000012	CONDUTOR SIRENE TITN 1/8" 2N-2N 110"	3	PAULO	TR0018	15400	R\$ 400,00	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000018	ANELA DE INCAICAO PARA ROS E CABOS DE	1	PAULO	TR0018	15400	R\$ 7,40	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000018	ANELA DE INCAICAO PARA ROS E CABOS DE	1	PAULO	TR0018	15400	R\$ 7,40	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000018	ANELA DE INCAICAO PARA ROS E CABOS DE	1	PAULO	TR0018	15400	R\$ 7,40	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO
OCOR	990000018	ANELA DE INCAICAO PARA ROS E CABOS DE	1	PAULO	TR0018	15400	R\$ 7,40	ESTRELA	11550	45508		07/05/19			JULIANO

Fonte: O Autor (2019).

Tendo ciência dos setores que ainda não aprovaram, se tem uma posição sobre o motivo da não aprovação do setor destinado ou a rejeição do pedido efetuado.

2.2.4 Controle de paradas de manutenção

Ao decorrer do dia a dia, ocorrem paradas inesperadas dos equipamentos durante processo de fabricação de peças. Sendo assim, com o intuito de verificar de maneira mais eficiente e monitorar as máquinas com maior frequência dessas paradas, apontamos a regularidade de operação das máquinas pelo total de horas paras e assim e feito análise deste equipamento pelo seu devido código de identificação.

Para Santos e Diniz (2002), a substituição de peças de maneira rápida, permite reduzir o tempo de intervenções realizadas em equipamentos de um processo aumentar a disponibilidade do mesmo.

Segundo Fernandes (2003) as manutenções que são adotadas em um empreendimento, são partir de que essa intervenção venha a proporcionar maior disponibilidade das máquinas depois da ação que foi tomada, visando sempre o menor custo.

Werebski (1997) diz que nos dias de hoje, a sobrevivência de um empreendimento vai depender da sua habilidade e rapidez de inovar e efetuar melhorias contínuas durante o processo de produção de um determinada organização, buscando ferramentas de gerenciamento que direcionem para garantia maior disponibilidade de um equipamento.

Para se conduzir os planos de manutenção existentes, envolvendo rotinas de manutenção preventiva, inspeção, lubrificação e calibração deve-se associar-se aos planos de manutenção do equipamento e suas respectivas periodicidades, isso com os respectivos apontamentos juntamente com a análise para se ter um plano onde ele seja de maneira sistemático. A Imagem 12 mostra o método de acompanhamento diário de horas paradas por máquina e responsável pela intervenção separada por turno.

Imagem 12 - Controle de paradas diário de máquinas

CCA 1º Turno	01/jun RESP.	02/jun RESP.	03/jun RESP.	04/jun RESP.	05/jun RESP.	06/jun RESP.	07/jun RESP.	08/jun RESP.	09/jun RESP.	10/jun RESP.	11/jun RESP.	12/jun RESP.	13/jun RESP.
TUM007													
TUM003													
TUA002				01:00:00		01:30:00							
TUA001													
TRM004													
TRM002													
TRM001	00:21:00												
TRA005													
TRA004													
TRA003													
TRA002										01:51:00			
TBH003													
TBH002													
SB0001				01:35:00									
SC0001													
SP0005													
SP0004													
SP0003													
SP0002								01:30:00					
SP0001													
SMR008										02:00:00			
SMR007													
SMR006													
SMR005			00:10:00							01:55:00			
SMR004													
SMR003													

Fonte: O Autor (2019).

De acordo com a Imagem 12, observamos que a maneira que ocorrem as paradas dos equipamentos, se cria um histórico dos dias no qual foi necessário uma intervenção, a quantidade de horas paradas para manutenção e a quantidade de horas paradas durante o turno das máquinas que fazem parte da produção do dia a dia da fábrica.

2.2.4.1 Indicadores de paradas de manutenção

Para Westwick (1973), a seleção de indicadores de desempenho deve ser posterior à definição das metas e objetivos da organização. Acrescenta que os indicadores somente agregam valor na medida em expressar o caminho que uma organização deseja traçar.

Rosa (2003) apresenta as principais características que os indicadores de desempenho devem atender: não ambiguidade, facilidade de levantamento, facilidade de compreensão e facilidade de comparação.

Por outro lado, Slack, Chambers e Johnston (1999) sugerem uma relação de indicadores, associados aos cinco elementos de desempenho em seu modelo para avaliação gerencial do desempenho e que podem ser vistos na Tabela 7.

Tabela 7 - Elementos de desempenho e indicadores

Elementos de Desempenho	Indicadores Associados
Qualidade	Nível de reclamação de consumidor Nível de refugo Alegações de garantia Tempo médio de falhas
Velocidade	Tempo de cotação do consumidor <i>Lead-time</i> de pedido Frequência de entrega Tempo de ciclo
Confiabilidade	Porcentagem de pedidos entregues com atraso Atraso médio de pedidos Desvio médio de promessa de chegada Aderência à programação
Flexibilidade	Tempo para desenvolver novos produtos/serviços Tempo de mudança de máquina Tamanho médio de lote Tempo para mudar programações
Custo	Variação contra orçamento Utilização de recursos Produtividade da mão-de-obra Valor agregado Custo por hora de operação

Fonte: Slack, Chambers e Johnston (1999).

Fabro (2003) relata que o conhecimentos dos objetivos estratégicos da organização tem papel importante na orientação do processo de manutenção. Desta forma, se pode manter o foco nos objetivos organizacionais e trabalhar com intuito de atingir. O desmembramento do plano estratégico em um plano de nível operacional permite o estabelecimento de metas e objetivos específicos da manutenção, que quando alcançados colaboram diretamente nos indicadores da organização.

Os objetivos estratégicos da manutenção devem visar principalmente o aumento da disponibilidade dos processos críticos como da manufatura onde, quando modelados e seguidos de maneira correta, o processo de manutenção tende a atingir seus objetivos.

Sendo assim, o processo de metas a serem cumpridas determinam o quanto o seu processo é instável e se as intervenções no qual foram feitas surtiram efeito

ou não, tendo por base o histórico e a quantidade de horas paradas durante um determinado período.

A Imagem 13 retrata a quantidade de horas acumuladas no dia separadamente por turnos, onde dividido pelo total de dias do mês se cria uma média diária onde se exceda, venha prejudicar no valor total de horas paradas durante o mês.

Imagem 13 - Total de horas paradas por turno/dia.

Horas de apontamento P16 - CCA				
Dia	1º Turno	2º Turno	Total Diário	Media Diária
1	01:29:00	01:25:00	02:54:00	01:27:00
2	00:00:00	00:30:00	00:30:00	00:15:00
3	01:42:00	02:21:00	04:03:00	02:01:30
4	02:35:00	01:08:00	03:43:00	01:51:30
5	05:55:00	01:03:00	06:58:00	03:29:00
6	01:30:00	04:17:00	05:47:00	02:53:30
7	02:00:00	02:30:00	04:30:00	02:15:00
8	02:10:00	00:20:00	02:30:00	01:15:00
9	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
10	05:46:00	00:35:00	06:21:00	03:10:30
11	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
12	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
13	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
14	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
15	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
16	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
17	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
18	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
19	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
20	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
21	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
22	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
23	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
24	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
25	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
26	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
27	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
28	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
29	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
30	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
31	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
Bom	Menor que 03:00:00			
Regular	Maior que 03:00:00			
Ruim	Superior a 04:10:00			

Fonte: O Autor (2019).

Nota-se que os valores que estão em coloração diferente, alerta para que seja retratado o problema de maneira diferente, pois o acúmulo de horas paradas durante um determinado período, faz com que a produção diminua, afetando os estoques intermediários da empresa e afetando possivelmente o seu cliente.

2.3 Apresentação das atividades desenvolvidas pela aluna Larissa Evangelista Nunes

2.3.1 Apresentação

Sou natural de Lavras, Minas Gerais e na minha infância queria ser veterinária por gostar de animais, mas com o passar dos tempos minha ideia foi se

formulando para a tecnologia. Assim, participei de um Programa de Pesquisador Júnior (BIC Jr.) na Universidade Federal de Lavras – UFLA no meu ensino médio na área de Tecnologia da Informação e novamente, vi que não era esse caminho que teria de seguir.

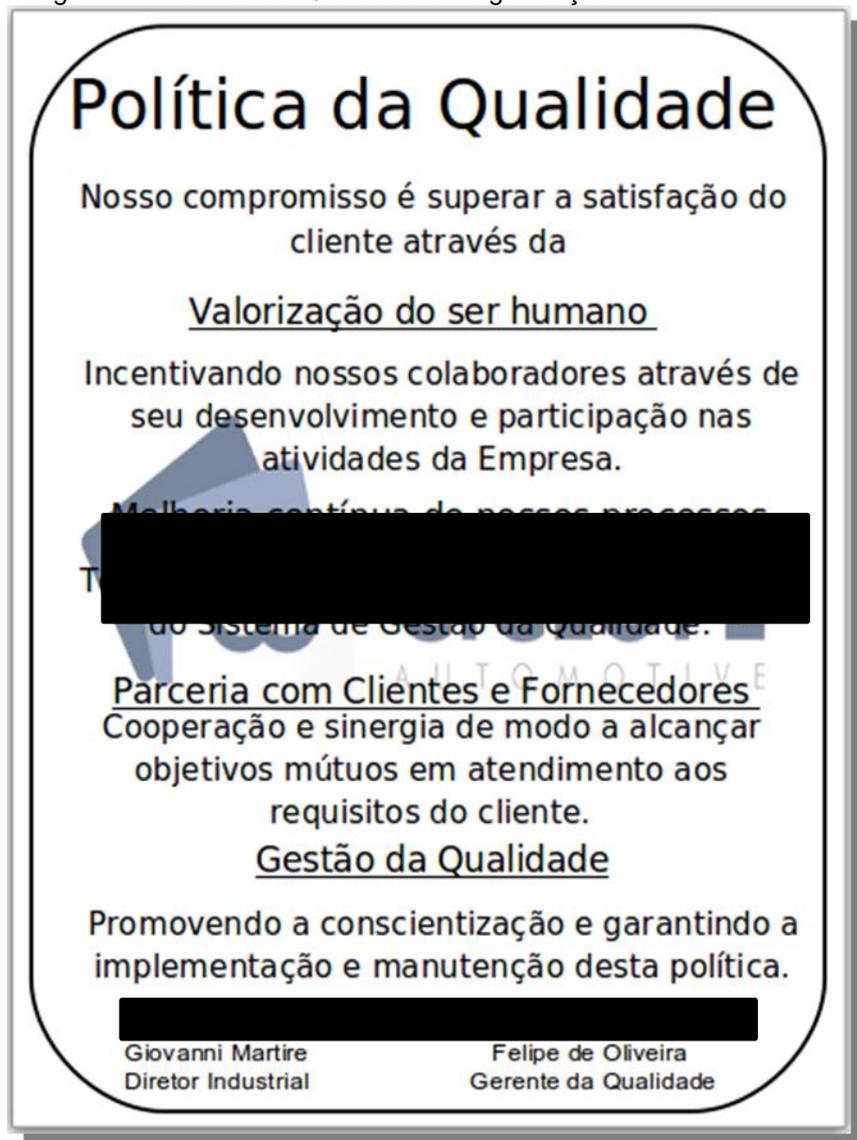
Finalizando o Ensino Médio, vi a oportunidade de ingressar no curso de Engenharia de Produção devido o curso abranger e incentivar tecnologias e processos, ou seja, o profissional em Engenharia de Produção tem a autonomia de desenvolver melhorias e resolver potenciais de falhas

Assim, no primeiro semestre de 2015 iniciei o curso de graduação no qual me proporcionou oportunidades que diz respeito à elaboração deste portfólio.

2.3.2 Apresentação do local de estágio

Realizei o estágio na empresa onde trabalho atualmente, situada em Lavras-MG na BR 265. Ela tem-se como ramo a fabricação de componentes automotivos para amortecedores de sete clientes, sendo um deles uma montadora de amortecedores também na mesma região, onde é referência mundial em montagem de amortecedores. A Imagem 14 demonstra a política de qualidade da empresa, ou seja, suas verdadeiras intenções e as diretrizes globais da organização.

Imagem 14 - Política da Qualidade da organização



Fonte: A Autora (2019).

2.3.3 Atividades desenvolvidas

Durante o estágio, desenvolvi controles de processos que não havia a sistemática de monitoramento, como por exemplo, o controle de refugo que a partir do mesmo, toda a organização consegue ter visualização diária de custos de cada componente refogado, o motivo, quantidades e demais informações, assim, gerando reuniões para planos de ações. Fui indicada para fazer cursos de auditora líder referente a norma IATF 16949 (IATF, 2016) e treinamentos de Core Tools; com

essas especializações, tenho o dever na organização de verificar e analisar falhas e/ou potenciais de falhas através de auditorias de processo, sistema e produto.

Através da função de auditora que consegui enxergar a falha no exemplo citado. As auditorias são definidas também no âmbito para fornecedores (Auditoria de Segunda Parte), para assim verificar o Sistema de Gestão da Qualidade dos envolvidos na cadeia de suprimentos.

2.3.4 Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ

O termo Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é caracterizado como uma forma de garantir e gerir a qualidade na organização, os procedimentos operacionais, os recursos necessários e as responsabilidades estabelecidas.

Segundo Silva (2009), a preocupação com o quesito qualidade vem se arrastando há tempos. Porém, a evolução do sistema teve seu alcance de forma visível ao longo das últimas décadas. Assim, as organizações estão vindo a implementar os chamados Sistemas de Gestão da Qualidade - SGQ, que possui como objetivo garantir através de aplicação de mecanismos, conformidades dos seus produtos e processos com padrões de qualidade pré-estabelecidos por normas e requisitos específicos dos clientes, com foco em demonstrar o compromisso das empresas em objetivar a satisfação dos seus clientes, reforçando sua imagem e monitorar a evolução dos concorrentes e mercados posicionados.

O SGQ é composto de processos de suporte, processos operacionais e de gestão, que se referem a procedimentos que orientam como executar determinada função com o detalhe requerido. As normas que regem o sistema vigoram de padronização para todo e qualquer negócio independente do seu ramo.

Silva (2009) salienta que os SGQ são responsáveis pela decisão e definição de um conjunto de procedimentos organizacionais que evidenciam de forma sucinta a maneira com que as organizações manipulam os aspectos relacionados com: os resultados obtidos através das análises dos seus serviços e produtos; o retorno (feedback) dos clientes; os resultados das auditorias internas e auditorias externas; o tratamento de produtos e serviços não conformes; o tratamento de incidentes internos ou externos; e, o desenvolvimento, acompanhamento e verificação da eficácia de ações preventivas, corretivas e de melhoria.

A norma que padroniza o SGQ é a NBR ISO 9001 (ABNT, 2008), onde mais empresas buscam a implementação e tornou-se claro a necessidade a nível mundial a padronização dos quesitos relacionados com a qualidade, gerando desse modo, a adoção de uma comunicação comum entre as organizações, os seus fornecedores e clientes. Segundo Mendes (2007), com a certificação de SGQ de acordo com a ISO 9001 (2008) reconhece o desempenho da organização em garantir a conformidade dos seus serviços ou produtos, a busca por melhoria contínua e satisfação dos clientes. A certificação é alcançada por meio da execução de auditorias por parte de um órgão certificador devidamente acreditado, tendo como sucesso a emissão de um certificado de aprovação, ou seja, de conformidade que aprova e comprova que a organização tem um mecanismo de SGQ que cumpre com todos os requisitos da norma de referência.

No caso de automotiva, a diferença está na suplementação da norma pois possuem abordagens focadas para organizações interligadas com o fornecimento de componentes e serviços para a cadeia automotiva, sendo então gerada a Força Tarefa Automotiva Internacional (IATF – *International Automotive Task Force*) - IATF 16949 (IATF, 2016). Na empresa, temos a Certificação conforme Imagem 15 a seguir.

Imagem 15 - Certificado IATF 16949:2016



Fonte: A Autora (2019).

Dois requisitos que a norma pede e que serão abordados nesse portfólio, sendo diretamente uma das minhas atividades, são as Auditorias Internas e Auditorias de segunda Parte conforme requisitos “9.2.2.1 Programa de auditoria interna” e “8.4.2.4.1 Auditorias de segunda parte” respectivamente, que devem ser realizadas por cumprimento da norma IATF. Nesta abordagem, foi possível a aplicação das disciplinas de Gestão da Qualidade I e II e Processos Estratégicos.

2.3.4.1 Competência do Auditor Automotivo

O auditor deve ser capaz de demonstrar cinco competências mínimas que estão descritas na norma como requisito 7.2.3 para Auditor Interno e requisito 7.2.4 para Auditor de Segunda Parte; mas o principal que se entende pelo primeiro passo, é estar qualificado para exercer a função através de cursos e treinamento com certificados. As cinco competências mínimas são:

1 - Entender abordagem de processo automotivo para realizar auditoria com abordagem em riscos: entender como os processos da organização foram determinados, mapeados. Resumindo, o auditor não pode realizar a auditoria por requisitos em sequência e sim, para cada fluxo de processo da organização entender como os requisitos das normas foram desdobrados.

2 - Entender os requisitos específicos dos clientes aplicáveis: Verificar se o cliente possui um requisito específico que a empresa deve cumprir. Exemplo, se o cliente solicita que determinada cota seja controlada no processo, a mesma deverá ser realizada.

3 - Entender os requisitos aplicáveis da ISO 9001(2015) e IATF 16949(2016) que se relaciona ao escopo da auditoria: Essa competência é realizada através de treinamento de IATF.

4 - Entender os requisitos e o modo que são aplicadas diante do *Core Tools* que se relacionam ao escopo da auditoria: O auditor interno que executará auditoria de um processo onde essas ferramentas são aplicadas, deve ter um entendimento assertivo de forma que possa formular questões e buscar evidências da aplicação conforme as diretrizes dos manuais e da empresa. Ferramentas de Core Tools são: APQP, PPAP, CEP, FMEA e MSA; e

5 - Entender como conduzir, planejar, relatar e fechar (realizar relatório final) as constatações de auditoria: O conhecimento para adquirir essa competência pode ser obtido através do treinamento de auditor interno do SGQ automotivo.

Na Imagem 16 está meu certificado de apta a ser Auditora Automotiva.

Imagem 16 - Certificado de Formação de Auditor Automotivo.



Fonte: A Autora (2019).

Na imagem 17 consta o curso para conhecimento dos requisitos para ser auditor.

Imagem 17 - Requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade



Fonte: A Autora (2019).

2.3.4.2 Tipos de Auditorias

As auditorias são divididas em dois tipos que vão de acordo com sua execução, que são elas:

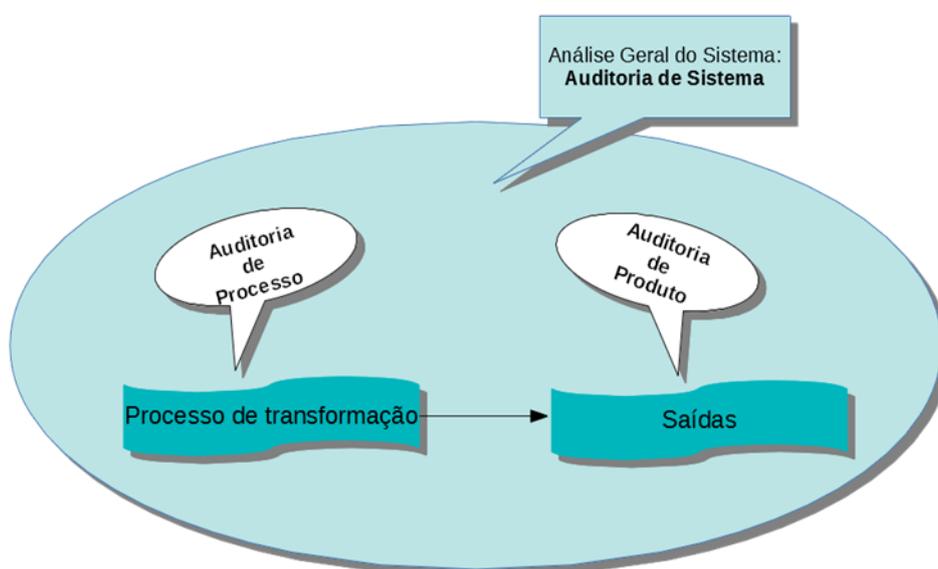
- 1- Externas: são aquelas realizadas pelos clientes, organizações, órgãos certificadores, etc. Nas auditorias de sistemas. As que recebem mais atenção são as auditorias em fornecedores conhecidas como de segunda parte ou externas, tendo seu foco na verificação do cumprimento dos padrões especificados da norma regida e não em buscar o melhor método de se realizar um processo de trabalho.
- 2- Internas: são as auditorias realizadas pela própria organização são subdivididas em:
 - Auditoria de sistemas: Verifica a eficácia do sistema, ou seja, o desempenho da qualidade. Essa auditoria consiste unicamente em analisar a aplicação das diretrizes da norma e a conformidade da aplicação do trabalho em relação ao procedimento descrito;
 - Auditoria de processos: As auditorias de processo normalmente são auditorias internas e focam na identificação de não conformidades em relação às especificações do processo, averiguando a limpeza e organização

do processo em questão, intruções de trabalho, treinamentos e inúmeras outras categorias de exigências do processo produtivo.

- Auditoria de itens (produtos e/ou serviços): determina o nível em conformidade de serviços e/ou produtos de acordo com os requisitos técnicos. Normalmente as não-conformidades detectadas na auditoria de produto já foram detectadas no cliente.

Na Imagem 18 podemos ver ilustrado como as auditorias se entrelaçam e os focos de atuação.

Imagem 18 - Foco de atuação das auditorias



Fonte: A autora (2019).

2.3.5 Auditoria Interna

As auditorias internas realizam um papel fundamental para a melhoria contínua do SGQ e manutenção. Isso ocorre pois, através das auditorias, obtêm-se as informações reais e necessárias para avaliar a adequação dos elementos dos procedimentos internos e o desempenho da organização.

Os relatórios gerados das auditorias realizadas possibilitam a análise para a coordenação de ações corretivas e de melhorias para os sistemas de gestão. Para que a análise dos processos internos seja efetiva, é essencial que as auditorias sejam realizadas por pessoas capacitadas, seguindo uma sistemática, de modo que

se possa verificar, de fato, a adequação ou não dos processos internos da empresa em relação às normas.

Para Lima (2011), os fatores que avaliam a auditoria interna, além de auxiliar na tarefa do poder de tomada de decisão, gerem estratégias que inovam os controles internos, fazendo com que as organizações fiquem mais competitivas e sólidas no mercado devido ao modelo de gestão. Ou seja, por meio dos processos e controle interno, a auditoria interna auxilia a estrutura organizacional para tornar-se mais forte, contribuindo na abordagem de gestão de riscos e a sobrevivência com a evolução da organização no mercado.

Na organização onde atuo, as auditorias tem como base requisitos da norma IATF 16949, avaliando riscos para o sistema (IATF, 2016). Vale ressaltar de antemão, que com a certificação a empresa ganhou mais clientes e está com maturidade para desenvolver mais projetos.

Esse tópico relaciona-se com as disciplinas cursadas como Gestão da Qualidade I e II, Administração de Recursos Humanos.

2.3.5.1 Processos de Realização de Auditoria

O processo de auditoria é dividido em etapas, nas quais são determinados requisitos a serem seguidos, baseados em normas e padrões (LÉLIS, PINHEIRO, 2012). O auditor devem seguir os seguintes passos conforme Jund (2002) estratificou na Imagem 19 a seguir.

Imagem 19 - Etapas Processo de Auditoria



Fonte: JUND (2002).

O trabalho de auditoria é planejado e dividido em etapas que seguem normas e requisitos. O auditor ao realizar a auditoria seguirá cada etapa como foi determinado no momento em que foi planejado. Portanto, cada passo do auditor tem objetivo e segue uma lógica.

2.3.5.2 Planejamento da Auditoria

É designada a fase mais importante do processo de execução de uma auditoria, pois vai de encontro na eficácia do trabalho. É nessa fase que o auditor define os programas para atingir o objetivo e, ainda passa a conhecer o plano de negócio da organização, a sistemática de práticas de custos, controle e processos (JUND, 2002).

Para Lélis e Pinheiro (2012), o planejamento dá norte para o trabalho de auditoria, nessa fase também são analisados a gestão de controles internos e riscos, sendo definidos pelos objetivos a serem alcançados com a auditoria, os recursos que serão utilizados e o escopo do trabalho com base no escopo da empresa. Os processos, como os testes, o processo de análise, escolha, coleta e entendimento dos dados, como também as inúmeras técnicas de amostragem que são definidas ao final do planejamento.

A primeira área que se deve analisar é são os controles internos e a Alta Direção, pois se quem administra a empresa é a Alta direção, então devem estar vinculados a planos e melhorias da organização e, posteriormente, os controles internos são considerados os caminhos dos processos. Dando um exemplo de cada situação:

- Situação 1: Alta direção envolvida com o grau de satisfação do cliente.

Suponhamos que na empresa onde trabalho, o nível de satisfação do cliente X está baixo, pois nos indicadores só mostram reclamações devido não conformidade dos produtos. Nesse caso, a Alta Direção deve saber os motivos e começar planos de ações junto com o nível tático para abolir a problemática. Assim, os riscos devem estar explanados de forma a manter históricos para monitoramento, chamando assim de Análise Crítica pela Direção.

- Situação 2: Controle interno de procedimentos

Nesse exemplo, imaginem que a empresa possui um método de executar seus processos, contudo, os mesmos são criados sem determinação de um arquivo vindo de um procedimento, ou seja, as pessoas executam do modo que querem. Isso é considerado uma não conformidade, pois tem que haver de primeira instância um procedimento todo documentado de como executar um processo e, seguidamente deve conter um controle interno direcionando onde fica os documentos, revisões e quem criou.

Na Imagem 20 podemos ver um Controle Interno de documentos da empresa que nesse caso é feito por mim. Na IATF, o requisito é chamado de “Informação Documentada”.

Imagem 20 - Controle interno de documentos

Código	Item Norma	Título	Rev.	Data	Elaboração	Revisão	Aprovação	Distribuição (PC)	Doc. de referência
CCA									
EQL-001	4.1	Padrão p/ elaborar documentos do S.G.Q.	03	25/10/2017	Lucas / Marcelo	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
EQL-002	4.2	Controle e distr. de documentos do S.G.Q.	05	25/10/2017	Lucas / Marcelo	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
EQL-007	8.5.2	Identificação e rastreabilidade do produto	05	12/11/2018	Lucas / Marcelo	Felipe Birindiba	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
EQL-011	8.7.1.2	Produto não conforme	11	05/07/2018	Lucas / Marcelo	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
EQL-012	7.5.3.2.1	Controle de registros	04	25/10/2017	Lucas / Marcelo	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
EQL-013	9.2	Auditoria interna do S.G.Q.	08	19/12/2018	Lucas / Marcelo	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
EQL-014		Devolução de venda de produtos	00	25/10/2012	Bruno Guimarães	-	Odair Soares	1	EQL-011
01.EQL.001		Comunicação de Engenharia – CEC	02	16/01/2012	Lucas / Marcelo		Claudirene Odair Soares	1	EQL-001, 002
01.EQL.002	6.1	Mapa de Processo	04	08/11/2018	Felipe de Oliveira	Felipe de Oliveira	Giovanni	1	01.EQL.002
02.EQL.002		Lista mestre de documentos	00	10/07/2017	Larissa Naves	-	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
03.EQL.002	7.5.3	Controle de Documentos do S.G.Q	00	10/07/2017	Bruno Guimarães	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
04.EQL.002		Controle de Anomalias com incidência econômica	00	29/01/2018	Larissa naves	-	Felipe de Oliveira	1	
05.EQL.002		Fluxograma Nivel de Alerta	00	22/10/2018	Luciano barbosa	-	Felipe de Oliveira	1	EQL-002
01.EQL.007		Identificação de matéria prima	02	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Antônio	Keith	1	EQL-007
02.EQL.007		Identificação de material em processo - verde	02	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Keith	Keith	1	EQL-007
03.EQL.007		Identificação do produto - azul	02	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Keith	Keith	1	CQL-005 / EQL-007
04.EQL.007		Identificação de componentes	01	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Keith	Marcelo	1	CQL-005 / EQL-007
05.EQL.007		Identificação de material em processo - amarelo	01	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Keith	Lucas	1	EQL-007
07.EQL.007		Identificação de material rejeitado - vermelho	01	16/01/2012	Sérgio	Keith	Lucas	1	EQL-007
08.EQL.007		Fl de embalagem	01	20/09/2017	André Dessimoni	Wendell	Sérgio Avila	1	EQL-007
01.EQL.011	8.7.1.1	Análise de Concessão de desvio pelo cliente	01	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Gleyson	Odair Soares	1	CQL-005 / EQL-011
02.EQL.011	8.7.1.1	Relatório Material Não Conforme – Área Discrepante	01	20/09/2017	João Paulo	João Paulo	João Paulo	1	EQL-011 / PRO-004
03.EQL.011		Instrução de Retrabalho	00	03/02/2017	João Paulo		Carlos Fedosi	1	EQL-011
04.EQL.011		Atenção especial	01	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Keith	Marcelo	1	CQL-005 / EQL-011
05.EQL.011		Relatório de Análise de Devolução	03	16/01/2012	Lucas / Marcelo	Bruno Guimarães	Aldo Freschet	1	EQL-011
06.EQL.011		Relatório de Não Conformidade	04	19/08/2017	Gleyson	Larissa Naves	Carlos Fedosi	1	EQL-011
07.EQL.011	4.3.2	Relação de requisitos específicos de clientes	00	20/09/2017	Ricardo Machado	-	Felipe de Oliveira	1	IATF 16949:2016
08.EQL.011		Relatório de Não Conformidade – Auditoria externa	00	15/11/2017	Felipe Oliveira	-	Felipe de Oliveira	1	EQL-011
09.EQL.011		Controle de Concessão de Desvio	00	28/11/2017	Ricardo Machado	-	Felipe de Oliveira	1	EQL-011
10.EQL.011		Controle de Concessão de Desvio Interno	00	01/12/2017	Larissa Naves	-	Felipe de Oliveira	1	EQL-011
11.EQL.011		Formulário de anomalias com incidência econômica	00	29/01/2018	Larissa Naves	-	Felipe de Oliveira	1	
12.EQL.011		Relatório de 8 Disciplinas	00	06/02/2018	Larissa Naves	-	Felipe de Oliveira	1	
13.EQL.011		Registro de Abertura de Ação de Contenção Externa	00	23/01/2018	Ricardo Machado	-	Felipe de Oliveira	1	
14.EQL.011		Controle de matéria prima não conforme	00	12/06/2018	Larissa Naves	-	Felipe de Oliveira	1	EQL-011
15.EQL.011		Check List Auditoria fermental	00	25/10/2018	Larissa Naves	-	João Paulo	1	EQL-011
16.EQL.011		Controle de Embarque Controlado	00	01/02/2017	Larissa Naves	-	Carlos Fedosi	1	EQL-011
17.EQL.011		Registro de Refugo Interno	00	02/08/2018	Larissa Naves	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	EQL-011
01.EQL.012		Controle de registros	13	20/09/2017	Lucas / Marcelo	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	CQL-005 / EQL-012 / IATF 16949:2016
02.EQL.013		Check list auditoria interna IATF 16949:2016	00	25/10/2017	Ricardo Machado	-	Felipe de Oliveira	1	EQL-013
03.EQL.013		Relatório de auditoria de sistema	04	25/10/2017	Keith	Ricardo Machado	Felipe de Oliveira	1	EQL-013
04.EQL.013		Relatório de auditoria de produto	01	02/10/2018	Ricardo Machado	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	EQL-013
06.EQL.013		Agenda de auditoria	05	04/01/2019	Keith	Larissa Naves	Felipe de Oliveira	1	EQL-013

Fonte: A Autora (2019).

O controle é feito para todos os setores, portanto, a Imagem 20 representa apenas 10% de toda documentação controlada, mas a sistemática é a mesma.

É perceptível que o planejamento é etapa mais importante para a realização de uma auditoria, nessa fase o auditor além de conhecer o negócio da organização a ser auditada, conhece a gestão de riscos e seus controles internos. A partir dessas informações ele define todo o seu trabalho e escopo, que vai do objetivo a ser

alcançado com a auditoria até os processos a serem executados, de que modo e em quanto tempo levará para realizar as atividades.

2.3.5.3 Análise dos Controles Internos

Riscos nas auditorias se derivam da maneira como as demonstrações contábeis demonstrem erros significativos que o auditor não detectou, portanto, não houve evidência em seu relatório (BOYNTON; JOHNSON; KELL, 2002). Os autores ainda dizem que o risco ao realizar uma auditoria poderá ocorrer em três situações distintas, como: a) risco inerente: classificação indevida ou erro, de carácter relevante, suponha-se que não haja controle interno que se esteja relacionado com o erro; b) risco de controle: erro ou pode ser classificação inadequada que seja relevante, mas não foi evidenciado e evitado nos controles internos; c) risco de detecção: o risco direcionado quando o auditor não identifica o erro ou classificação inadequada que possa ter relevância.

Portanto, a análise de riscos é importante para a coordenação de uma organização, pois através dela a Alta Direção juntamente com o corpo da gerência, consegue identificar riscos que possam interferir nos processos e atividades.

2.3.5.4 Programa de Auditoria - Elaboração

Após as fases de planejamento já citadas nos tópicos anteriores, o auditor prepara o programa de atividades, onde é definido as técnicas de amostragem, testes e o processo de coleta de dados.

No programa de auditoria devem constar: o escopo, os objetivos, a descrição dos procedimentos, ou seja, os processos que serão auditados, quando serão aplicadas (dia e hora) e, por fim, é chegada a fase de realização e revisão.

2.3.5.5 Obtenção e Análise de Evidências

A etapa de análise das evidências é caracterizada como aquela ao qual o auditor verifica se tem material suficiente, com quantidade adequada e de fonte

confiável, para dar suporte na emissão do relatório final sobre os processos auditados auditadas (BOYNTON; JOHNSON; KELL, 2002).

2.3.5.6 Relatório Final

No fim da auditoria, o auditor fica incumbido de emitir um relatório descrevendo as não conformidades identificadas, e deixar seus comentários abrangendo os pontos positivos e negativos. Estar orientado também para responder algumas indagações como:

- Quais problemas foram encontrados?
- Quais ações devem ser implementadas?
- Em quais áreas as melhorias devem ser focadas?
- Onde se deve investir?

Assim, realizar um fechamento geral onde todos os donos de processos (gestores) que tiveram seus setores auditados.

2.3.6 Gestão de riscos

A Alta Direção e os seus subordinados diretamente estão preocupados com o ato de questionar os riscos, visto que há diversas variáveis, como por exemplo, o mercado competitivo que vai de encontro à estrutura do negócio. Os riscos e sua gestão é sempre acompanhada de forma analítica pelo auditor interno, que têm como objetivo verificar se os controles internos demonstram eficácia e monitoramento de riscos, os mesmos auxiliam na administração e gestão do negócio (LIMA, 2011).

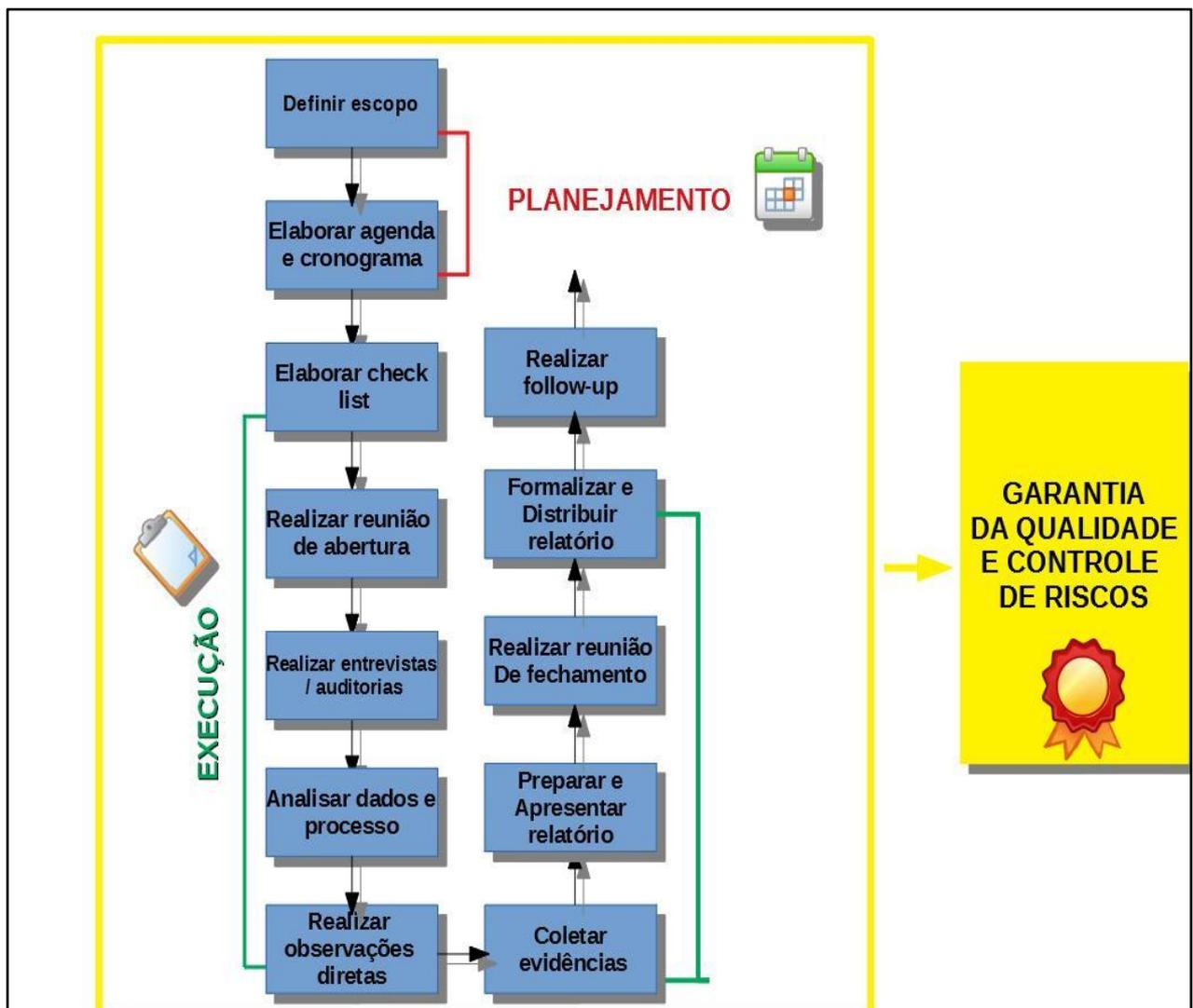
A gestão de riscos é utilizada como uma ferramenta e/ou estratégia para identificar, reduzir e solucionar riscos que vão de encontro negativo ao negócio da empresa. Para que seja possível uma melhor gestão de riscos, o auditor e o pessoal da Alta Direção necessitam revisar e estar de olhos abertos aos processos externos e internos da organização. Esses processos se originam por entradas e saídas, que são ligados diretamente aos processos internos (PAMPONET, 2009).

O auditor interno deve dar suporte à Alta Direção na identificação, prevenção e gestão de riscos da empresa. Porém, não pode ser tomador de decisões ou executar ações afim de minimizar e gerenciar riscos, e sim, manipular propostas de

soluções cabíveis, auxiliando em decisões que vão de conjunto à gerência (LIMA, 2011).

Na Imagem 21 é estratificado o planejamento de uma auditoria do SGQ.

Imagem 21 - Planejamento e Gestão de Risco



Fonte: A Autora (2019).

Como podemos ver, é responsabilidade do auditor, identificar os riscos internos e os externos que venham a afetar negativamente a organização, buscando e sugerindo melhorias de controles internos ou estratégias. De caráter obrigatório, também, ensinar toda a cadeia de gestão, identificar e tomar ações para diminuir os riscos inerentes a organização, tornando a abordagem de gestão de riscos confiável e de forma eficiente.

2.3.7 Aplicação da Auditoria Interna

Depois de ter entendido o que é auditoria interna, competências do auditor, etapas de uma auditoria e a gestão de riscos, será ilustrado de acordo com a minha vivência, o planejamento e gestão de riscos conforme a Imagem 7, onde foi detalhado todo o processo.

O primeiro passo é o auditor definir o escopo, ou seja, o que será auditado através das limitações e aplicabilidade do SGQ da organização. Normalmente, a organização temo dever de aplicar todos os requisitos da norma e deve declarar os tipos de produtos e serviços que são cobertos. Funções de suporte sejam no site (local) ou remotas devem ser incluídas no escopo do SGQ. Nas Imagens 22 e 23 constam o escopo da organização e o escopo do auditor.

Imagem 22 - Escopo SGQ organização

4.3.1 Escopo SGQ – Suplemento

Abordado ao escopo todos processos descritos sobre Mapa de Processo, considerando local remoto, salvo exclusão justificada sobre Projeto.

Site: Rodovia BR 265, KM 342, S/Nº – Santa Cruz – 37200-000 – Lavras/MG

CCA Automotive: PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMPONENTES ESTAMPADOS EM AÇO BAIXO CARBONO E CONJUNTOS SOLDADOS PARA A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA.

RDR Automotive: COMERCIALIZAÇÃO, USINAGEM E CONFORMAÇÃO DE TUBOS METÁLICOS PARA A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA.

IATF 16949:2016

CCA Automotive: STAMPED PRODUCTS IN LOW CARBON STEEL, MACHINED PARTS AND WELDED ASSEMBLIES. (PRODUTOS ESTAMPADOS EM AÇO DE BAIXO CARBONO, PEÇAS USINADAS E CONJUNTOS SOLDADOS).

RDR Automotive: MACHINING AND CONFORMATION OF METAL TUBES. (USINAGEM E CONFORMAÇÃO DE TUBOS METÁLICOS)

Local Remoto: Escritório Central, Rua Ezio Áureo Cavazza, 101, Distrito Industrial, 37200-000 – Lavras MG

Atividades de suporte, com atuação:

- Direção (Planejamento Estratégico/Definição de Políticas),
- Finanças,
- Vendas (Análise crítica de contrato),
- Compras (Gestão de Fornecedores),
- Tecnologia da Informação,
- Recursos Humanos.

Fonte: A Autora (2019).

O escopo da organização já identifica o seu tipo de produto e as atividades de suporte, então, a auditoria é total, ou seja, todos os setores da organização.

Imagem 23 - Escopo da Auditoria

AGENDA DA AUDITORIA	
Aud. (anual / extr.)	17 a 19/12/2018
Norma:	IATF 16949:2016
Escopo:	“Comercialização Usinagem e Conformação de tubos Plásticos e Metálicos para Indústria Automotiva.”

Fonte: A Autora (2019).

O segundo passo é o planejamento da auditoria e conseqüentemente a agenda. O plano deve permitir alterações e ser flexível, pois pode ser que sejam necessárias ao decorrer da condução da auditoria. Ainda, o plano deve declarar os objetivos, escopo e critérios da auditoria, ou seja, o foco. Conter as datas, os locais, a duração, o *tour* de reconhecimento dos processos, reuniões com a alta direção e entre os auditores também devem ser considerados a fim de realizarem fechamento de relatórios.

Neste contexto, foram nomeados três auditores internos com competência para a realização da tarefa. Na Imagem 24, a seguir, estão o grupo de auditores responsáveis pelo processo. Se identificam como auditores das seguintes áreas: Um engenheiro de processo e auditor C interno IATF 16949(2016); Um Analista de processo e auditor B interno IATF 16949(2016) e eu, Larissa Evangelista Naves, analista de sistema e auditora Líder IATF16949(2016).

Imagem 24 - Grupo de auditores da empresa.



Fonte: A Autora (2019).

O planejamento é a etapa crucial para o bom êxito do trabalho do auditor interno, é de forma imprescindível que seja disponibilizado o tempo adequado para sua realização. A tentativa de minimizar o tempo destinado no ato de planejar, muitas vezes se resulta em dificuldades ao executar, que poderá então provocar acréscimo no tempo máximo antes estipulado de realização do trabalho, além de repercussões e retornos negativos na qualidade da tarefa. A Imagem 25 mostra a definição dos setores que seriam auditados

Imagem 25 - Agenda a partir da definição do escopo

AGENDA DA AUDITORIA	
Processos Definidos	
Aud. (anual / extr.)	17 a 19/12/2018
Norma:	IATF 16949:2016
A	Engenharia
B	Produção
C	Alta Direção
D	Qualidade
D	Compras
E	Vendas
F	Logística
G	Manutenção
H	Recursos Humanos
I	
J	
K	-
L	-
N	-
O	-
P	-
Q	-
R	-
S	-
T	-
U	-
V	-
W	-
X	-
Y	-
Z	-

Fonte: A Autora (2019).

Já na Imagem 26 é constatado a agenda da auditoria através dos setores escolhidos conforme análise de riscos e na Imagem 27 é mostrado o planejamento a partir da abordagem de risco.

Imagem 26 - Agenda com datas e horários

AGENDA DA AUDITORIA					
Aud. (anual / extr.)					17 a 19/12/2018
Norma:					IATF 16949:2016
Escopo:		"Comercialização Usinagem e Conformação de tubos Plásticos e Metálicos para Indústria Automotiva."			
Dia / Mês	Hora	Atividade	Processo	Local	GRUPO DE AUDITORES
17/12/2018	08:30	Reunião Inicial	Auditores e Donos de Processos	Sala de reuniões – Fábrica	A / B e C
17/12/2018	09:15	Auditoria	Alta Direção	CCA / RDR	A / B e C
17/12/2018	10:30	Auditoria	Recursos Humanos	Localização Remota	C
17/12/2018		Auditoria	Compras	Localização Remota	B / C
17/12/2018	13:30	Auditoria	Vendas	CCA / RDR	A
17/12/2018		Auditoria	Qualidade – Sistema CCA / RDR	CCA / RDR	C
17/12/2018	16:00	Preparação da Reunião de Feedback/Equipe	Auditores	Sala de reuniões – Fábrica	A / B e C
17/12/2018	16:30	Reunião de Feedback/Equipe	Auditores e Donos de Processos	Sala de reuniões – Fábrica	A / B e C
18/12/2018	08:00	Auditoria	Qualidade – Metrologia	CCA / RDR	B / C
18/12/2018	09:40	Auditoria	Logística	CCA / RDR	A / B
18/12/2018		Auditoria	Manutenção	CCA / RDR	C
18/12/2018	13:00	Auditoria	Engenharia	CCA / RDR	A / B
18/12/2018		Auditoria	Produção – Manufatura	CCA / RDR	C
18/12/2018	16:00	Preparação da Reunião de Feedback/Equipe	Auditores	Sala de reuniões – Fábrica	A / B e C
18/12/2018	16:30	Reunião de Feedback/Equipe	Auditores e Donos de Processos	CCA / RDR	A / B e C
18/12/2018	22:00	Auditoria	Produção – Manufatura	CCA / RDR	A / B e C
18/12/2018		Auditoria	Qualidade – Metrologia	CCA / RDR	B e C
19/12/2018	08:30	Auditoria	Produção – Manufatura	CCA / RDR	A / B e C
19/12/2018	13:30	Reunião de Encerramento	Auditores e Donos de Processos	Sala de reuniões – Fábrica	A / B e C
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	

06.EQL.013 / REV.: 04

Fonte: A Autora (2019).

Como pode ser visto, o detalhamento ao ser agendada a auditoria vai deste o foco na data em cumprimento com horário, local e quem auditará o setor em questão.

Imagem 27 - Planejamento a partir da abordagem de riscos.

1		17 a 19/12/2018		2		10 a 13/06/2019													
EXISTEM EXCLUSÕES?		PROCESSOS																	
8.3 (Projeto e desenvolvimento de produtos e serviços)		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	N	R	S	T	V	Z
TURNO																			
1°	2°	3°																	
06:00 às 14:30	14:30 às 22:52	22:52 às 06:00																	
TOTAL NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS		258																	
IATF 16949:2016 REQUISITOS																			
4.0	CONTEXTO DA ORGANIZAÇÃO																		0
4.1	Organização e seu contexto																		0
4.2	Necessidade e expectativas																		0
4.3	Escopo																		0
4.3.1	Escopo do sistema de gestão da qualidade - suplemento																		1
4.3.2	Requisitos específicos do cliente																		1
4.4	Sistema de Gestão da Qualidade de seus Processos																		1
4.4.1.1	Conformidade de Produtos e Processo																		1
4.4.1.2	Segurança do Produto																		0
5.0	LIDERANÇA																		
5.1	Liderança e comprometimento																		1
5.1.1	Generalidades																		0
5.1.1.1	Responsabilidade Corporativa																		0
5.1.1.2	Eficácia e eficiência do processo																		1
5.1.1.3	Donos do processo																		0
5.1.2	Foco no cliente																		0
5.2	Política de Qualidade																		1
5.3	Responsabilidades e Autoridades Organizacionais																		1
5.3.1	Responsabilidade e Autoridades Organizacionais - Suplemento																		1
5.3.2	Requisitos do Produto e Ações Corretivas																		0
6.0	PLANEJAMENTO																		
6.1	Ações para Abordar Riscos e Oportunidades																		0
6.1.1	Ações para abordar riscos e oportunidades																		0
6.1.2	Análise de Risco																		0
6.1.2.2	Ação Preventiva																		0
6.1.2.3	Plano de Contingência																		1
6.2	Objetivo de Qualidade e Planejamento																		1
6.2.2.1	Objetivo de Qualidade e Planejamento - Suplemento																		1
6.3	Planejamento de Mudanças																		0
7.0	APOIO																		
7.1	Recursos																		1
7.1.1	Generalidades																		1
7.1.2	Pessoas																		1
7.1.3	Infraestrutura																		10
7.1.3.1	Planejamento da Planta, Instalações e Equipamentos																		0
7.1.4	Ambiente para Operação dos Processos																		9
7.1.4.1	Ambiente para Operação dos Processos - Suplemento																		0
7.1.5	Recursos de Monitoramento e Medição																		1
7.1.5.1	Generalidades																		1
7.1.5.1.1	Análise do Sistema de Medição																		1
7.1.5.2	Rastreabilidade de Medição																		1
7.1.5.2.1	Registros de Calibração e Verificação																		1
7.1.5.3	Requisitos de Laboratório																		1
7.1.5.3.1	Laboratório Interno																		0
7.1.5.3.2	Laboratório Externo																		0
7.1.6	Conhecimento Organizacional																		0
7.2	Competência																		0
7.2.1	Competência - Suplemento																		0
7.2.2	Competência - Treinamento no local de trabalho																		0
7.2.3	Competência do Auditor Interno																		1
7.3	Conscientização																		0
7.3.1	Conscientização - Suplemento																		0
7.3.2	Motivação e Engajamento de seus funcionários																		0

Fonte: A Autora (2019).

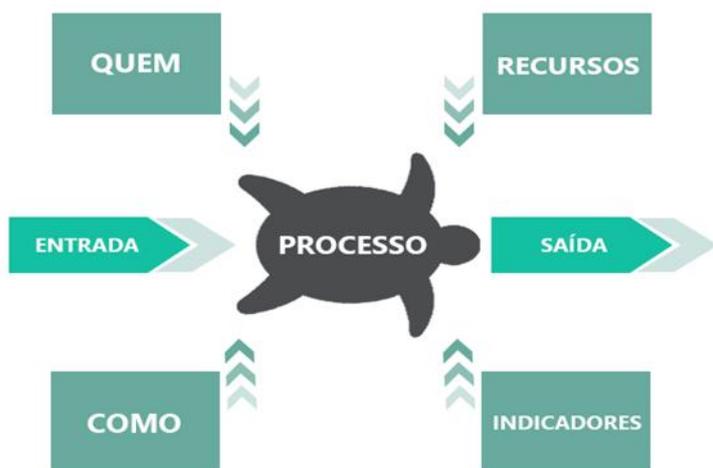
Na Imagem 28, o planejamento é realizado através de um “Diagrama de Tartaruga”, onde cada “perninha” da Tartaruga representa um fator de risco para o processo e que a “perna” de monitoramento nos dá o resultado do desempenho deste processo em relação aos seus objetivos. Há uma norma de requisitos que

deve ser verificada em relação a sua conformidade. Portanto devemos conseguir relacionar os requisitos da norma com a “perna” da tartaruga que irmos auditar naquele momento.

Esta técnica nos permite interpretar em um só gráfico toda a sistemática do processo, incluindo recursos, saídas, entradas, maneiras de acompanhamento e demais informações, o que auxilia na tomada de decisões no decorrer dos dias.

Barnes (1982) ainda diz que este modelo de diagrama é uma abordagem técnica destinada a análise de um processo de forma agrupada, a fim de possibilitar a compreensão e posteriormente buscar melhoria nos processos que forem julgados necessários. Para Hunt (1996), complementa que o mapeamento de processos é uma ferramenta do nível gerencial, analítica e de comunicação que têm como objetivo facilitar a melhorar os processos já existentes ou até mesmo de implantar uma estrutura nova direcionada para processos. O “Diagrama da Tartaruga” do auditor é dividido em sete partes conforme Imagem 28.

Imagem 28 - Diagrama de Tartaruga



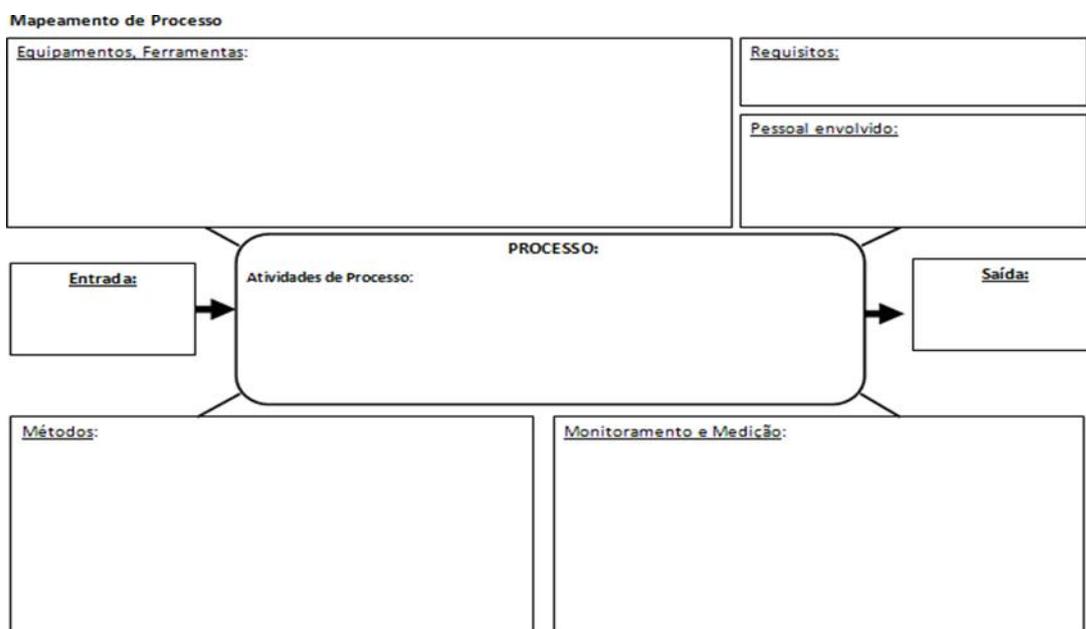
Fonte: A Autora (2019).

O conjunto de dados de um processo são as entradas, pessoal, recursos, saídas, método, indicadores e o processo em questão (Imagem 29), sendo que:

- Entradas: Características que definem o que o processo deve produzir;
- Recursos: ferramentas, equipamentos e softwares utilizados, equipamento de controle, EPC, EPI e demais;
- Pessoal: cargos das pessoas envolvidas no processo, os “*stakeholders*”;

- Indicadores: Desempenho, métodos de medição e monitoramento, planos de controle;
- Método: instruções de trabalho e procedimentos que estabelecem as rotinas de trabalho usuais;
- Saídas: resultados finais dos processos, definidos como: registros, produtos, relatórios dentre outros;
- Processo: Identificação (nome) do processo que tende a ser analisado.

Imagem 29 - Mapeamento do processo



Fonte: A Autora (2019).

Como mostrado na Imagem 29, o Diagrama de Tartaruga é um método de Mapeamento do Processo.

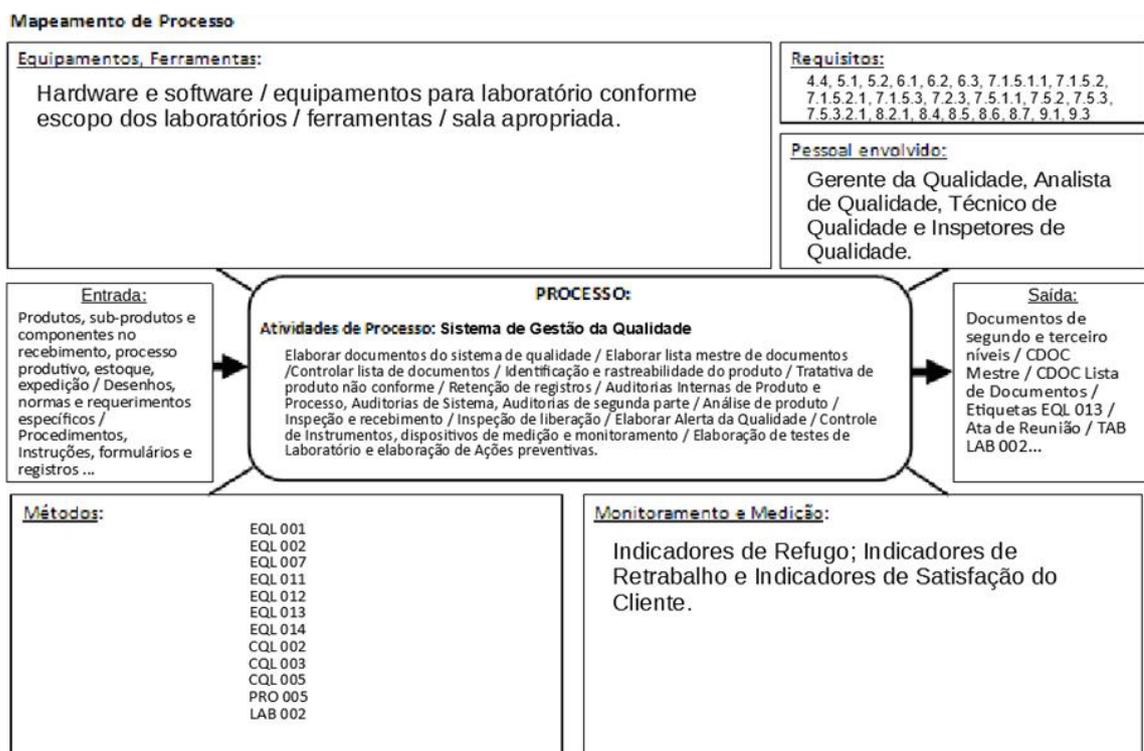
O mapeamento de processos pode ser descrito, segundo Cheung e Bal (1998), como sendo uma abordagem técnica que orienta ao desenvolvimento, planejamento ou análise dos processos já existentes em uma determinada área, departamento ou, até uma organização como um todo.

Para Mello e Salgado (2005), o controle de processos é válido somente quando é possível de se visualizar o mesmo. Para que a visualização seja alcançada, é necessário que o mapeamento seja executado, definindo as diversas tarefas necessárias e a ordem em que as mesmas devem ser realizadas.

Do modo como sabemos atualmente, Hunt (1996) confirma que o mapeamento de processos teve seu desenvolvimento e foi implantado pela General Electric como sustento fundamental nas estratégias de busca de melhoria significativa do desempenho, utilizava-se para discorrer em textos de apoio e fluxogramas, cada passo vital dos seus processos de negócio.

Veremos agora na Imagem 30, como foi mapeado o setor de Qualidade na empresa que atuou, dando ênfase nas entradas, processo e saídas. Depois disso, desenvolver o Diagrama de Tartaruga com base na avaliação de riscos.

Imagem 30 - Mapeamento do processo no Setor da Qualidade utilizando o Diagrama de tartaruga.



Fonte: A Autora (2019).

É importante deixar claro que as auditorias devem sempre começar pela Alta Direção, para conhecer as estratégias e planos da organização, considerando as partes interessadas e atuar para a melhoria do sistema.

Passado a fase de planejamento, entramos na execução que começa na elaboração do *CheckList* de auditoria a partir do Diagrama de Tartaruga definido. Na figura

31, a seguir, está uma elaboração do *CheckList* contendo requisitos a serem auditados e perguntas específicas.

Imagem 31 - *Checklist* auditoria

	CHECK LIST AUDITORIA INTERNA IATF 16949:2016	PÁGINAS: 2/7
--	---	-----------------

Requisito: 4.4 Sistema de Gestão da Qualidade e seus Processos				
Item	Perguntas	O que procurar	OK/NC	Evidências
4.4.1	A organização estabeleceu, documentou e mantém um Sistema de Gestão da Qualidade de acordo com os requisitos da IATF 16949:2016?	Manual da Qualidade de acordo com a IATF 16949:2016 - Registros da qualidade		
4.4.1	A organização está melhorando continuamente a eficácia de seu Sistema de Gestão de Qualidade de acordo com os requisitos da IATF 16949:2016?	Evidências de melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade - Resultados da análise crítica pela direção		
4.4.1	Foram identificadas e determinadas as sequências e interações dos processos necessários para o Sistema de Gestão da Qualidade e sua aplicação por toda a organização?	Manual da Qualidade de acordo com a IATF 16949:2016		
4.4.1	Foram determinados os critérios e métodos necessários para garantir que tanto a operação como os controles desses processos sejam eficazes?	- Procedimento Operacional - Manual da Qualidade		
4.4.1	Como a organização assegura a disponibilidade de recursos e as informações necessárias para dar suporte à operação e o monitoramento dos processos?	- Análise crítica dos elementos do Sistema de Gestão da Qualidade - Plano de investimento		
4.4.1	Como a organização monitora, mede e analisa os processos necessários para o seu Sistema de Gestão da Qualidade?	- Análise crítica pela direção e indicadores do Sistema de Gestão da Qualidade - Plano de ação e acompanhamento		
4.4.1	A organização implementa ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria contínua dos processos no seu Sistema de Gestão da Qualidade?	- Plano de Ação (por ex. Indicadores)		

Fonte: A Autora (2019).

No Diagrama de Tartaruga, é descrito como primeiro requisito o 4.4 para ser auditado que se refere a entradas (documentos), ou seja, é necessário que a organização cumpra com todos os requisitos do *checklist*.

As duas próximas etapas que se iniciam sucessivamente são: Reunião de Abertura e a Auditoria propriamente dita. Na reunião de abertura, o auditor líder é o responsável por reunir todos os donos de processos da organização, ou seja, todos os tomadores de decisão. É assim que o contato inicial com o auditado e o líder fornece

informações relevantes como objetivo, critérios, métodos para a próxima etapa que é auditar. Nesse momento, se houver necessidade de mudança na agenda, poderá ser modificado desde que todos concordem (auditores e donos de processo).

Próximo passo, realização da Auditoria que faz junção das etapas de análise de dados, observações e coleta de evidências. A forma com que o auditor executa o trabalho, deve ter como objetivo o aperfeiçoamento dos processos para que esses ajudem a organização a chegar nas metas e objetivos estipulados. Attie (1993), declara que a auditoria tem como objetivo central constatar a execução adequada dos processos e se estão sendo postos em práticas conforme instruído.

Os auditores ao encontrar não conformidades (falhas e erros), devem recomendar ações para corrigi-los. O auditor não pode ser visto somente como uma figura “perversa”, mas sim, como uma pessoa de olhar clínico para a para a empresa adquirir melhorias em seus processos, avaliando sempre os riscos e oportunidades.

Os dados são coletados e analisados sejam por documentos físicos, virtuais e até verbais. Assim, é necessário evidenciar a aplicabilidade do requisito para constatação de conformidade com a norma IATF 16949 (2016). Na Imagem 32, estão as evidências coletadas referentes ao requisito 4.4 após análise de dados.

Imagem 32 - *CheckList* evidenciado

	CHECK LIST AUDITORIA INTERNA IATF 16949:2016	PÁGINAS: 2/7
--	---	------------------------

Requisito: 4.4 Sistema de Gestão da Qualidade e seus Processos				
Item	Perguntas	O que procurar	OK/NC	Evidências
4.4.1	A organização estabeleceu, documentou e mantém um Sistema de Gestão da Qualidade de acordo com os requisitos da IATF 16949:2016?	- Manual da Qualidade de acordo com a IATF 16949:2016 - Registros da qualidade	OK	Evidenciado Manual da Qualidade, Revisão 03 (27/10/2017).
4.4.1	A organização está melhorando continuamente a eficácia de seu Sistema de Gestão de Qualidade de acordo com os requisitos da IATF 16949:2016?	- Evidências de melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade - Resultados da análise crítica pela direção	OK	Evidenciado recomendações para melhoria na ata de análise crítica com a Alta Direção no dia 20/09/18.
4.4.1	Foram identificadas e determinadas as sequências e interações dos processos necessários para o Sistema de Gestão da Qualidade e sua aplicação por toda a organização?	- Manual da Qualidade de acordo com a IATF 16949:2016	OK	Evidenciado Manual da Qualidade, Revisão 03 (27/10/2017).
4.4.1	Foram determinados os critérios e métodos necessários para garantir que tanto a operação como os controles desses processos sejam eficazes?	- Procedimento Operacional - Manual da Qualidade	OK	Evidenciado Manual da Qualidade, Revisão 03 (27/10/2017).
4.4.1	Como a organização assegura a disponibilidade de recursos e as informações necessárias para dar suporte à operação e o monitoramento dos processos?	- Análise crítica dos elementos do Sistema de Gestão da Qualidade - Plano de investimento	OK	Verificado planos de ações com a presença de investimento para conclusão.
4.4.1	Como a organização monitora, mede e analisa os processos necessários para o seu Sistema de Gestão da Qualidade?	- Análise crítica pela direção e indicadores do Sistema de Gestão da Qualidade - Plano de ação e acompanhamento	OK	Evidenciado Indicadores da qualidade: RNC e PPM.

Fonte: A Autora (2019).

Nessa secção de requisito, todos foram evidenciados através do Manual da Qualidade, Planos de Ações, Indicadores e RNC (Relatório de Não conformidade).

A auditoria é realizada dessa forma por todos os setores definidos no escopo. Quando terminado por todos os auditores o processo de auditoria, os mesmos se reúnem para preparação e apresentação do relatório final. Nessa etapa, os auditores verificam e organizam tudo o que verificaram como falhas, conformidades, pontos fortes e fracos da organização.

Nessa auditoria realizada nos dias 17/12/2019 a 19/12/2019, não foram evidenciadas não conformidades. Portanto, não foi necessário abertura de Plano de Ação. Caso detectado falha, abríamos o relatório de não conformidade detalhando o porquê do não cumprimento ao requisito da norma.

Por fim, chega a reunião de fechamento, onde explanamos tudo o que verificamos aos nos reunirmos para preparação do relatório. Nesse momento, as dúvidas podem ser questionadas e acertadas. Após todas as objeções concluídas, o relatório é distribuído para os donos de processos conforme Imagem 33.

Imagem 33 - Relatório Final

RELATÓRIO DE AUDITORIA DE SISTEMA E PROCESSO	
AUDITORIA INTERNA	
17 a 19/12/2018	
Representante da direção :	Felipe de Oliveira
Auditor Líder :	Nomes Larissa E. Naves
Grupo de Auditores – A	Larissa E. Naves
Grupo de Auditores – B	João Paulo Muntuaní
Grupo de Auditores – C	Adriano Magalhães
Período da Auditoria	
17/12/2018	ATÉ 19/12/2018
Previsões de Auditorias	
1	2
IATF 16949:2016	
Número de Não Conformidades:	0
Número de Não Conformidades Encerradas:	0
Número de Não Conformidades Não Encerradas:	0
AVALIAÇÃO FINAL	
A) Qualidade Não houve constatações de não conformidades no setor de Qualidade.	
B) Direção Não houve constatações de não conformidades na Direção.	
C) Engenharia Não houve constatações de não conformidades no setor de Engenharia.	
D) Logística Não houve constatações de não conformidades no setor de Logística.	
E) Compras Não houve constatações de não conformidades no setor de Compras.	
F) Produção Não houve constatações de não conformidades na Direção.	
AUDITORIA INTERNA	
AVALIAÇÃO FINAL	
G) Recursos Humanos Não houve constatações de não conformidades no setor de Recursos Humanos.	
H) Ferramentaria Não houve constatações de não conformidades no setor de Ferramentaria.	
I) Manutenção Não houve constatações de não conformidades no setor de Manutenção.	
J) Vendas Não houve constatações de não conformidades no setor de Vendas.	
J) Segurança e Meio Ambiente Não houve constatações de não conformidades no setor de Segurança e Meio Ambiente	
Pessoal Auditado	
Giovanni Martini, Larissa Naves, João Paulo Muntuaní, André Dessimoni, William Oliveira, Luciano Barbosa, Rosedeide Evangelista, Leonardo Carvalho, Rosane Pereira, Helder Pontes, Vinicius Machado, Luis Carlos Dutra, William Damiano, Carlos Eduardo Marcolino, Cristiano Oliveira Pinto, Mécia Angelica, Moema Lemos, Paulo Ricardo, Adelson Avila, Claudio Tadeu, Adriano Oliveira, Carlos Eduardo, Cleidson de Paula, José Aliandro, Sérgio Izac.	
19/12/18 DATA	Felipe de Oliveira AUDITOR LÍDER

03.EQL.013 / REV.04

Fonte: A Autora (2019).

2.3.8 Aplicação da Auditoria de Segunda Parte

Na auditoria de Segunda Parte, também dita como externa, significa que o auditor interno da organização (cliente) realizará auditoria em seus fornecedores. Exemplos que podem desencadear uma auditoria de segunda parte incluem: entrada de indicadores de desempenho do fornecedor, os resultados da avaliação de risco e acompanhamento de questões abertas a partir de auditorias de processo e produto; e prontidão no lançamento de novos desenvolvimentos.

Os critérios da organização para determinar a necessidade, tipo, frequência e âmbito das auditorias de segunda parte deve ser baseada em uma análise de risco. Esta análise deve incluir no mínimo a segurança do produto, requisitos regulamentares, o desempenho do fornecedor e nível de certificação do SGQ. Como

a empresa é uma indústria automotiva e possui a norma IATF 16949 (2016), a mesma determina que toda a cadeia de suprimentos deve ter certificação IATF ou com plano documentado para desenvolvimento da norma.

A auditoria em fornecedores possui a mesma metodologia de planejamento da auditoria interna. Portanto, vou demonstrar o método de abordagem com um fornecedor, onde solicito a disponibilidade em me receber para a auditoria em sua planta localizada em Mauá – SP. Solicitei a realização de auditoria no fornecedor de aço X em Abril de 2019. A escolha do mesmo foi devido ao número de não conformidades em produtos que a empresa recebeu. Portanto, foi avaliado como um fornecedor que apresenta riscos. Durante a troca de e-mails, houve uma divergência de datas devido disponibilidade do fornecedor, e o mesmo concordou em acontecer a auditoria em 09/05/2019.

Com o fornecedor de acordo com a data, enviei um *checklist* contendo indagações sobre os requisitos que a norma pede e assim, minha principal função ao auditar é verificar se o que o fornecedor me respondeu nesse documento, contém evidências (aplicabilidade) conforme a IATF 16949 (2016). A auditoria externa, portanto, verifica se o requisito é, ou não, aplicado.

2.3.8.1 Resultados da Auditoria

Os resultados advêm da coleta de evidências do *checklist* que enviei ao fornecedor antes da auditoria. Sendo assim, cada setor/processo têm seu peso de nota. As Imagem 34 e 35 contém, respectivamente, o exemplo de como foram as perguntas e as respostas, junto a as evidências coletadas.

Imagem 34 - *Checklist* com evidências

MANUAL DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES						
NOME DO FORNECEDOR: Perfildos Nord Indústria e Comércio de Produtos Siderúrgicos Ltda.				Data: 09/05/19		
Questões	Diretrizes	Pontuação		Evidências / Comentários	Evidenciado - Auditor	
		SIM / NÃO / NA	Pontuação (0 - 3)			
A- Plano de Controle						
1	<p>Plano de Controle:</p> <p>a) Que evidência existe que o Plano de Controle é apropriado para a organização e inclui os requisitos mínimos para atender as especificações do Cliente.</p> <p>b) Que evidência existe que o Plano de Controle segue o mesmo padrão que estão no FMEA</p>	<p>a) Verifique o plano e veja se o mesmo contém os requisitos básicos de um plano de controle como N° do Plano de controle, data de emissão, métodos, controle do processo.</p> <p>b) Evidencie que o plano de controle está da mesma maneira que o foi elaborado o FMEA</p> <p>c) Evidencie que o plano de controle foi revisado e atualizado sempre que ocorrer qualquer alteração que afete o produto ou processo</p>	SIM	3	PC 001 - Plano de inspeção e controle corte longitudinal (rev.09 de 22/10/2018) e PC 002 Plano de inspeção e controle corte transversal (rev. 08 de 22/10/2018).	OK
1.2	<p>Instruções de Trabalho:</p> <p>a) Que evidência existe que as instruções de trabalho estão disponíveis aos funcionários e que são elaboradas a todas as operações do processo que impactam a conformidade do Produto</p> <p>b) Evidencie que todas as instruções são documentadas e que todas devem ser derivadas de fontes como Plano de Qualidade, o Plano de controle do processo, etc.</p>	<p>a) Verifique que todas instruções de trabalho estão acessíveis para utilização no posto de trabalho e que todos funcionários tem conhecimento da mesma.</p> <p>b) Verifique quais são as informações que são necessárias para elaboração de uma instrução de trabalho</p>	SIM	3	Instruções disponíveis nos postos de trabalho Métodos de medições ME's 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07,08 It's 01, 02, 03, 04.	OK
1.3	<p>Verificação de Set up</p> <p>Existe uma sistemática de verificação de Set up?</p>	<p>Verifique se os Setup estão sendo verificados sempre que executados, como início de turno, mudança de material ou mudança de Trabalho. Verifique se as instruções de Setup estão disponíveis para os operadores.</p>	SIM	3	Registros dos setup's em relatório específico RQ 004 e acompanhamento da produção RQ 008.	OK
1.4	<p>Manutenção Preventiva:</p> <p>Existe um sistema estabelecido para garantir a Manutenção Preventiva dentro de todos os setores da organização?</p>	<p>Verifique se a organização identifica o equipamento do processo. Chave e fornece recursos para para a manutenção da máquina/equipamento e desenvolver um sistema de manutenção preventiva total planejada eficaz. No mínimo o sistema deve incluir o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atividades das manutenções planejadas - Embalagem e conservação de equipamento, ferramentas e calibração - Documentar, avaliar e melhorar os objetivos de manutenção - Disponibilidade de peças de reposição para equipamentos de fabricação Chave 	SIM	3	Manutenção preventivas conforme cronograma anual RQ 130 e registros nas fichas de máquinas. Peças de reposição conforme lista de estoque	OK
1.5	<p>Identificação e Rastreabilidade:</p> <p>Existe um sistema de identificação e rastreabilidade dentro de todos setores da Organização?</p>	<p>Verifique se os produtos são identificados ao longo do processo, também deve identificar o status do produto em relação aos requisitos de monitoramento e medição durante do resíduo do produto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quando a rastreabilidade for um requisito, a organização deve controlar a identificação exclusiva do produto e manter registros. 	SIM	3	PI 007 - Procedimento de identificação e rastreabilidade (rev. 16 de 25/03/2018)	Ponto forte: É realizado inspeção de embarque conforme RQ025/Rev.C pelo auditor de embarque, assim, garantindo que o produto saiu do embarque isentos de divergências. Ex.: No formulário, o auditor preenche se no momento do embarque, como o tempo estava (sol, chuva...)
Pontuação Máxima do Plano de Controle		TOTAL NA		0		
Pontuação Atual do Plano de Controle				15		
Porcentagem Máxima do Plano de Controle				15%		
Porcentagem Atual do Plano de Controle				15%		

Fonte: A Autora (2019).

Na Imagem 34, o *checklist* aborda o Plano de Controle sendo um requisito da norma e, foram evidenciadas todas as questões, inclusive um ponto forte foi ressaltado que se refere a auditoria de embarque, pois é realizado inspeção de embarque conforme RQ025/Rev.C pelo auditor de embarque, assim, garantindo que o produto saiu do fornecedor de Aço X isentos de divergências. Exemplo: no formulário o auditor de embarque preenche como o tempo estava (sol, chuva...), assim, evita que o produto chegue no cliente com uma não conformidade que não é de sua responsabilidade. Se o material saiu isento de oxidação e chegou no cliente nessa condição, e no controle de embarque o auditor preencheu que o tempo estava chuvoso, provavelmente na estrada molhou o produto, sendo então de responsabilidade da transportadora que não protegeu adequadamente o produto com a lona.

Imagem 35 - Checklist sem evidências

MANUAL DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES						
NOME DO FORNECEDOR: Perfilaris Nardi Indústria e Comércio de Produtos Siderurgicos Ltda.				Data: 09/05/19		
Questões	Diretrizes	Pontuação		Evidências / Comentários	Evidenciado - Auditor	
		SIM / NÃO / NA	Pontuação (0 - 3)			
E- Controle de Produto Não Conforme						
5.1	<p>Controle de Produtos não conformes: Existe uma rotina na organização controle de produtos não conformes?</p>	- Verifique se os produtos tratados como não conformes e suspeitos são identificados, e segregados em área de quarentena onde somente pessoas autorizadas tem acesso restrito a essa área.	SI	1	<p>Material não conformes e suspeitos são identificados e segregados em área específica e fechada com restrito acesso</p>	Há procedimento, mas não é cumprido. Folha de registro de entrada de produto não conforme na área, está desatualizado. Evidenciado material 16.0x1200x3000 / Lote 3144/1/18/19 que deu entrada em 21/03/19, mas não está descrito o motivo e segundo procedimento o produto NC deve ter disposição de no máximo em 30 dias. Material parado há 49 dias.
5.2	<p>Controle de Produtos Retrabalhados: A organização possui uma sistemática de Retrabalho?</p>	- Verifique se há instruções de retrabalho, incluindo os requisitos de reinspeção. - Verifique se os mesmos estão no local e se é de fácil acesso ao pessoal a qual faz o trabalho.	SI	2	<p>PI 003 - Tratamento de Devolução, Reclamação e Teste de Falha de Campo, fuor de retrabalho com emissão de pedido para retrabalho (rev. 10 de 11/04/2019), alerta de qualidade e registros em relatório específico RQ008</p>	Não evidenciado. Instruções de Retrabalho na "área" designada para retrabalho. Não evidenciado Alerta da Qualidade disposto na fábrica por 30 / 30 dias conforme procedimento. Não evidenciado no chão de fábrica o Alerta 07 e 08 que foi emitido em 25/04/2019 referente ao material apresentando riscos
5.3	<p>Informação ao Cliente: A organização possui uma sistemática de informar o cliente em casos de não conformidade, chegar até ele?</p>	- Verifique se há organização possui procedimentos sobre o envio de informação ao cliente caso o produto não conforme seja enviado.	SI	3	<p>PI 004 - Tratamento de Produtos Não Conformes, Ações Corretivas, Preventivas e Controle de Saídas Não Conformes (ver. 25 de 11/04/2019)</p>	OK
5.4	<p>Renúncia do Cliente: Existe uma sistemática na organização para obter aprovação, concessão ou desvio sempre que o produto ou processo estiver diferente do atualmente aprovado?</p>	- Verifique se a organização informa o cliente quanto aos desvios antes do processamento posterior sempre que o produto ou processo for diferente do especificado. - Verifique se a organização mantém registros da data de vencimento ou quantidade autorizada, a mesma deve também garantir o cumprimento das especificações, o material a ser enviado deve ser devidamente identificado.	SI	1	<p>PI 004 - Tratamento de Produtos Não Conformes, Ações Corretivas, Preventivas e Controle de Saídas Não Conformes (ver. 25 de 11/04/2019)</p>	Não evidenciado controle de desvio, o mesmo é realizado por e-mail. * Clar procedimento e controle de desvios
Pontuação Máxima do Controle de Produto Não Conforme				12		
Pontuação Atual do Controle de Produto Não Conforme				7		
Porcentagem Máxima do Controle de Produto Não Conforme				12%		
Porcentagem Atual do Controle de Produto Não Conforme				7%		

Fonte: A Autora (2019).

Quando abordado o processo de Controle de produto não conforme, foram detectadas três não conformidades, isso significa que a resposta que o fornecedor me deu não foi evidenciada em seu processo. Nos três casos, a organização possuía procedimento, mas não era cumprido na prática. Para tratativa, foram abertos os Relatórios de Não Conformidade (RNC) com prazo de 15 dias para que corrigissem e me enviassem as evidências. Na Imagem 36 consta a abertura de uma RNC referente a uma não conformidade detectada.

Imagem 36 - Relatório de Não Conformidade nº 02

Relatório de Não Conformidade				
Preenchido pelo Auditor Responsável	DATA	ORGANIZAÇÃO		
	09/05/2019	PERFILADOS NARDI		
	AUDITORIA	Anual 2019		
	PROCESSO AUDITADO	IATF 16949:2016		
	IATF 16949:2016 REQUISITO	8.7.1.2 Controle de produto não conforme / 8.7.1.3 controle de produtos suspeitos. / 8.7.1.7 / 8.7.1		
Preenchido pelo Setor Auditado	Ação de Contenção			
	Análise de Causa			
	Ação Corretiva / Preventiva			
Preenchido pelo Auditor Responsável	PRazo MAX. PARA RESPOSTA DA NC	AUDITOR LÍDER	AUDITOR(ES)	REPRESENTANTE DO FORNECEDOR
	31/05/19	Larissa Naves		Wagner Roberto
	VERIFICAÇÃO DAS AÇÕES	ACEITA ?	AUDITOR(ES)	DATA
Preenchido pelo Auditor Responsável	VERIFICAÇÃO DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES	RESULTADO		
		<input type="checkbox"/> Efetividade das ações foram evidenciadas. A efetividade das ações deverão ser verificadas na auditoria: <input type="checkbox"/> Auditoria Interna <input type="checkbox"/> Auditoria extraordinária		
		COMENTÁRIOS		
		AUDITOR	DATA	

10.EQL.013 / REV.:03

Fonte: A Autora (2019).

Ao todo foram identificados cinco não conformidades e o fornecedor obteve nota 92 de 100 (Imagem 37). A pontuação é dividida em:

- Não aceitável: Menor que 70%;
- Necessita Plano de Melhoria: 70 – 79.99%; e
- Aceitável: 80% ou maior.

Imagem 37 - Resultado

MANUAL DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES (SRR) - QMS002

[REDACTED]

Data: 09/05/19

AVALIAÇÃO NA PLANTA DO FORNECEDOR

Nome do Fornecedor: Perfilados Nardi Indústria e Comércio de Produtos Siderúrgicos Ltda.

	Pontuação de Avaliação na Planta	Pontos Disponíveis	%	Grupos Críticos Pontuação Mínima	Pontuação Atual	Percentual Atual	Risco do Grupo
A	Plano de Controle	15	15	80,00	15	100,00	Baixo
B	Pessoal	4	4	80,00	3	75,00	Médio
C	Desempenho	12	12	80,00	11	91,67	Baixo
D	Auditoria Interna	15	15	80,00	15	100,00	Baixo
E	Controle de Produto Não Conforme	12	12	80,00	7	58,33	Alto
F	Aprovação de Materiais	21	21	80,00	21	100,00	Baixo
G	Responsabilidade da Administração	21	21	80,00	20	95,24	Baixo
	Pontuação Total	100	100		92	92	

Fonte: A Autora (2019).

Conforme Imagem 37 é possível verificar que a nota geral foi boa, mas no processo de Controle de Produto Não conforme o fornecedor oferece “Alto Risco”, ou seja, se ele não cumpre o requisito que é obrigatório em norma, para o SGQ é designado como risco. Portanto, foi necessária correção conforme o exemplo da RNC nº 02 aberta.

O fornecedor teve todo o acesso a esse *checklist* e teve abertura para contestar caso fosse de sua vontade. Uma notificação quanto ao desempenho foi enviada ao fornecedor referente aos seus processos.

Após notificado o fornecedor, o mesmo acatou as cinco NC e retornou com as ações corretivas. Dando seguimento a não conformidade nº 02, na Imagem 38, o fornecedor respondeu ao RNC enviado e já acompanhado de evidências claras e objetivas. Contudo, validei como ação concluída.

Imagem 38 - Relatório de Não Conformidade nº 02 validado

Relatório de Não Conformidade				
Preenchido pelo Auditor Responsável	DATA	ORGANIZAÇÃO		
	09/05/2019	PERFILADOS NARDI		
	AUDITORIA	Anual 2019		
	PROCESSO AUDITADO	IATF 16949:2016		
	IATF 16949:2016 REQUISITO			
8.7.1.2 Controle de produto não conforme / 8.7.1.3 controle de produtos suspeitos. / 8.7.1.7 / 8.7.1				
DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE / EVIDÊNCIA OBJETIVA E/OU REFERENCIA DOCUMENTAL				
<p>Há procedimento, mas não é cumprido. Folha de registro de entrada de produto não conforme na área, está desatualizado. Evidenciado material 16,0x1200x3000 / Lote 31441/18/19 que deu entrada em 21/03/19, mas não está descrito o motivo e, segundo procedimento o produto NC deve ter disposição de no máximo em 30 dias. Material parado há 49 dias.</p> <p>Conforme requisito 8.7.2 "A organização deve reter informações documentadas que: - Descreva a não conformidade; Descreva as ações tomadas; descreva as concessões obtidas; identifique a autoridade que decidiu a ação com relação a não conformidade".</p>				
COMENTÁRIOS DO AUDITOR(ES)				
Sugestão: Criar método e controle para disposição dos produtos não conforme e suspeitos, principalmente as informações devem estar disponíveis na área.				
PRAZO MAX. PARA RESPOSTA DA NC	AUDITOR LÍDER	AUDITOR(ES)	REPRESENTANTE DO FORNECEDOR	
31/05/19	Larissa Naves		Wagner Roberto	
Preenchido pelo Setor Auditado	Ação de Contenção			
	Atualizar folha de registros da área de produtos não conformes.			
	Análise de Causa			
	O responsável pela área de segregação não cumpriu o procedimento referente ao preenchimento do formulário para controle de produtos na área não conforme RQ122.			
Ação Corretiva / Preventiva				
Reciclar treinamento com o responsável área de segregação e monitorar o processo.				
Resp.: Wagner				
24/05/19				
Preenchido pelo Auditor Responsável	ACEITA ?	AUDITOR(ES)	DATA	
	SIM	Larissa Naves	24/05/2019	
	REPRESENTANTE DA DIREÇÃO	FELIPE DE OLIVEIRA		
	RESULTADO			
	<input checked="" type="checkbox"/> Efetividade das ações foram evidenciadas. A efetividade das ações deverão ser verificadas na auditoria: <input type="checkbox"/> Auditoria Interna <input type="checkbox"/> Auditoria extraordinária			
	COMENTÁRIOS			
As ações do fornecedor quanto à segregação de produtos não conforme foram evidencias.				
AUDITOR		DATA		
Larissa Evangelista Naves		24/05/2019		

10.EQL.013 / REV.03

Fonte: A Autora (2019).

Na empresa temos em média 32 fornecedores ativos sendo desde componentes, fitas e chapas de aço até serviços de tratamento superficial (zincagem).

Na programação para o ano de 2019 ficou definido até o presente conforme Imagem 39, sendo dois fornecedores por mês a cada dois meses. O cronograma

pode ser modificado de acordo com avaliação de riscos, ou seja, acontecimentos que envolvam produtos não conforme, atraso de entrega e demais divergências.

Imagem 39 - Cronograma de Auditorias de Segunda Parte

PROGRAMA DE AUDITORIA EXTERNA – 2019																
1º Semestre 2019																
Fornecedor	Localização	Auditores (Iniciais)	Frequência	Status	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
					Realizado											
GV. Revestimentos	Osasco - SP	LN	Anual	Prog.												
ZINCAGEM MARISA	Mauá - SP	LN	Anual	Prog.												
JL PINTURA	Varigônia - MG	LN	Anual	Prog.												
PERF. NARDI	Mauá - SP	LN	Anual	Prog.					X							
MARELLI MAUÁ	Mauá - SP	LN	Anual	Realizado					I							
CARTEIRO	Mauá - SP	LN	Anual	Prog.							X					
MAXDEL	Mauá - SP	LN	Anual	Prog.												
MULTIAÇOS	Mauá - SP	LN	Anual	Prog.					X		X					
LIPOS	Mauá - SP	LN	Anual	Realizado					I							

FT: Fulano de Tal
 SS: Sicrano da Silva

LEGENDA: X Programado I Realizado

Observação

Data: 04/04/2019

Elaborado por: Larissa Evangelista Naves

11.EQL.013

Fonte: A Autora (2019).

2.4 Apresentação das atividades desenvolvidas pelo aluno Marcelo Soares Campos

2.4.1 Apresentação

Nascido e criado em uma família de ferroviários, desde cedo desenvolvi uma admiração por maquinários de grande porte. Ao terminar o Ensino Médio, iniciei o curso de Técnico em Mineração e ampliei ainda mais o interesse em grandes equipamentos industriais.

Logo após a conclusão do curso, iniciei minhas atividades em uma empresa global de mineração, onde trabalhei diretamente com os processos de beneficiamento de minério, controlando e operando os equipamentos da usina de tratamento de minérios, garantindo a qualidade do minério processado. Neste período, convivi diariamente com engenheiros de produção. Desde então, já sabendo o que queria, busquei estar mais informado sobre o curso de Engenharia de Produção, disponibilizado pelo Centro Universitário de Lavras, onde busco uma graduação de qualidade para um desenvolvimento profissional e pessoal cada vez maior.

Com a graduação como Engenheiro de Produção, almejo ser capaz de conduzir e controlar os processos de uma linha de produção, garantindo que produtos sejam produzidos, transportados e entregues aos clientes com qualidade e segurança.

Agora no décimo período, tenho a oportunidade de buscar tais objetivos, ingressando em uma empresa multinacional fabricante de autopeças, localizada em Minas Gerais, na qual o seu produto final é uma linha de amortecedores para automóveis, atuando no setor de Controle da Qualidade, com o cargo de Técnico em Laboratório, exercendo minhas funções práticas nos Laboratórios Químico e Físico, onde são realizados ensaios físico-químicos para análise e determinação das propriedades químico-físicas dos materiais que compõe os amortecedores acabados e seus componentes, garantindo assim a qualidade e a segurança do produto que chega até ao cliente final.

2.4.2 Mensuração das propriedades mecânicas em hastes de aço.

Quando a roda do veículo se movimenta no sentido vertical devido a não regularidade do solo, o amortecedor também se movimenta no mesmo sentido, fazendo com que o óleo contido no dentro do tubo crie uma resistência ao passar pelas válvulas, criando internamente uma pressão momentânea chamada tecnicamente de força de amortecimento. Dentre minhas atividades desenvolvidas no Laboratório Físico da empresa, está a execução dos ensaios para determinação das propriedades, ou resistência, mecânicas das hastes, como tração, escoamento e alongamento para certificar que o material resistirá às tensões durante as

condições de serviço. A resistência à tração, escoamento e alongamento estão associadas as características do material em resistir a forças mecânicas.

Para Hibbeller (2010) a resistência dos materiais fruto das análises que relacionam as forças exteriores aplicadas sobre um corpo e a intensidade das forças que agem internas no corpo. As propriedades mecânicas dos materiais, segundo Callister Júnior (2008), são verificadas pela realização de experimentos de laboratórios cuidadosamente projetados para reproduzirem da forma mais semelhante possível as condições de trabalho.

Os corpos de prova de hastes são enviados ao laboratório pelo setor de Controle da Qualidade de Recebimento – CQR, obedecendo a normas e procedimentos internos da empresa, junto com uma solicitação de análise, onde estão identificados o material que compõe as amostras e qual ensaio está sendo solicitado. Através do código da solicitação de análise é possível acessar o sistema da empresa para visualizar o desenho do material onde são identificados os valores mínimos específicos de resistência mecânica (tração, escoamento e alongamento) no qual o material deve atingir para ser aprovado. A Imagem 40 mostra um exemplo de corpo de prova enviada ao laboratório para o ensaio de determinação de propriedades mecânicas.

Ao chegarem no laboratório, devem ser preparados para o ensaio. Para executar o ensaio de tração, Hibbeller (2010) menciona que se prepara um corpo de prova do material com forma e tamanhos “padronizados”. Ao executar a maior parte dos ensaios mecânicos, as forças de tensões devem estarem concentradas, na parte útil do corpo de prova (região de teste), sendo assim, o ensaio exige que corpo de prova tenha um formato específico. Pois se acaso o mesmo não tenha sido fabricado de forma correta, este poderá quebrar fora da região de teste, o que ocasiona distorções na deformação do material.

Imagem 40 - Corpo de prova para ensaio de propriedades mecânicas de hastes.



Fonte: O Autor (2019).

Mede-se então o comprimento e o diâmetro da região útil do corpo de prova em três pontos distintos no comprimento da parte útil do corpo de prova, utilizando um paquímetro, e faz-se a média entre os valores encontrados. Os valores encontrados nessas medições são inseridos no software utilizado pela máquina de ensaio para que a área do corpo de prova seja calculada. Após as medições do diâmetro, o corpo de prova é pintado em tom de azul e risca-se a área útil de ensaio utilizando também o paquímetro.

Para um corpo de prova com 100 mm de comprimento útil, as marcações são feitas de 10 em 10 mm, conforme mostrado na Imagem 41. A tinta é utilizada para melhor visualização dos traços feitos e para que não os perca após o ensaio devido ao alongamento sofrido pelo corpo de prova. Este procedimento é realizado para ter os dados de comprimento inicial e final, necessários para serem inseridos no software da máquina, para que ela possa realizar no final do ensaio o cálculo de porcentagem de alongamento total sofrido pelo material.

Imagem 41 – Preparação do corpo de prova para o ensaio.



Fonte: O Autor (2019).

Tendo o desenho técnico do material em mãos e conhecendo os valores de especificação, a máquina é preparada para dar início ao ensaio. Este ensaio é um dos mais utilizados para na determinação das propriedades mecânicas da maioria dos materiais. A máquina utilizada, conhecida como Máquina Universal de Tração e Compressão, foi projetada para alongar o corpo de prova a uma taxa de deslocamento constante, medindo contínua e simultaneamente a carga instantânea que está sendo aplicada, através da célula de carga e os alongamentos resultantes, medidos pelo extensômetro (PADILHA, 2007).

O ensaio é realizado através de um controle do deslocamento da mesa, da força aplicada e da deformação da amostra. O progresso do ensaio é realizado por um controle inteligente, podendo este definir o modo de controle em cada fase e avaliar o progresso de acordo com a deformação da amostra e da curva em tempo real. O software instalado no computador controla o ensaio, permite alteração da velocidade da mesa, introdução dos parâmetros de ensaio, coleta e armazena os dados do ensaio. A Imagem 42 apresenta a máquina de ensaio de tração e compressão utilizada na empresa.

O software possibilita o controle do ajuste do zero do amplificador, fazendo com que seja fácil a definição do ponto do zero, fácil a calibração do sistema e melhorando a confiabilidade nos resultados obtidos.

Imagem 42 - Máquina Universal de Ensaios de tração e compressão.

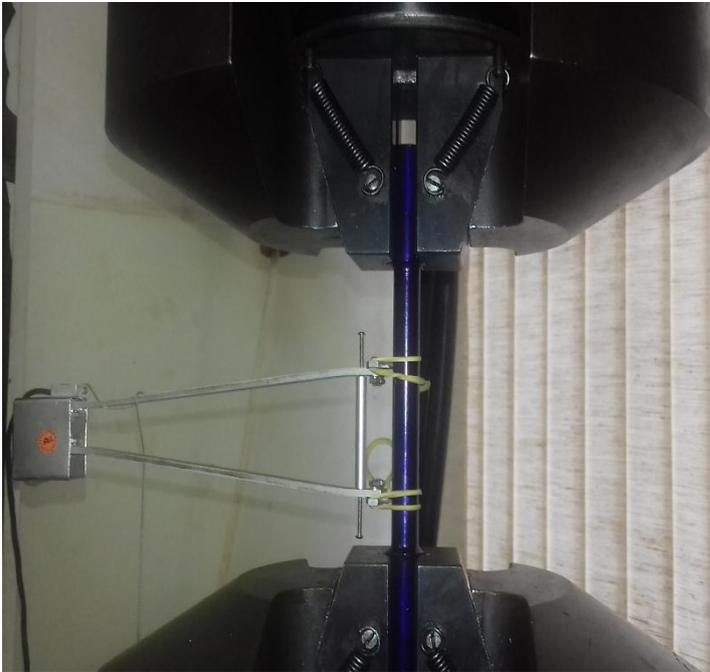


Fonte: O Autor (2019).

Para iniciar o ensaio, o corpo de prova é fixado nas garras da máquina que estão ligadas nas células de carga. O ensaio de tração é realizado entre a mesa superior e a mesa central da máquina. O deslocamento e a velocidade da mesa são calculados através de sinal de um encoder acoplado a um dos fusos, informando com precisão o giro dado. Para medir com maior precisão a deformação da amostra, é acoplado diretamente no corpo de prova um extensômetro, responsável por medir as deformações mecânicas. É fixado de forma que seus sensores fiquem paralelos ao sentido da deformação que se deseja medir. Conforme mostrado na Imagem 43, o medidor então deve ficar perpendicular à tensão de interesse, pois queremos que o extensômetro, ao sofrer deformação, apresentasse a distensão do corpo.

A velocidade de aplicação da carga de influencia diretamente no modo de fratura do corpo de prova. Sendo assim os ensaios são conduzidos com aplicação de velocidades estipuladas nas normas e procedimentos internos da empresa.

Imagem 43 - Corpo de prova fixado nas garras da máquina com o extensômetro



Fonte: O Autor (2019).

A velocidade da mesa central varia de acordo com a velocidade do servo motor através do sinal enviado do computador para o inversor de frequência. Para hastes utilizávamos velocidades entre 5 e 10 mm/min conforme procedimentos e normas utilizadas pela empresa.

Neste ensaio o corpo de prova é tracionado e deforma-se até a sua ruptura. A Imagem 44 mostra o corpo de prova fraturado após ser submetido aos esforços de tração. As mudanças na força de tração e alongamento são medidas e depois plotadas em um gráfico. Os valores da força e do alongamento são medidos a cada instante, gerando a curva tensão-deformação.

A máquina para de tracionar o corpo de prova quando ela detecta que o mesmo sofreu ruptura. Essa detecção se dá a súbita perda de resistência à tração pelo corpo de prova. É necessário então retirar o corpo de prova das garras e, com o paquímetro, realizar a medição do comprimento final da área útil de ensaio.

No caso do experimento exemplificado neste trabalho, a área útil do corpo de prova que antes do ensaio possuía um comprimento de 100 mm, após sofrer as tensões o comprimento final é igual a 105.15 mm. Este resultado é inserido no

software da máquina para que os valores do limite resistência à tração, escoamento e porcentagem de alongamento sejam calculados.

Imagem 44 - Ruptura do corpo de prova



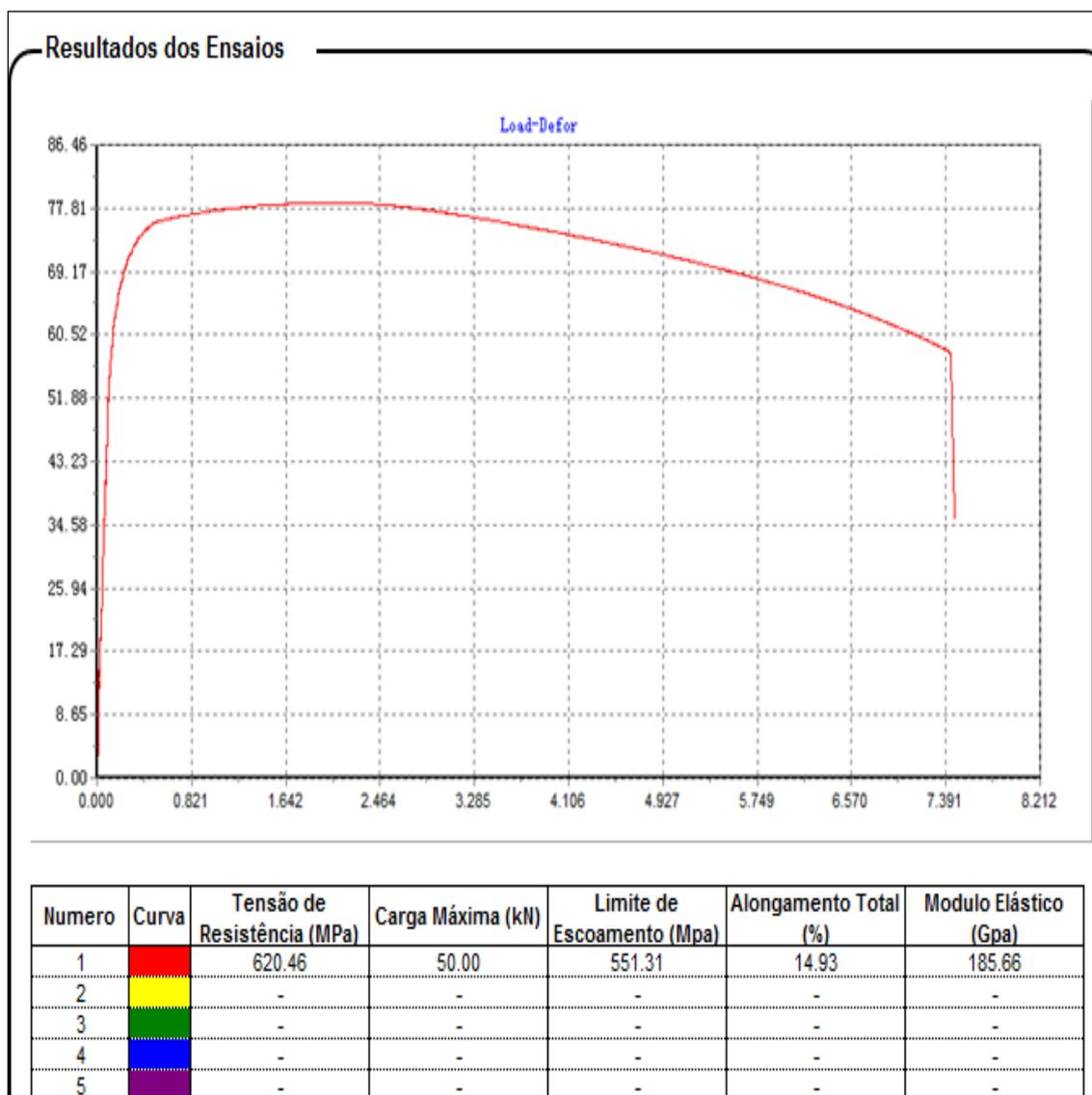
Fonte: O Autor (2019).

Os resultados são mostrados através de uma planilha aberta pelo software, conforme mostrado pela Imagem 45. A planilha mostra os resultados da força de resistência de tração, o limite atingido de escoamento e o alongamento máximo sofrido pelo corpo de prova. Além destes valores, o software é capaz de gerar a curva tensão-deformação. A curva tensão-deformação é definido como a descrição gráfica do comportamento de deformação do material sob uma carga de tração.

Segundo Beer, Jhonston e DeWolf (2006) os diagramas resultantes de tensão-deformação dos materiais apresentam variações, e diferentes ensaios de tração realizados com o mesmo material eventualmente geram resultados diferentes, sendo estes decorrentes de fatores como a temperatura do corpo de prova e a velocidade de aplicação da carga.

Por isso, se faz importância que os ensaios realizados no laboratório físico sigam fielmente os procedimentos internos da empresa, nos quais são baseados em normas técnicas utilizadas mundialmente pelas indústrias automotivas, garantindo a confiabilidade dos resultados encontrados ao final do ensaio.

Imagem 45 - Resultados do ensaio mostrados pelo software



Fonte: O Autor (2019).

Os valores encontrados são comparados com as especificações do desenho técnico do material. Se os resultados atenderem aos limites mínimos requeridos, o material é aprovado e liberado para ser disponibilizado para a área de montagem do amortecedor. Caso contrário, o material fica retido na área de Inspeção de Recebimento, o setor de Qualidade é acionado com o laudo de reprovação expedido pelo técnico do laboratório rejeitando o material, notificando o fornecedor da não

conformidade do material enviado e um plano de ação deve ser traçado para sanar a irregularidade.

Correlaciono esta atividade com as disciplinas de Desenho Técnico Mecânico I e II e Engenharia de Materiais I e II.

2.4.3 Controle de contaminação em hastes

Controle de contaminação é uma operação que consiste em coletar todas ou partes das partículas sólidas presentes no objeto considerado, quantificar (maior dimensão, distribuição granulométrica, massa, etc.) e ou qualificar (natureza, forma, origem, etc.) as partículas encontradas. Entendemos como sendo contaminação, quando falamos da fabricação e montagem de amortecedores, partículas estranhas encontradas em circulação no fluido do amortecedor, suscetível a interferir no funcionamento do sistema, prejudicando seu desempenho durante sua vida útil. Um dos contaminantes que podem ser encontrados são os cavacos de hastes, exemplificado na Imagem 46, provenientes do processo de fabricação e usinagem das hastes, que acabam por entrar no sistema do amortecedor durante a montagem.

Usinagem, para Almeida (2015), é um processo de fabricação que consiste na remoção do sobre metal da peça por meio de corte, tanto pela utilização de máquinas, como por ferramentas manuais. As máquinas utilizadas no processo devem estar equipadas com ferramentas de corte, que possuem ângulos específicos, possibilitando sua penetração controlada no material e retirando quantidades proporcionais de resíduos às suas características construtivas. O resíduo da usinagem é conhecido como cavaco.

De acordo com Porto (2004), a concepção do cavaco incide no cisalhamento, ao longo da região de saída da ferramenta de corte. A formação do cavaco se processa da seguinte forma: durante o processo de usinagem, na penetração da ferramenta no material, uma pequena porção sólida do material é recalcada contra a superfície de saída da ferramenta.

Quando os cavacos de hastes aderem ao amortecedor, elas se comportam como partículas nocivas ao sistema, que acaba por causar problemas de ruído e vedação. Problemas na vedação ocorrem na parte superior do tubo do amortecedor, levando ao vazamento do fluido interno. Conforme normas internas, para ser considerado um potencial contaminante que trará problemas ao amortecedor, o

cavaco de haste deve ter no mínimo um comprimento de 0,3 mm. O que mostra que é necessário um controle rigoroso para que essas minúsculas partículas não vão parar no amortecedor.

Para controlar a qualidade e garantir que as hastes não sejam enviadas contaminadas com cavacos para a produção, é realizado, dentro das minhas atividades do Laboratório Químico, um trabalho sistêmico de controle de contaminação.

Imagem 46 - Cavaco de haste



Fonte: O Autor (2019).

O primeiro passo é realizar amostragem, realizada novamente pela equipe de CQR, conforme procedimentos internos da empresa, nos lotes de hastes que chegam dos fornecedores e levadas ao Laboratório Químico, onde há todo um espaço especializado e preparado para que a análise de contaminação seja realizada. Segundo Garófalo e Carvalho (2015), todo estabelecimento deve dispor de equipamentos, utensílios e vidrarias em quantidade suficiente para atender à demanda de sua produção e garantir material limpo e desinfetado.

Para iniciar a análise, é necessário preparar filtros em tela de nylon desenvolvidos para reter os contaminantes após o processo de lavagem da haste, onde primeiramente são expostos durante 30 minutos a uma temperatura de 80°C

na estufa para remover toda umidade que o filtro pode conter e que acaba por influenciar no resultado do ensaio. Depois de decorrido o tempo de secagem, os filtros são colocados no dessecador para que esfriem.

Segundo Bastos e Afonso (2015), no que dizem respeito aos meios filtrantes, algumas propriedades são necessárias afim de obter máxima eficiência com o menor custo possível: capacidade de manter os sólidos aglomerados sobre os poros logo que se principia a alimentação; baixa percentagem de retenção de sólidos dentro das fissuras; baixa resistência ao escoamento do filtrado; equilíbrio químico frente à mistura a ser filtrada; resistência satisfatória para tolerar a pressão, o tempo de filtração e a temperatura. Para todo tipo de meio filtrante há um aproveitamento mais adequado sendo, pois, adequado descrever a aplicabilidade e as características de cada um deles.

Um sistema de filtragem é montado encaixando o funil com a tela de aço inoxidável no kitassato (tipo de vidraria de laboratório, normalmente utilizado em filtrações a vácuo), e inserindo o suporte de filtração na parte superior, conforme mostrado na Imagem 47, onde todo o conjunto é fixado com o prendedor de aço.

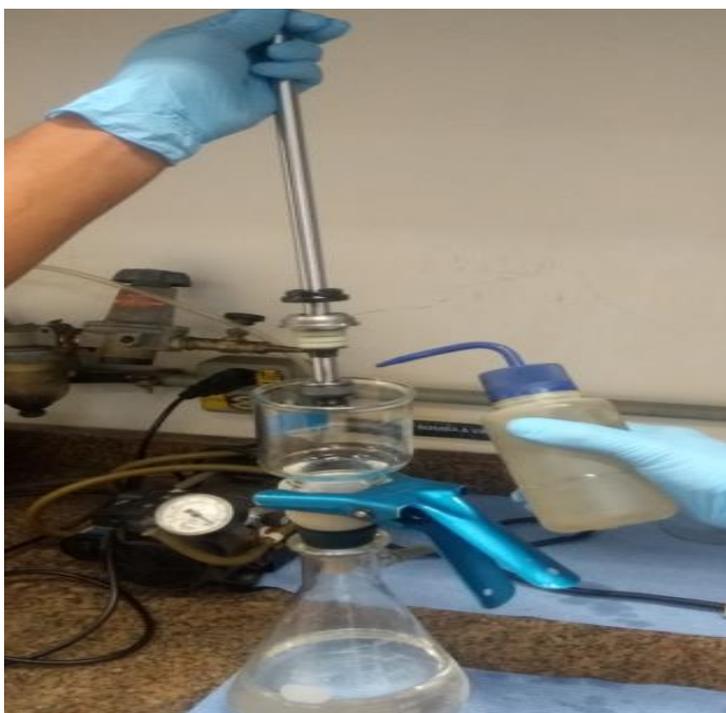
Imagem 47 - Sistema de filtragem



Fonte: O Autor (2019).

Com o sistema de filtração devidamente montado, é realizado o procedimento de lavagem da haste, que consiste em lavar cuidadosamente o corpo de prova com solvente manualmente auxiliado de uma Pisseta, recipiente de uso laboratorial no qual se contêm substâncias líquidas de diversas naturezas, e todo líquido que escorre pelo corpo de prova é recolhido em um Becker, conforme mostrado na Imagem 48. Com a bomba de vácuo ligada, passa-se pelo conjunto todo o resíduo líquido contido. O Becker lavado para remoção de qualquer contaminante possa ter ficado preso nas paredes, e o resíduo líquido também passa pelo conjunto de filtração.

Imagem 48 - Lavagem da haste com solvente de petróleo.



Fonte: O Autor (2019).

Retirado o prendedor de aço, o suporte de filtração é lavado e aguardado 5 minutos para que o solvente seque ainda com a bomba ligada. A bomba é desligada e com a pinça o filtro é transferido para o vidro de relógio, exposto à estufa novamente por 30 minutos a 80°C, esfriado no dessecador e levado à balança analítica para obter a massa final do filtro. Conforme normas e procedimentos internos, existe um limite de peso específico em que o filtro não pode ultrapassar. Caso venha ocorrer um sobrepeso do filtro, a análise é reprovada neste parâmetro e

o setor responsável pelas hastes é notificado. Contudo, a análise ainda não tem por encerrada. É necessário ainda analisar se há contaminantes retidos no sistema de filtragem.

Para esta etapa o filtro é transferido para o vidro relógio e levado ao microscópio com aumento de no mínimo 5 vezes, classificando as partículas rígidas (partículas metálicas, plásticas, sílica, etc.) das não rígidas (carepas de solda, borras de lubrificantes, etc.). Nos estudos de contaminações presentes nos amortecedores, são consideradas nocivas ao sistema de amortecimento partículas provenientes do processo de usinagem com comprimento a partir de 0,3 mm. Por isso faz-se necessário a utilização do microscópio neste tipo de análise. Assim como se ocorre um sobrepeso do filtro, caso seja detectado qualquer partícula metálica acima do especificado de 0,3 mm de comprimento, a análise é reprovada neste parâmetro e o setor responsável pelas hastes é notificado para que seja elaborado um plano de ação para regularizar a qualidade das hastes no processo de fabricação dos amortecedores.

Além de registrar no relatório de análise do laboratório os resultados encontrados, é necessário alimentar um indicador de performance denominado Daily KPI Contamination com os dados resultantes das análises de contaminação. O indicador é divulgado diariamente para todo o time de qualidade que é envolvido com os trabalhos de descontaminação do processo de fabricação.

Correlaciono esta atividade com as disciplinas de Laboratório de Química Geral, Engenharia de Fabricação Mecânica e Práticas em Processos de Fabricação Mecânica.

2.4.4 Ensaio corrosivos em hastes.

Ensaio de corrosão por névoa de cloreto de sódio (salina), conhecido na literatura de todo mundo como Salt Spray, é uma simulação de como metais, com camadas protetoras, se comportam sob os efeitos de uma atmosfera marítima.

Segundo Assis (2000) a corrosão atmosférica é o processo de corrosão mais comum, sendo que a grande maioria das estruturas metálicas são expostas a atmosfera.

Para Gentil (2007) pode-se definir a corrosão como a degradação de um material, geralmente metálico, causado por uma reação química/eletroquímica que ocorre no meio ambiente em estudo, podendo esta associar-se ou não a tensões mecânicas.

Para um melhor entendimento, Assis (2000) explica que a corrosão de materiais ferrosos é, em resumo, a conversão de ferro para a forma hidratada de óxido de ferro, ou seja, a popular “ferrugem” que conhecemos. Quando ocorre essa reação, o material metálico perde suas características de origem, como por exemplo sua resistência mecânica e elasticidade. E o produto de corrosão formado é extremamente desprovido em termos destas propriedades.

O ensaio de névoa salina é uma ferramenta conceituada para avaliação da uniformidade na altura e porosidade de revestimentos metálicos, sendo um dos ensaios mais zelosos para avaliar a resistência a corrosão. Na empresa é realizado, dentro do meu quadro de atividades no laboratório físico, o ensaio de corrosão para fazer uma triagem nas hastes, revelando pontos onde a camada de revestimento é menos espessa. Pontos falhos no revestimento das hastes provocam corrosão do metal base. O principal benefício de os testes serem realizados em laboratório é que parâmetros como temperatura, umidade, composição do meio, condições superficiais e de revestimentos podem ser controlados afim de serem estudados e avaliados.

Os corpos de prova são enviados ao laboratório após as hastes passarem pelo processo de revestimento de cromo, onde é formada uma camada proteção sobre o metal base das hastes. Segundo Gentil (2007) Cromatização na indústria é um processo no qual um produto metálico passa um tratamento de sua superfície no qual recebe um revestimento, conhecido também como camada protetora, por reações em soluções contendo cromatos ou ácido crômico.

Para Assis (2000) os materiais metálicos devem receber a aplicação de revestimento por inúmeras razões, mas a proteção contra a corrosão é com certeza um dos principais motivos de sua utilização. O uso de revestimentos é um método para o controle da corrosão, de mínimo custo e de aplicação simplificada. A aplicação de revestimentos também provê uma maneira econômica de combinar as propriedades mecânicas do substrato metálico e a do revestimento, para obtenção

de um material composto com boas propriedades mecânicas, e resistência à corrosão adequada.

A empresa dispõe de aparelhagem específica para o teste de corrosão, sendo uma câmara de pulverização de sal, conforme mostrada na Imagem 49, reproduz condições climáticas que anexas por meio de programas específicos, comportam simular condições ambientais com efeitos ligeiros de deterioração por corrosão.

As amostras de hastes, selecionadas e encaminhadas pelo setor de cromação da fábrica, são purificados adequadamente, o método de purificação é opcional depende da classe da superfície e dos contaminantes presentes. No caso das hastes de amortecedores cromadas são limpas com acetona na região que será exposta ao ensaio (região de trabalho), para remoção de óleo proveniente da operação de polimento.

Imagem 49 - Câmara Salt Spray.



Fonte: O Autor (2019).

Para iniciar o ensaio é preparada a solução aquosa de cloreto de sódio dissolvendo-se 50g +/- 10 g de cloreto de sódio (NaCl) para cada litro de solução à temperatura ambiente. A água utilizada para a preparação da solução deve ser desmineralizada, conhecida como água DI.

Os corpos de prova são alocados somente na área útil da câmara de ensaio, onde o meio corrosivo atenda a todos os parâmetros explicitados em procedimentos e normas para as condições de ensaio. As hastes são colocadas em ângulos de 15° a 30° com a vertical, conforme demonstrado na Imagem 50. A superfície predominadora do corpo de prova deve ficar de preferência paralela ao curso horizontal da névoa, para evitar o impacto direto desta sobre a superfície.

Não deve haver contato entre os corpos de prova, nem com qualquer outro material capaz de transformar as condições de corrosão do corpo de prova. Cada haste é colocada na câmara, de forma a consentir livre ingresso da névoa a todos os outros corpos em ensaio.

Os tempos de exposição dos corpos de prova à névoa salina são situados por normas e especificações do produto ou orientação do solicitante do ensaio.

Após o período de exposição, as hastes são retiradas da câmara e lavadas com água potável a uma temperatura inferior a 40°C para eliminação dos depósitos de sais e imediatamente secos

Imagem 50 - Hastes expostas na câmara Salt Spray.



Fonte: O Autor (2019).

As hastes são avaliadas conforme procedimentos ou normas específicas para cada produto testado. Defeitos tais como corrosão, bolhas, deslocamentos, devem

ser quantificados pelo apuramento do número de defeitos na superfície principal exposta ao ensaio. As hastes, quando são atacadas pelo meio corrosivo, pontos de corrosão surgem em sua camada protetora. Estes pontos de corrosão são conhecidos como pites, conforme mostrado na Imagem 51. De acordo com Tolentino (2015), puntiforme ou pite é a configuração de corrosão mais devastadora e complexa de identificar por causa do seu pequeno dimensionamento. Podendo ocasionar literalmente verdadeiros buracos (crateras) no metal, que se formam em diversas regiões da superfície metálica, como pontos de grande profundidade. Sendo assim, ter a corrosão controlada significa equilibrar a reação do metal com seu meio, de forma a manter as propriedades físicas e mecânicas do metal durante seu tempo de vida útil.

Imagem 51 - Corrosão puntiforme em haste.



Fonte: O Autor (2019)

Quando há uma quantidade de defeitos (pites) que fogem do especificado do produto, as hastes são reprovadas e o relatório é enviado a área responsável pelo tratamento superficial de hastes (cromaço), para que a área seja notificada sobre a não conformidade e um plano de ação deve ser aberto para tratar o problema no processo. Caso contrário, se os corpos de prova atenderem as especificações, então o lote é liberado a seguir para as linhas de montagem.

Correlaciono esta atividade com as disciplinas de Química Geral, Laboratório de Química Geral e Engenharia de Materiais I e II.

2.5 Apresentação das atividades desenvolvidas pelo aluno Paulo Roberto Silva

2.5.1 Apresentação

Nascido e criado em uma família simples meu pai era vigilante e minha mãe do lar, desde cedo tinha interesse pela área de exatas. Ao terminar o Ensino Médio, trabalhei no comércio em Itutinga, mais sempre visando uma oportunidade de estudar. Em janeiro de 2007 consegui um emprego na Ciclope Componentes Automotivos e vi então a oportunidade de começar a estudar. Em julho do mesmo ano iniciei o curso de Técnico em Radiologia, uma área muito diferente da empresa que estava trabalhando, mas decidi fazer para adquirir conhecimento ter uma formação e conseguir um emprego com salário melhor para poder pagar meu curso de engenharia.

Logo após a conclusão do curso, sai da Ciclope e fui tentar emprego na área, mais não consegui. Fiquei um tempo desempregado e em outubro de 2010 comecei a trabalhar na Magneti Marelli Cofap, como operador de produção, trabalhei quase dois anos e depois precisei sair devido a um problema de saúde. Em 2013, consegui um emprego em uma empresa de Leitura, terceirizada da Cemig, Max Prestações de Serviços, trabalhei como analista onze meses e nesse mesmo período comecei um curso de Técnico em Segurança do Trabalho na Uniten aqui em Lavras. Em abril de 2014, surgiu a oportunidade tão esperada de atuar como Técnico em Radiologia em uma empresa na cidade de Lavras - MG. A partir desse momento comecei a trabalhar na empresa, continuei com o curso de Segurança do Trabalho e descobri o curso de Engenharia de Produção, disponibilizado pelo Centro Universitário de Lavras. Foi aí que decidi fazer o vestibular e consegui passar para começar minha graduação tão sonhada.

Com a graduação como Engenheiro de Produção, almejo ser capaz de atuar no controle de logística e demais processos de produção, garantindo que produtos sejam produzidos, transportados e entregues aos clientes com qualidade e segurança.

Minha vivência se passa em uma empresa na cidade de Lavras- MG. Usamos material radioativo Tecnécio 99, retirado do gerador de Molibdênio, através de eluição, realizado com um frasco a vácuo e outro de Cloreto de Sódio 0,9%. Após a eluição realizamos testes de qualidade no Tecnécio 99, para em seguida fazer a marcação dos Fármacos. Os Radiofármacos, após sua marcação, passam por testes de qualidade e procedência, e após a aprovação são introduzidos nos pacientes de maneira muito segura por via endovenosa, evitando qualquer tipo de contaminação e exposição dos colaboradores que o manuseiam.

O uso de EPIs é obrigatório no manuseio dos materiais radioativos. Os pacientes depois de injetados em alguns exames de cintilografia precisam aguardar um tempo para fazer imagens, enquanto outros já realizam imediatamente. As imagens são realizadas no aparelho de cintilografia, Varican da empresa General Electric. O descarte dos rejeitos radioativos é feito de maneira segura, sendo colocado em local adequado para decaimento, podendo ser descartado como rejeito sólido hospitalar após o seu decaimento.

O objetivo geral além de conhecer todo o processo de armazenamento, preparação e manipulação dos materiais radioativos é também evitar a exposição desnecessária à radiação, tanto dos pacientes, quanto dos colaboradores que ali trabalham.

Através deste Portfólio pude ampliar meu conhecimento nessa área e mostrar para as pessoas a importância da radioatividade na medicina.

2.5.2 Controle de Qualidade do Gerador e seus Rejeitos.

Antes de qualquer procedimento de monitoração, manipulação ou o registro de uma ocorrência, é meu dever estar preparado e ciente dos conteúdos dos Protocolos de Radioproteção e Biossegurança e verificar nos registros de Ocorrências Radiológicas se não há uma ocorrência em andamento.

As atividades de manuseio dos geradores ou rejeitos radioativos devem seguir as normas de radioproteção e biossegurança.

Para Hinrichsen (2018) a biossegurança é entendida como um conjunto de ações desenvolvidas por meio de diligências com o intuito de diminuir ou exterminar os riscos inerentes às ações humanas que possam implicar em riscos a saúde dos seres vivos, do seu habitat físico e natural, bem como a qualidade das atividades desempenhadas e aplicadas a qualquer ambiente que ofereça riscos ao ser humano.

Realizo sempre com antecedência um planejamento dos procedimentos a serem executados na Sala Quente (laboratório), providenciando e preparando os materiais necessários para as atividades, minimizando com isso, a permanência dentro da sala e exposição desnecessária a radiação. Verifico sempre o caderno de registro Ocorrências Radiológicas antes do início das atividades na Sala Quente (mudança de turno, rodízio ou substituição de colaborador) se não há nenhuma ocorrência em andamento.

Segundo Cardella (2009) a Gestão de Riscos é um conjunto de ferramentas utilizadas pela organização a fim de planejar, operar e controlar suas atividades.

Devo proceder à monitoração do embalado antes de abrir ou manusear qualquer volume de acordo com as instruções do Dr. Físico responsável pela unidade em que exerço minhas atividades.

Marques, Okamoto e Buchpiguel (2001) aduzem que a iminência de problemas durante a preparação dos radiofármacos marcados com ^{99m}Tc exigem maior atenção no manuseio, por isso se faz necessário que o próprio usuário esteja ciente sobre a qualidade do eluato do gerador e do produto marcado, ainda que tal responsabilidade seja da indústria produtora dos geradores.

2.5.2.1 Monitoração de Superfície do Embalado

As boas condições dos equipamentos usados na medicina nuclear garantem não só uma melhor acurácia dos procedimentos, como também são fundamentais para o controle de doses em pacientes, indivíduos ocupacionalmente expostos e indivíduos do público. (MACHADO, MENEZES, QUEIROZ, SILVA, SAMPAIO, ALMEIDA; 2011, p. 49)

Dentro do meu quadro de atividades, estão o recebimento e armazenamento de materiais. Na ausência de um lugar específico para a entrega do embalado (gerador), é de minha responsabilidade reservar um local na Sala Quente onde o material possa ser colocado e mantido em segurança para que não haja manipulação até que realize a liberação pela monitoração.

Segundo Dias (2011) as características físicas e químicas do material desempenham papel muito importante na escolha dos métodos para manuseio e estocagem dos mesmos.

A monitoração de superfície de todos os embalados deve ser feita utilizando o *Geiger-Muller* (GM) com a sonda Pancake revestida por um plástico fino e transparente e as leituras feitas em COM (contagens / por minuto) e seus múltiplos.

Ao ligar o GM é verificado se o indicador do estado das baterias e do intervalo de operação da HV (*High Voltage* – Alta tensão) estão dentro da faixa de operação (aos que possuem este recurso; aos outros aguardar o auto teste do aparelho atento para alguma mensagem de falha).

Certifico de que todas as fontes radioativas da Sala Quente estejam dentro de blindagens e armazenadas. Realizo e registro a leitura da radiação de fundo distante de fontes e do embalado.

A monitoração é feita com o embalado fechado, antes de sua utilização, e posteriormente é feita aberto, para a liberação do uso do volume, guarda ou descarte da embalagem. Inicialmente confiro os dados da nota fiscal com as informações constantes no embalado e na folha de dados técnicos.

Para a monitoração do embalado fechado utilizo a técnica do esfregaço: com o avental de chumbo e luvas, pego uma porção de gaze e procedo a um esfregaço em todas as superfícies que serão necessárias à abertura do embalado (lateral da tampa, alça, etc.), realizo a leitura com o GM desta gaze longe do embalado comparando-a com a leitura de fundo (aproximando e distanciando a gaze) por várias vezes.

Se as leituras estiverem dentro do intervalo aceitável (até 5 vezes a leitura do BG) procedo com a abertura do embalado tocando somente nas áreas monitoradas do embalado.

Para o gerador eu procedo à substituição de imediato fazendo uma inspeção visual de sua integridade física.

Para a monitoração do embalado aberto utilizo o mesmo GM e faço uma varredura do restante do embalado (agora vazio) de forma lenta e contínua bem próxima à superfície, mas sem tocá-la. Caso as leituras sejam satisfatórias libero o embalado para armazenamento temporário (balde do gerador).

Caso as leituras estejam acima do aceitável (obedecendo a critério do item 14), conferir novamente o BG e repetir a leitura. Se persistirem altas:

- A. Para o balde externo (gerador): após a retirada e liberação do volume procedo com à descontaminação do balde segregando os utensílios utilizados (gaze, algodão, papel, etc.) como rejeito radioativo e libero o embalado. Se persistir leitura alta envolvo por completo em saco plástico, lacrar, registrar e envolvo como rejeito radioativo seguindo o disposto no registro de inventário de rejeitos radioativos.
- B. Para o Gerador: Após descontaminação por esfregação se persistir leitura alta envolvo com saco plástico com furos apenas que permita sua utilização (eluição) mantendo-o assim até sua devolução.

Em caso de contaminação persistente (leituras acima do aceitável) registro objetivamente os resultados dos procedimentos no caderno de registro de Ocorrências Radiológicas juntamente com o número do embalado presente na folha de dados técnicos que acompanha o embalado (veja ao lado). Realizo contato imediato com a Supervisão Técnica que encaminhará a notificação ao fornecedor informando sobre os fatos e leituras encontradas.

No campo GM (identificação do *Geiger-Muller* utilizado na monitoração do embalado) utilizo T = Titular ou S = Substituto ou mesmo o número 1 ou 2 de acordo com a identificação utilizada em seu Serviço.

Aguardo e registro no caderno de ocorrências radiológicas o retorno dado pelo fornecedor à Supervisão.

Qualquer outra ocorrência, situação não prevista ou esclarecimento necessário, entrar em contato com a Supervisora de Radioproteção ou com o Médico Nuclear Responsável.

2.5.2.2 Eluição do Gerador

Coloco o avental de chumbo apropriado para eluição de geradores e luvas descartáveis.

Em condições normais de assepsia, procedo da seguinte forma: colocar o frasco de coleta (etiqueta de coloração vermelha) no interior da blindagem de chumbo específica para eluição.

Retiro o frasco com a solução bactericida e bacteriostática da entrada (E) e colocar em seu lugar o frasco contendo a solução fisiológica (com a etiqueta de coloração azul).

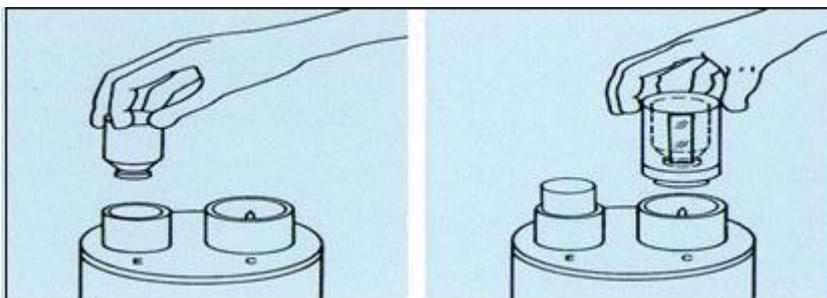
Para efetuar a eluição, substituo em (C), o frasco contendo a solução bactericida e bacteriostática, pelo frasco coletor (etiqueta de coloração vermelha) contido no interior da blindagem protetora (figura abaixo). Aguardar pelo menos 30 segundos.

Substituo os frascos de entrada (E) e coleta (C) pelos frascos de soluções bacteriostática e bactericida, mantendo-os colocados até a próxima eluição.

Garanto que o Calibrador de Doses seja ligado no mínimo 10 minutos antes de qualquer leitura.

Retiro o frasco coletor da blindagem de eluição passando-o para um castelo de chumbo apropriado, conforme mostra a Imagem 52, e imediatamente efetuo a leitura de sua atividade no calibrador de doses.

Imagem 52 - Frasco coletor da blindagem



Fonte: O Autor (2019).

Faço a identificação do castelo com uma etiqueta que se recomenda constar:

- 1) Símbolo radioativo;
- 2) Data da eluição;
- 3) Radiofármaco;

- 4) Responsável pela eluição;
- 5) Atividade total / volume total;
- 6) Atividade ml / hora.

Nas próximas eluições, repito o procedimento acima observando o decaimento físico do molibdênio e o fator de crescimento do gerador (quando necessário).

Registro neste caderno de registro os dados sobre a eluição utilizando a numeração de 01 a 99 para o gerador, sendo que, ao se iniciar novo ano calendário esta numeração reiniciará de 01, ou seja, cada gerador terá um único número que o identificará durante aquele ano de sua utilização e a nomenclatura de N para o gerador novo (termo designado para o gerador recebido na mesma semana de utilização) e V para o gerador Velho (termo designado para o gerador recebido na semana anterior à data de utilização) acrescido de um número serial (1,2,3...) indicando de qual eluição se trata (primeira, segunda eluição, etc.).

Exemplo: 08-N1 = primeira eluição da primeira semana do gerador de número oito.

15-V2 = segunda eluição da segunda semana do gerador de número 15.

Todas as eluições dos geradores (novo ou velho) usadas para procedimentos clínicos deverão ser registradas neste caderno de registro.

2.5.2.3 Controle de Qualidade da Eluição do Gerador

Determinação da Concentração de Molibdênio-99 e Concentração de Alumina
Observação: De acordo com informe do fabricante as alterações introduzidas na fabricação do Gerador contam agora com dispositivo que garantem concentrações de Molibdênio-99 e Alumina dentro dos valores especificados pelas farmacopeias internacionais.

Instruções para a Determinação do pH da Eluição do Gerador de Molibdênio-99:

a) Aplico uma amostra da eluição do gerador sobre o papel indicador da fita de pH tomando o cuidado de não aplicar em excesso (escorrer) ou em quantidade insuficiente (parte da fita reativa sem a amostra) .

b) Aguardo 30 segundos e comparar a coloração adquirida pela fita com os parâmetros constantes na caixa da mesma. O pH deverá estar dentro do intervalo preconizado nos PRTPra específico da eluição do gerador.

Instruções para a Determinação da Eficiência de Eluição do Gerador de Molibdênio-99 (qualquer Calibrador de Doses).

c) A partir da data de calibração do gerador e da sua atividade nominal (contratada) calculo o decaimento radioativo (tabela página 7) e corrigir a atividade para a data e horário da determinação da eficiência de eluição do gerador. Caso a última eluição deste gerador tenha ocorrido em um período inferior a 24 horas, corrijo a atividade encontrada pelo fator de decaimento pelo fator de crescimento do gerador.

d) Multiplique a leitura obtida de Tecnécio-99m na eluição por 100 (cem) e dividir pela atividade nominal do gerador corrigida no item 1.

e) O valor percentual obtido geralmente situa-se entre 90% a 110%. Valores mais altos (confirmar se os cálculos estão corretos) não indicam problemas com o gerador, mas apenas uma quantidade a mais de Mo-99. Uma quantidade menor poderá ser indicativa de problemas no gerador, neste caso, conferir:

- 1) Os cálculos realizados.
- 2) Verifico a limpidez da eluição (se turva ou esbranquiçada, descartar).
- 3) Refaço o cálculo da concentração de Molibdênio.

f) Se persistir o valor baixo notifico o médico nuclear e registro em Ocorrências Radiológicas. A eluição somente poderá ser utilizada com a anuência do médico que rubricará a ocorrência registrada.

Instruções para o preenchimento das colunas da planilha como mostra a Imagem 53.

Imagem 53 - Cabeçalho da planilha

Dados da Eluição				Controles de Qualidade						Rejeitos Sólidos		Rejeitos Líquidos		Registro	
Data da Eluição	Hora da Eluição	N. Gerador Novo / Velho N. da Eluição	Volume (ml)	Eficiência Gerador			Teste do pH		Rf-Tc	Numero do Lixo	Atividade do Frasco do Frasco em mCi	Numero do Frasco	Ativid. em mCi	Ocorrências Sim ou Não	Responsável
				Ativ. (mCi) Corrigida	Ativ. (mCi) da eluição	Valor em %	Valor do pH	Teste OK Sim / Não	% Tc-99m Livre						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

2.5.2.4 Dados da Eluição

Data da Eluição: data em que foi feita a eluição do gerador. Importante na correção do decaimento para o cálculo da eficiência do gerador.

Hora da Eluição: hora em que foi feita a eluição. Atentar se esta hora é inferior ao intervalo de 24 h da última eluição para a correção do crescimento do gerador.

Número Gerador – Novo / Velho – número da eluição: Trata-se da codificação importante na rastreabilidade dos processos.

Volume da eluição: utilize o recomendado pelo fabricante (6 ml) pois não há referências de comparação para volumes inferiores.

2.5.2.5 Eficiência do Gerador

Atividade Corrigida Gerador: registro da atividade corrigida pelo decaimento radioativo e crescimento (se necessário) do gerador para o dia e horário da eluição conforme mostrado nas Tabelas 1 e 2.

Atividade em mCi obtida na eluição do gerador.

Eficiência da Eluição: registro percentual da eficiência de eluição do gerador (Atividade obtida na eluição dividida pela atividade teórica), conforme mostram os valores para cálculos nas tabelas 1, 2 e 3.

2.5.2.6 Controle da Radiofarmácia

Valor do pH obtido ao gotejar a eluição do gerador na fita de pH e comparada com a escala de cores após ao menos 10 segundos da aplicação.

Responder com SIM ou NÃO se o valor obtido do pH está dentro do intervalo de 4,5 a 7,5 (para os geradores do IPEN).

2.5.2.7 Teste do pH

Controle Radiofarmacêutico: controle radiofarmacêutico da eluição do gerador. Registro o valor percentual obtido da fração indicativa do tecnécio livre.

2.5.2.8 Rejeitos Sólidos

O gerenciamento dos rejeitos líquidos é feito pelo FM-067 – Inventário de Rejeitos Sólidos e para isso é necessário os dados:

Número do recipiente de descarte de rejeitos radioativos que está sendo utilizado.

Atividade em mCi do frasco vazio medido no calibrador de doses.

2.5.2.9 Rejeitos Líquidos

O gerenciamento dos rejeitos líquidos é feito pelo FM-xxx – Inventário de Rejeitos Líquidos e para isso é necessário os dados:

Número do Frasco: Número do frasco de rejeitos líquidos (número serial) que está sendo utilizado para armazenar as sobras líquidas.

Atividade: Atividade em mCi do volume retirado do frasco a ser descartado e medida no calibrador de Doses.

Registro:

Ocorrência Sim / Não: registrar de acordo com a análise dos resultados obtidos.

Responsável: nome do colaborador (a) que realizou o teste e preenchimento dos registros.

2.5.2.10 Controle de Lote e Validade dos insumos utilizados

Todos os reagentes e insumos utilizados deverão ter seus lotes e validade gerenciados pelo FM-101. Antes do registro e abertura de novo lote de validade diferente, os reagentes e insumos da validade anterior deverão ser consumidos totalmente ou descartados antes da utilização da nova validade de maneira a não perder a rastreabilidade de qual está sendo utilizado.

Antes de utilizar qualquer insumo cujo lote e validade tenham sido alterados leio e siga as orientações do FM-101.

A Tabela 8 refere-se ao decaimento do Molibdênio, e é onde realizamos um cálculo para avaliar o quanto o gerador decaiu em determinado tempo.

Tabela 8 - Decaimento radioativo do Molibdênio-99

Controles de Qualidade do Gerador e seus Rejeitos

Tabela de Decaimento Radioativo do Molibdênio-99

	H.	Fator		H.	Fator		H.	Fator		H.	Fator
	72	2.130		0	1.000		72	0.470		144	0.220
	70	2.086		2	0.979		74	0.460		146	0.216
	68	2.043		4	0.959		76	0.450		148	0.211
	66	2.000		6	0.939		78	0.441		150	0.207
-3 dias	64	1.958	0 dia	8	0.920	3 dias	80	0.432	6 dias	152	0.203
	62	1.918		10	0.900		82	0.423		154	0.198
	60	1.878		12	0.882		84	0.414		156	0.194
	58	1.839		14	0.863		86	0.405		158	0.190
	56	1.801		16	0.845		88	0.397		160	0.186
	54	1.763		18	0.828		90	0.389		162	0.182
	52	1.737		20	0.811		92	0.380		164	0.179
	50	1.691		22	0.794		94	0.373		166	0.175
	48	1.656		24	0.777		96	0.365		168	0.171
	46	1.621		26	0.761		98	0.357		170	0.168
	44	1.587		28	0.745		100	0.350		172	0.164
	42	1.554		30	0.730		102	0.343		174	0.161
-2 dias	40	1.522	1 dia	32	0.715	4 dias	104	0.336	7 dias	176	0.156
	38	1.491		34	0.700		106	0.329		178	0.154
	36	1.460		36	0.685		108	0.322		180	0.151
	34	1.429		38	0.671		110	0.315		182	0.148
	32	1.399		40	0.657		112	0.309		184	0.145
	30	1.370		42	0.643		114	0.302		186	0.142
	28	1.342		44	0.630		116	0.296		188	0.139
	26	1.314		46	0.620		118	0.290		190	0.136
	24	1.287		48	0.604		120	0.284		192	0.133
	22	1.260		50	0.592		122	0.278		194	0.130
	20	1.234		52	0.579		124	0.272		196	0.128
	18	1.208		54	0.567		126	0.266		198	0.125
	16	1.183		56	0.555		128	0.261		200	0.122
-1 dia	14	1.158	2 dias	58	0.544	5 dias	130	0.255	8 dias	202	0.120
	12	1.134		60	0.533		132	0.250		204	0.117
	10	1.111		62	0.522		134	0.245		206	0.115
	8	1.088		64	0.510		136	0.240		208	0.113
	6	1.065		66	0.500		138	0.235		210	0.110
	4	1.043		68	0.490		140	0.230		212	0.108
	2	1.021		70	0.479		142	0.225		214	0.106
	0	Data da Calibração								216	0.104
										218	0.101
										220	0.100
										222	0.097
										224	0.095
										226	0.093
										228	0.091
										230	0.089
										232	0.088
										234	0.086
										236	0.084
										238	0.082
										240	0.080
										242	0.079
										244	0.077
										246	0.076
										248	0.074
										250	0.072
										252	0.071
										254	0.069
										256	0.068
										258	0.067
										260	0.065
										262	0.064
										264	0.063
										266	0.061
										268	0.060
										270	0.059
										272	0.058
										274	0.056
										276	0.055
										278	0.054
										280	0.053
										282	0.052
										284	0.051
										286	0.050
										288	0.049

Fonte: O Autor (2019).

A Tabela 9 refere-se ao fator de crescimento, que é o quanto o gerador vai aumentar a atividade num intervalo de horas ou dias.

Tabela 9 - Fator de crescimento do gerador de 99m TC

Controles de Qualidade do Gerador e seus Rejeitos

Fator de Crescimento do Gerador de ^{99m} Tc							
Horas	Fator	Horas	Fator	Horas	Fator	Horas	Fator
1	0,096	21	0,856	41	0,950	61	0,961
2	0,182	22	0,866	42	0,951	62	0,961
3	0,259	23	0,876	43	0,952	63	0,961
4	0,329	24	0,885	44	0,953	64	0,961
5	0,392	25	0,892	45	0,954	65	0,961
6	0,449	26	0,899	46	0,955	66	0,962
7	0,500	27	0,906	47	0,956	67	0,962
8	0,546	28	0,911	48	0,956	68	0,962
9	0,587	29	0,917	49	0,957	69	0,962
10	0,625	30	0,921	50	0,957	70	0,962
11	0,658	31	0,925	51	0,958	71	0,962
12	0,689	32	0,929	52	0,958	72	0,962
13	0,716	33	0,932	53	0,958	73	0,962
14	0,740	34	0,935	54	0,959	74	0,962
15	0,762	35	0,938	55	0,959	75	0,962
16	0,782	36	0,941	56	0,959	76	0,962
17	0,800	37	0,943	57	0,960	77	0,962
18	0,816	38	0,945	58	0,960	78	0,963
19	0,831	39	0,947	59	0,960	79	0,963
20	0,844	40	0,948	60	0,961	80	0,963

Fonte: O Autor (2019).

A Tabela 10 refere-se ao decaimento do Tecnécio e mostra a perda de atividade, sendo que as meia vida é de seis horas.

A Imagem 54 abaixo mostra o gerador de Tecnécio-99, no qual é realizado a eluição para retirada do material, para marcação de kits e realização dos exames de cintilografia.

Imagem 54 - Gerador de Tecnécio-99



Fonte: O Autor (2019).

De acordo com Ferreira (2011), este modelo de gerador (Tecnécio-99), as esferas constituídas de alumina em baixa granulometria se ligam fortemente com o elemento Molibdênio, fabricado através de processamento em reator nuclear. O aparelho é identificado como um radioscópio, e emite ondas em raio gama em meia-vida de seis horas, sendo uma resultante do decaimento radioativo do elemento Molibdênio (Mo-99). A radiação gama produzida pelo aparelho possui um elevado índice de penetração, entretanto baixa taxa de ionização.

Ainda segundo Ferreira (2011), a maioria dos radioisótopos utilizados em Medicina Nuclear no Brasil são produzidos pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), com sede em São Paulo.

Correlaciono essa atividade com as disciplinas de Laboratório de Química, Controle Estatístico da Qualidade, Gestão da Qualidade e Higiene e Segurança do Trabalho.

2.5.3 Controle de marcação dos Radiofármacos.

Diante da realização formal da ocorrência o colaborador tem que estar preparado e ciente dos conteúdos dos Protocolos de Radioproteção.

Ao manusear rejeitos radioativos, siga as normas de radioproteção e biossegurança (luvas, avental plumbífero, dosímetro).

Realizo sempre com antecedência um planejamento dos procedimentos a serem executados na sala quente (ou laboratório), providenciando e preparando os materiais necessários para as atividades, minimizando com isso, a permanência dentro da sala e exposição desnecessária a radiação.

As marcações de Kits, sua validade, número de lote e seus controles de qualidade deverão ser registrados no caderno de registro, como mostra tabela 5.

Verifico sempre o caderno de registro Ocorrências Radiológicas antes do início das atividades na sala quente (ou laboratório), (mudança de turno, rodízio ou substituição de colaborador) se não há nenhuma ocorrência em andamento.

Antes de iniciar a utilização do Calibrador de Doses ligo e aguardo por 10 minutos para estabilização de seus componentes.

Mantenho as condições de assepsia durante a manipulação de seringas, frascos, marcação de kits e retirada de doses.

Para os kits mantidos em vácuo evito ao máximo a entrada de ar durante sua marcação e na retirada das doses individuais. Aos que são mantidos em atmosfera de nitrogênio retirar igual volume de gás ao utilizado na marcação.

Identifico no campo Gerador/Eluição a mesma codificação descrita no Controle de Qualidade do Gerador e suas eluições.

Realizo e registro o controle radiofarmacêutico para cada kit utilizado.

Toda dose a ser administrada deverá ter sua etiqueta preenchida e fixada na seringa e no porta-seringa.

Frascos com radionuclídeos ou radiofármacos devem ser armazenados em castelos de chumbo (blindagem) com a etiqueta identificando-os aplicada na parte externa da blindagem durante a sua utilização.

Qualquer dose a ser administrada deverá estar dentro da faixa de +/- 10 % da dose preconizada nos Protocolos Funcionais. Fora deste intervalo a dose deverá ser corrigida e aferida novamente no Calibrador de Doses.

Os utensílios utilizados no fracionamento e administração das doses (frascos e kits) deverão ter seus rejeitos contados e registrados no Caderno de Inventário de Rejeitos dos Radiofármacos e Geradores.

Antes de descartar frascos ou recipientes, retirar identificações ou símbolos que indiquem a presença de material radioativo ou de radiação.

No registro de uma ocorrência sobre um recipiente, rejeito ou situação em particular deverá constar: a data, descrição objetiva do fato, procedimentos adotados, leitura da monitoração (se necessário) no início e no final dos procedimentos e o nome do colaborador.

Qualquer kit com controle de qualidade fora dos limites de aceitação somente poderá ser utilizado com a anuência de um médico nuclear que rubricara o registro desta ocorrência.

Os kits de DMSA, DTPA e MDP da Radiopharmacus tem como eficiência de marcação (RF) > 85,0%. Será adotado o limite de $\geq 90\%$.

Todos os reagentes e insumos utilizados deverão ter seus lotes e validade gerenciada pelo Caderno de Registro de Lotes e Validade.

Ao registrar a abertura de novo lote de validade diferente, os reagentes e insumos da validade anterior deverão ser consumidos totalmente ou descartados antes da utilização da nova validade de maneira a não perder a rastreabilidade de qual está sendo utilizado.

Antes da utilização de qualquer insumo cujo lote e validade tenham sido alterados leia e siga as orientações do Caderno de Registro de Lotes e Validade.

A numeração dos recipientes de rejeitos a ser registrado trata-se do número serial seguido de uma barra e de dois dígitos representativos do ano vigente conforme descrito no Inventário para Rejeitos Sólidos.

Adotar o símbolo \emptyset para valores de leitura (na monitoração do descarte de rejeitos ou recipientes) próxima ou igual à radiação de fundo (BG).

Ao ser descartado como lixo hospitalar, retirar do recipiente a etiqueta que indica a presença de material radioativo ou de radiação.

Para rejeitos líquidos adoto o procedimento abaixo descrito no caderno de Inventário de Rejeitos Líquidos:

Qualquer situação não prevista notificar o Supervisor Técnico ou o Médico Nuclear responsável.

A Tabela 12 mostra detalhadamente o procedimento usado com os Radiofármacos, local de armazenagem, tempo de validade, como os testes de qualidade e pH serão feitos e os valores que cada um precisa alcançar para serem aprovados para utilização:

Tabela 12 - Inventário para controle A

Inventário da Marcação dos Radiofármacos e seus Controles										
Princípio Ativo Radiofármaco	T.Armaz. Liofilizado	Volume Min.-Máx.	Ativ.(mCi) Min.-Máx.	T. Armaz. Reconst.	Estável (horas)	Faixa de pH	Suporte	Solvente	Fita Inf. RF=0	Fita Sup. RF=1
DTPA*	refrigerado	I: 2,0 a 3,0 R: 1,0 a 5,0	I: até 100 R: até 150	< 25°	I: 4,0 h R: 8,0 h	I: 3,5 a 4,5 R: 3,8 a 7,5	What. ITLC	Acetona NaCl 0,9% Metanol P.A.	≥ 90% 0 0	0 ≥ 90% ≥ 90%
DISIDA	refrigerado	3,0 a 5,0 ml	até 100	< 25°	4,0 h	5,0-6,0	What. ITLC	NaCl 30% Acetona	≥ 90% 0	0 ≥ 90%
DMSA	refrigerado	I: 2,0 a 3,0 ml R: 4,0 ml	I: até 100 R: até 40	< 25°	4,0 h	I: 2,0 a 4,0 R: 2,0 a 3,0	What. ITLC	Acetona NaCl 0,9%	≥ 90% 0	0 ≥ 90%
ECD	refrigerado	1,0 a 2,0 ml	até 100	< 25°	4,0 h	6,0 a 8,0	ITLC ITLC	Acetona NaCl 20%	0 ≥ 90%	≥ 90% 0
MDP *	refrigerado	3,0 a 5,0	I: até 250 R: até 500	< 25°	I: 4,0 h R: 6,0 h	I: 5,5 a 7,0 R: 4,0 a 7,8	What. ITLC	Acetona NaCl 0,9%	≥ 90% 0	0 ≥ 90%
SESTAMBI	2,0° a 8,0°	I: 1,0 a 3,0 R: 3,0 a 6,0	I: até 300 R: até 800	I: < 25° R: ≤ 30°	I: 6 h R: 12 h	5,0-6,0 R: e I:	ITLC (D) What (R) ITLC (I-R)	Ac: Et / Met 8:2 Metanol P.A. NaCl 0,9%	0 0 > 90%	≥ 90% > 90% 0
PIROFOSFATO	refrigerado	2,0 a 3,0 ml	até 100	< 25°	4,0 h	5,0-7,0	What. ITLC	Acetona NaCl 0,9%	≥ 90% 0	0 ≥ 90%
OCTREOTIDE	2,0° a 8,0°	1,0 ml	até 30	2,0° a 30°	4,0 h	R: 5,0-7,0	ITLC	Acetona	≥ 90%	0
DEXTRAN-70	refrigerado	1,0 a 5,0 ml	até 100	< 25°	4,0 h	3,0-5,0	What.	Acetona	≥ 90%	0
DEXTRAN-500	refrigerado	1,0 a 5,0 ml	até 100	< 25°	4,0 h	3,0-5,0	What.	Acetona	≥ 90%	0
ESTANHO	refrigerado	1,0 a 5,0 ml	até 100	< 25°	4,0 h	4,0 a 6,0	What.	Acetona	≥ 90%	0
FITATO	refrigerado	I: 2,0 a 3,0 R: 1,0 a 6,0	I: até 100 R: até 160	< 25°	4,0 h	5,0-7,0	What.	I: Metanol P.A. R: Acetona	I: ≥ 90% R: ≥ 95%	0 0
MAA	refrigerado	3,0 ml	até 100	< 25°	4,0 h	3,0-4,0	What.	Metanol P.A.	≥ 90%	0
SCINTIMUN	2° a 8° C	2,0 a 7,0 ml	11 a 48	< 25°	3,0 h	6,5 a 7,5	ITLC	Acetona	≥ 95%	0
TRODAT	refrigerado	2° a 8° C	até 44,0	2° a 30° C	4,0 h	6,5 a 8,5	What. ITLC	Acetona NaCl 0,9%	0 ≥ 90%	≥ 90% 0
Elução (^{99m} Tc)	ambiente	N/A	N/A	ambiente	N/A	4,5-7,5	What.	NaCl 0,9%	0	≥ 95%

Fonte: O Autor (2019).

As marcações de Kits, sua validade, número de lote e seus controles de qualidade deverão ser registrados no caderno de registro que é uma forma de controlar todos os Kits usados diariamente, como número de lote, data de validade, controle de qualidade e descarte, como mostra na Tabela 13.

de maneira ágil. Este procedimento pode ser então identificado com uma radioterapia, entretanto estes fármacos possuem escala microscópica e tendem a se localizar proximamente do tumor, em um procedimento que não danifica células saudáveis. O procedimento se demonstra eficaz para a detecção de cânceres embrionários, que seriam até então indetectáveis por outro procedimento, localizando, por exemplo, um antígeno de um antígeno

Os compostos marcados com radioisótopos já fazem parte do quadro de componentes dos centros de pesquisa mais renomados do mundo e são produzidos no Brasil pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo. Os Radiofármacos possuem evolução instantânea e estão ocupando espaço cada vez maior nos procedimentos médicos, principalmente em fatores da medicina nuclear e oncológica.

Correlaciono essa atividade com as disciplinas de Laboratório de Química, Química Geral, Controle Estatístico da Qualidade, Gestão da Qualidade e Higiene e Segurança do Trabalho, Movimentação e armazenagem de materiais.

2.5.4 Rejeitos Radioativos Sólidos

“Qualquer material resultante de atividades com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista, é considerado rejeito radioativo” (MACHADO, MENEZES, QUEIROZ, SILVA, SAMPAIO E ALMEIDA, 2011, p. 49).

Ainda segundo Machado, Menezes, Queiroz, Silva, Sampaio e Almeida (2011) há a necessidade de separação destes rejeitos, armazenando-os considerando suas características físicas, químicas, biológicas e radiológicas.

Ao manusear rejeitos radioativos, siga as normas de radioproteção e biossegurança (luvas, avental plumbífero, dosímetro), conforme mostra a Imagem 56.

Imagem 56 - Equipamentos de proteção individual e segurança



Fonte: O Autor (2019).

Realizo sempre com antecedência um planejamento dos procedimentos a serem executados, providenciando e preparando os materiais necessários para as atividades, minimizando com isso, a permanência dentro da sala e exposição desnecessária a radiação.

Verifico o caderno de registro Ocorrências Radiológicas antes do início das atividades na sala quente se não há nenhuma ocorrência em andamento.

Ao ser fechado deverá ser fixada no recipiente a etiqueta específica para recipientes radioativos com todos os dados preenchidos.

A atividade estimada é calculada multiplicando-se a exposição em mR/h a 10cm de distância pelo fator de 4,63 para o Tecnécio-99m e para o Iodo -131 multiplica-se por 1,68. Em todos os casos o resultado é expresso em MBq.

A numeração dos recipientes se fará através de um número serial seguido de uma barra e de dois dígitos representativos do ano vigente.

A data provável de descarte será a data de fechamento do recipiente acrescida de um período mínimo de 1 (uma) semana para o Tecnécio-99m e 5 meses para o Iodo-131 (meia-vida mais longa).

As informações constantes na etiqueta deverão ser transcritas para este caderno de inventário de rejeitos radioativos.

Uma vez fechado o recipiente, monitorado e registrado, o recipiente identificado deverá permanecer no depósito de rejeito radioativo até atingir a data provável de descarte.

Para ser descartado como lixo hospitalar, o recipiente de rejeito radioativo deve apresentar uma leitura no GM a 10 cm de distância com a sonda de Exposição (mR / hora) uma leitura próxima a encontrada neste mesmo local, sem o recipiente de rejeito.

Caso a leitura do recipiente de rejeito seja superior à leitura do ambiente sem o recipiente, retornar o recipiente para o depósito de rejeito e aguardar no mínimo um dia para o Tecnécio-99m e uma semana para o Iodo-131 antes de novo monitoramento.

Adoto o símbolo \emptyset para valores de leitura (na monitoração do descarte de rejeitos ou recipientes) próxima ou igual à radiação de fundo (BG).

Ao ser descartado como lixo hospitalar, retirar do recipiente a etiqueta que indica a presença de material radioativo ou de radiação.

Para rejeitos líquidos adotar o procedimento abaixo:

a. O rejeito líquido é retirado do frasco original e transferido (via seringa) para um frasco específico destinado a esta finalidade (n. 1) dentro de uma blindagem de chumbo até seu enchimento sendo guardado para decaimento por uma semana.

b. Caso seu enchimento ocorra em um intervalo menor, outro frasco (n. 2) é utilizado nas mesmas condições.

c. Após uma semana de decaimento, o primeiro frasco é contado no Calibrador de Doses e estando sua leitura igual à radiação de fundo é esvaziado na pia com água corrente. O frasco retorna para novos descartes.

d. O rodízio é estabelecido de maneira a nenhum dos frascos serem descartados em período inferior a uma semana (rejeitos de Tecnécio-99m).

Para as características do embalado utilizar no registro: SP – saco plástico, PL – plástico, PA - papelão e ME para recipiente de metal.

Para as características do conteúdo do embalado utilizar no registro: PU – Putrescível, IN – Infectante e PC para perfurocortantes.

No registro de uma ocorrência sobre um recipiente, rejeito ou situação em particular deverá constar: a data, descrição objetiva do fato, procedimentos

Estes rejeitos têm origem de inúmeros processos, como de elementos radioativos utilizados em aparelhos já fora de uso (por decaimento de propriedades radioativas); em equipamentos ou materiais que foram contaminados por manipulação indevida de materiais radioativos; elementos radioativos utilizados em centros de pesquisa e/ou universidades para o desenvolvimento de projetos e se encontram fora das faixas admissíveis nominais para tal; equipamentos ou materiais contaminados por usinas de geração termoelétrica-nuclear, da água utilizada nos sistemas de arrefecimento ou vaporização até os dispositivos utilizados perante a necessidade de intervenções de segurança, entre demais. Sua composição possibilita o acesso a grande variedade de opções para o gerenciamento dos rejeitos e sua destinação (CNEN, 2014).

Diante disso, alguns deles podem sofrer alteração e se transformar em rejeitos normais. Tudo depende do tipo de radionuclídeos, incluindo sua forma física e o tipo de material com o qual ele realiza a transformação química.

A Norma da CNEN apresenta os critérios pré-estabelecidos para que ocorra a sua dispensa. Caso contrário é rejeitado e armazenado de forma segura, para não afetar os indivíduos ocupacionalmente expostos, bem como o público em geral ou o meio ambiente.

Recipiente, sendo monitorado e registrado, conforme mostra a Imagem 57, em seguida, o recipiente é identificado e deverá permanecer no depósito de rejeito radioativo até atingir a data provável de descarte.

Imagem 57 - Rejeito sólido em monitorização de com o GM



Fonte: O Autor (2019).

As orientações técnicas e procedimentos legais para o descarte de materiais ou rejeitos radioativos estão previstas nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear, e por tanto, impreterivelmente devem ser obedecidas. As normas técnicas são: NE-6.05; NE-6.06 II e NN-6.09. Estas normas relacionam o gerenciamento dos rejeitos, o procedimento de escolha do local para o acúmulo destes itens, e dos discernimentos necessários ao descarte respectivamente (CNEN, 1985; CNEN, 1990; CNEN, 2013).

Está positivado na legislação brasileira vigente, três tipos de depósito para rejeitos radioativos: o inicial; o intermediário, e o depósito final, todos sob a tutela da CNEN, que gerencia o destino dos rejeitos para deposição definitiva. Existe também o depósito provisório, que armazena temporariamente resíduos radioativos com origem em acidentes ou intervenções emergenciais. As atividades inerentes aos rejeitos são definidas pelo Plano de Gerenciamento de Rejeitos da Instalação.

De acordo com Weiss, *et al* (2013), as recomendações quanto à proteção dos profissionais que utilizam ou possuem contato direto com elementos radioativos, foram realizadas pela publicação nº122/13 - Radiological Protection in Geological Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste, pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP).

Recipiente monitorado e identificado pronto para ser armazenado para decaimento conforme mostra a Imagem 58.

Imagem 58 - Rejeito radioativo identificado pronto para decaimento



Fonte: O Autor (2019).

Os resíduos ou rejeitos devem ser então embalados e corretamente identificados de acordo com um modelo orientado pela Norma CNEN-NE-6.05, sua classe radioativa (elucidada na mesma norma) também deve ser igualmente evidenciada. Assim, os resíduos deverão permanecer em um local confinado até a prescrição do descarte. Esta condição irá depender diretamente dos níveis de radiação estabelecidos e de acordo com as orientações previstas pela CNEN, valendo reiterar que todos estes resíduos devem ser compulsoriamente registrados em acordo com a orientação normativa NE- 6.05.

Pela abordagem da CNEN, os locais de armazenamento destes resíduos devem ser obrigatoriamente incluídos na etapa de projeto das edificações responsáveis pela sua própria geração, conforme mostra a Imagem 59.

Imagem 59 - Depósito de rejeitos sólidos



Fonte: O Autor (2019).

A CNEN ainda orienta que os resíduos radioativos descartados devem permanecer em um local completamente isolado dos equipamentos ou dispositivos radioativos que ainda se encontram na faixa de operação, e também segregados dos materiais que já se encontram na fase de descarte devido ao decaimento admissível alcançado. A mesma Comissão ainda enfatiza quanto a segregação completa destes resíduos radioativos de outros perigosos como materiais de origem inflamável, elementos de origem corrosiva ou oxidante, e ainda materiais com potencial explosivo.

Correlaciono essa atividade com as disciplinas de Gestão Ambiental, Higiene e Segurança do Trabalho, Movimentação e armazenagem de materiais.

3 AUTO AVALIAÇÃO

3.1 Auto avaliação da aluna Beatriz

Durante a vivência na empresa, foi possível identificar algumas áreas de formação que tive contato no meio acadêmico sendo aplicadas na prática. Ao conhecer todo o processo de fabricação, desde a compra dos insumos necessários para compor o produto final, até a fabricação, métodos de controle, gerenciamento de estoques e liberação para venda, me deparei com informações importantes para a tomada de decisão de compra e utilização dos insumos.

A necessidade de se realizar previsões de demanda, gerenciar e dimensionar níveis de estoques, analisar peculiaridades dos insumos no momento do *start* de compras e de produção, analisar e realizar amostragem de cada lote de insumos recebidos e de produtos produzidos, acompanhar as condições dos estoques e controlá-los, são atividades importantes para a manutenção da excelência das operações da empresa.

Na gestão de estoques, as atividades e informações são abordadas pela área de Planejamento e Controle da Produção, que tem como principal objetivo controlar as atividades da empresa visando o melhor emprego dos recursos da produção. As funções com as quais tive contato foram o planejamento dos níveis de estoques, programação de compras e de atividades de produção.

No contato com o controle de qualidade, verifiquei quais materiais de precisão de medição são utilizados na indústria de cosméticos. Tais materiais são abordados na disciplina de Metrologia, bem como os métodos específicos de medição de pH, viscosidade e densidade, além dos equipamentos de laboratório, que foram abordados pelas disciplinas Química Geral e Laboratório de Química Geral, que enfatizaram conceitos e técnicas práticas sobre normas de segurança, medições, cálculo de concentrações e identificação de soluções, para determinação qualitativa dos produtos, abordada pela área de Gestão da Qualidade.

Na análise da fabricação, com relação à quantidade de produto a ser fabricada, objetivando um estoque mínimo de acordo com as vendas de cada um deles, a empresa coleta informações que são utilizadas pela área de Gestão de Estoque, para determinação quantitativa dos produtos. No que tange aos procedimentos de transporte, acondicionamento e estocagem dos insumos e

produtos acabados, são utilizadas informações referente às Boas Práticas de Fabricação (BPFs) para Produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), informações úteis para área de Movimentação e Armazenagem de Materiais.

Relacionada a estas atividades, a área de Logística e Gestão de Custos também pôde ser explorada, na medida em que a compra de insumos, fabricação, e distribuição dos produtos demanda gerenciamento do capital de giro.

Nesta vivência, me deparei não somente com o fato isolado da Gestão de Estoques ou Planejamento e Controle da Produção, mas também com todas as áreas que são afetadas pela eficácia, ou falta, da administração da produção na empresa. Durante a análise de todas estas áreas, pude identificar variáveis internas e externas que afetavam essa gestão. Esta prática é abordada pela disciplina de Processos Estratégicos, que tem como objetivo apresentar formas e estruturas de análises estratégicas, para compreensão das particularidades da organização, visando o diagnóstico de oportunidades, ameaças, pontos fortes e fracos no ambiente organizacional, formulação, seleção, implementação e controle de estratégias em organizações.

Apesar do desafio de integrar e controlar os processos relativos à administração da produção, por já me encontrar inserida no ambiente organizacional, um aspecto positivo desta vivência foi a oportunidade de relacionar teoria e prática, contribuindo para a melhoria dos processos da empresa.

3.2 Auto avaliação do aluno Jefferson de Oliveira Moraes

Ao decorrer da minha vivencia na empresa, identifiquei várias áreas na qual tive contato no meio acadêmico sendo aplicados em pratica durante o dia a dia. Sabendo de como o processo era constituído, desde a parte de recebimento de matéria prima, estocagem, fabricação armazenagem de produto final, até a expedição do produto final para chegar até o cliente.

Visto isso, conheci os procedimentos operacionais, métodos de controle e sistemas operacionais internos no qual ajudavam toda a equipe a fazer gestão da empresa, onde aprendemos como se administra uma empresa como a matéria

ministrada em sala de aula Gestão de empresas, onde são divididos por áreas e cada uma tem sua obrigação como um todo.

Como faço parte da área de manutenção da planta, vejo muitos ensinamentos no qual foram passados pela matéria Gestão de Manutenção, onde aprendemos vários métodos de se aplicar para acompanhar o histórica de falhas de maquinas, métodos de análise, forma de se avaliar o quanto e preciso para se trabalhar bem quando se existe uma manutenção feita de maneira correta.

Sendo assim, mesmo com grandes desafios e metas a serem cumpridos, vejo como positivo a vivencia ali cumprida pois a oportunidade de estar inteiramente por dentro de um processo de fabricação de peças para automóveis, me faz cada mais querer contribuir e melhorar os resultados internos da empresa.

3.3 Auto avaliação da aluna Larissa Evangelista Naves

Ao iniciar o curso creio que todos nós passamos por uma fase de incertezas com a pergunta “Será que eu devo fazer essa graduação mesmo?”; mas, com o decorrer das disciplinas, aos poucos ganhamos credibilidade sobre a área. Ao longo do curso pude perceber que a Engenharia de Produção possui uma boa perspectiva para o futuro, pois o profissional tem como característica principal a adaptação aos diversos processos, portanto, ele é desenvolvido para saber solucionar problemas que virão com as novas propostas de mercado.

Minha vivência é diária, então posso dizer que todos os dias aprendo mais. O contato com outros processos que a auditoria de segunda parte proporciona, faz com que a rede de network e conhecimentos aumentam, pois é factível a retirada da zona de conforto para encarar os desafios.

Logo, a experiência que vivencio contribui para minha carreira profissional, é aberto um leque para futuramente buscar novos caminhos.

3.4 Auto avaliação do aluno Marcelo Soares Campos

Com a conclusão do estágio e a efetivação do cargo como Técnico em Laboratório Químico e Físico foi possível adquirir maior conhecimento e técnicas das teorias vistas em sala de aula. Essa união da teoria com a prática me ajudou a compreender melhor os processos de fabricação de uma indústria e como a gestão

da qualidade trabalha para garantir resultados satisfatórios tanto para a empresa quanto para os clientes. Obtive nessa jornada um crescimento pessoal, mas principalmente, profissional, coma responsabilidade de um engenheiro de produção, em indicar as melhores alternativas de materiais e produtos a serem utilizados no processo de produção, conforme suas características químicas e físicas, garantindo assim a entrega de um produto de qualidade e com segurança aos clientes finais.

3.5 Auto avaliação do aluno Paulo Roberto Silva

Vivenciar cada etapa da realização de exames de Cintilografia é muito interessante, e conhecer os Isótopos radioativos e Fármacos, sua função, marcação, testes de qualidade, administração nos pacientes; as imagens dos exames são realmente impressionantes, assim como os benefícios que os exames de Cintilografia trazem para o diagnóstico e tratamento de doenças.

Os isótopos radioativos são fundamentais na medicina, indústria, agricultura e prestação de serviços, teste de materiais, pesquisa em física e química nuclear, produção de fontes e traçadores, dentre outros.

Conhecer as normas para o preparo dos radiofármacos, a gestão da qualidade, radioproteção, embalagem, são importantes na execução do meu trabalho na clínica.

Para que tudo saia como esperado é preciso ter atenção, comunicação e planejamento, uma vez que os materiais são de alta periculosidade devido à facilidade em contaminar o ambiente. Um trabalho seguro e bem feito é essencial. O uso de EPIs e monitor de radiação são fundamental para a segurança de todos.

Esta experiência me proporcionou chegar à conclusão que para desenvolver as atividades é necessário, conhecimento, treinamentos, organização, planejamento, trabalho em equipe, e acima de tudo conhecer as normas de radioproteção para trabalhar com segurança, evitando as exposição desnecessária de colaboradores e pacientes.

4 CONCLUSÃO

Eu, Beatriz Fonseca da Silva, na vivência realizada, pude identificar o procedimento de recebimento dos insumos, modo de estocagem, verificar os métodos de movimentação e avaliação de estoques, manipulação das matérias-primas, o processo de fabricação e envase dos produtos, o controle de qualidade dos produtos acabados, e liberação destes para posterior venda. Ainda, foi possível analisar a gestão dos estoques de insumos, embalagens e produtos acabados, e a previsão de demanda realizada para programação e controle da produção.

Constatamos a necessidade de realizar a gestão dos estoques, para a manutenção das atividades da empresa, garantindo a disponibilidade das matérias-primas e embalagens utilizadas na fabricação dos produtos, bem como a disponibilidade dos produtos acabados para a venda.

Durante o processo pude verificar também a importância da acuracidade na gestão de estoques e na previsão da demanda, para o planejamento eficaz de compras e produção.

Contudo, diante da constante necessidade de melhoria dos processos industriais, visando a construção do conhecimento acerca dos fatores, processos e ferramentas que influenciam na qualidade da gestão e planejamento e controle da produção de uma empresa, estudos posteriores são sugeridos para evidenciar a importância gerenciamento dos estoques para o processo produtivo.

Eu, Jefferson de Oliveira Moraes, no decorrer do tempo durante a vivencia na empresa, percebi que os níveis de competitividade na busca por resultados demonstram a realidade atual no mercado mundial, onde as empresas buscam incessantemente as inovações em todas as áreas da empresa. O comportamento dos consumidores diante de novos padrões faz com que a preço, serviço e qualidade dos produtos sejam cada vez mais rígidos em se ter que operar equipamentos com mais qualidade. Sendo assim os resultados no qual a organização espera e cada vez maior, pois a necessidade de bons resultados abrange todos como um todo.

A relevância da função manutenção, nas indústrias, está explícita de forma clara e objetiva neste conceito de resultados. O bom desempenho está definido pela

sua importância, por sua vez, depende da prontidão funcional de seus equipamentos. Com isso o desafio se torna cada vez mais difícil para que tudo ocorra de maneira planejada e esperada, pois é a demanda sempre será grande.

Eu, Larissa Evangelista Naves, com o desenvolvimento desse portfólio a partir de minha vivência, pude perceber a minha evolução; jogando em uma linha do tempo que vai de 2015, quando iniciei o curso, até o presente momento que é a reta final desse ciclo.

Focando na importância das auditorias internas e externas, ambas possuem papel fundamental no Sistema de Gestão da Qualidade de uma organização, portanto, é de extrema relevância um Programa de Auditoria para manter a certificação através do cumprimento dos requisitos.

Por fim, deixo aqui meu muito obrigada a todos envolvidos nessa finalização por ter incentivado e apoiado para que pudesse me graduar. Comprometo-me a exercer a profissão pautada de valores éticos e morais, com foco em buscar melhorias em minha capacitação.

Eu, Marcelo Soares Campos, considero que o desenvolvimento deste trabalho se mostrou muito proveitoso para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, tendo em vista que foi desenvolvido em um campo onde a literatura e a prática se uniram. Durante a documentação do trabalho, houve a oportunidade de discutir e trocar experiências com profissionais das áreas de produção e controle da qualidade, no que diz respeito a importância de se conhecer as características do material processado, os ensaios realizados para obter tal conhecimento e os cuidados necessários na execução dos mesmos.

É importante citar a evolução ao longo do curso, principalmente durante a realização do estágio e ao escrever este trabalho onde consegui enxergar oportunidades de melhoria em minha formação além de poder realizar uma autoanálise comportamental.

Deixo como sugestão, aos demais e futuros alunos da instituição, que não se contentem apenas em adquirir o conhecimento teórico, mas que também procurem através de vivências práticas, seja como estagiários ou em uma visita técnica, constantes questionamentos aos professores e demais profissionais das áreas de

interesse, acompanhados sempre de pesquisas. E buscar sempre conhecer os desafios que está jornada lhes trará e que sempre busquem agir com profissionalismo e ética para resolvê-los.

Por fim, ressalto que a conclusão do curso de engenharia de produção é um sonho que se realiza, superando os diversos desafios encontrados para ter uma formação sólida. Chego aqui com um imenso senso de gratidão a todos aqueles que me apoiaram, incentivaram ou que de alguma forma contribuíram para minha formação. Comprometendo a exercer minha profissão pautada em valores éticos e morais além de buscar sempre a capacitação e atualização para o constante aperfeiçoamento profissional e pessoal.

Eu, Paulo Roberto Silva, pude concluir que a vivência proporcionou maior conhecimento teórico e prático, e contribuiu muito para meu desenvolvimento profissional. A vivência, além de permitir o desenvolvimento de habilidades técnicas e específicas para a área de Medicina Nuclear, em exames de Cintilografia, também permitiu agregar mais conhecimento no meu papel de Técnico em Radiologia. O manuseio de equipamentos como Geiger Muller e o aparelho Varican são indispensáveis na rotina de trabalho de um serviço que utiliza radioisótopos na realização de exames de Cintilografia e tratamento de doenças. O uso de EPIs tais como (avental plumbífero, dosímetro, luva e óculos Plumbífero) são obrigatórios na execução das atividades, além do cuidado na manipulação dos Radiofármacos, os controles de qualidade dos radiofármacos e do Tecnécio-99, e o armazenamento e descarte dos Rejeitos Radioativos Sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P. **Processos de Usinagem**: Utilização e aplicações das principais máquinas operatrizes. 1.ed. São Paulo: Érica. 2015.

ASSIS, S.L. **Estudo Comparativo de Ensaios Acelerados para Simulação da Corrosão Atmosférica**. 2000. 87f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) - Autarquia associada à Universidade De São Paulo, São Paulo. Disponível em: http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Sergio%20Luiz%20de%20Assis_M.pdf Acesso em: 19 out. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**, de 28 de novembro de 2008. Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2008. 28p. Disponível em: <http://www.ifba.edu.br/professores/antonioclodoaldo/11%20ISO/NORMA%20ABNT%20NBR%20ISO%209001.2008.pdf> Acesso em: 20 mai. 2019.

ATTIE, W. **Auditoria**: Conceitos e Aplicações. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1993.

BAFNA, S. The process audit: often ignored but never insignificant. Quality Progress, p. 37-40, Dec.1997. Disponível em: <http://asq.org/gic/display-item/index.html?item=13180> Acesso em: 18 mai. 2019.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. São Paulo: Bookman, 2008.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BARNES, R. M. **Estudo de Movimentos e Tempos**. 6.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1982.

BASTOS, A. R.; AFONSO, J. C. Separação Sólido-Líquido: Centrífugas e Papeis de Filtro. **Química Nova**, São Paulo, v.38, n.5, p.749-756, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v38n5/0100-4042-qn-38-05-0749.pdf> Acesso em: 04 junho 2019.

BEER, P. F; JOHNSTON, R. E; DeWOLF, J. T. **Resistência do Materiais**. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda. 2006.

BESSA, Paulo César. “**QUAL O IMPACTO DE ERROS NA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL?**”. Disponível em <http://www.alusolda.com.br/conteúdo/qual-o-impacto-de-erros-na-manutencao-industrial.html>. Acesso em 17 de Março de 2019

BORGES C. T.; CAMPOS S. M.; BORGES C. E. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 3, n. 1, p. 236-247, jul./dez. 2010.

Disponível em:

http://www.revistaproducaoengenharia.org/arearestrita/arquivos_internos/artigos/03_Formatacao_COD_205.pdf. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 348**, de 18 de Agosto de 1997. Determina a todos estabelecimentos produtores de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes, o cumprimento das Diretrizes estabelecidas no Regulamento Técnico – Manual de Boas Práticas de Fabricação para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0348_18_08_1997_1.html Acesso em: 8 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC nº48**, de 25 de outubro de 2013. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes, e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1, Brasília, DF. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/10/2013&jornal=1&pagina=64&totalArquivos=148> Acesso em: 3 mar. 2019.

BOYNTON, W. C.; JOHNSON, R. N.; KELL, W. G. **Auditoria**. São Paulo: Atlas, 2002.

CALLISTER JUNIOR, D. W. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes: Uma abordagem Holística**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

CHEUNG, Y.; BAL, J. Process analysis techniques and tools for business improvements. **Business Process Management Journal**, v. 4, n. 4, p. 274-290, 1998. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14637159810238174/full/html> Acesso em: 20 mai. 2019.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento**. 4.ed. São Paulo: Cengage, 2018.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Norma CNEN-NE-6.05, de 17 de dezembro de 1985. Dispõe sobre a gerência de rejeitos radioativos em Instalações Radiativas. Rio de Janeiro, 1985. Disponível em: file:///C:/Users/Downloads/15221-ne_605.pdf. Acesso em: 15 set. 2019.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. NN-8.01 – Resolução CNEN n. 167/14 de abril/2014, dispõe sobre a gerencia de rejeitos radioativos de baixo e médio níveis de radiação. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm801.pdf>. Acesso em: 25 set. 2019.

DIAS, M. A. **Administração de Materiais**: uma abordagem logística. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2015.

DOHI, T. et AL. Optimal control of preventive maintenance schedule and safety stocks in an unreliable manufacturing environment. **International Journal of Production Economics**, New York, 74, 147-155, 2001.

FABRO, E. **Modelo Para Planejamento de Manutenção Baseado em Indicadores de Criticidade de Processo**. 2003. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/84910/198455.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 15 jul. 2019.

FERNANDES, M.A. Como Aumentar a Disponibilidade das Máquinas e Reduzir Custos de Manutenção. **Revista Máquinas e Metais**, p.316-329, abr., 2003. Disponível

em: https://essel.com.br/cursos/material/02/plano_manut/Como_aumentar_a_disponibilidade_das_maquinas_e_diminuir_o_c.pdf Acesso em: 15 jul. 2019.

FERNANDES, F. C.; KROENKE, A.; SOTHE, A. Uma visão atual do processo de controle e gerenciamento de riscos operacionais nos 10 maiores bancos brasileiros. **Revista de Informação Contábil**, v.4, n.2, p.1-20, abr./jun., 2005. Disponível em:

<file:///C:/Users/lvana/Downloads/7892-15121-1-PB.pdf> Acesso em: 26 maio 2019.

FERREIRA, A. **Tecnologia em Radiologia**, 2011. Página inicial. Disponível em: <http://abraham-radiologia.blogspot.com/2011/04/geradores-de-tecnecio-tc-99m.html>. Acesso em: 26 de abril de 2017.

FERREIRA, D. da C.; RODRIGUES, A.M.; REBELATO, M.G.; CLETO, M.G. A auditoria de processo como suporte à melhoria contínua: estudo de caso em uma montadora de automóveis. **Produto & Produção**, v.9, n.1, p.76-92, fev., 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Downloads/1400-16401-1-PB.pdf> Acesso em: 20 mai. 2019.

FORÇA TAREFA AUTOMOTIVA INTERNACIONAL. **IATF 16949**, de outubro de 2016, Lead, 2016. Disponível em: <https://br.lead.bureauveritas.com/o-que-e-a-iatf-16949> Acesso em: 20 mai. 2019.

GARCIA, E. S.; LACERDA, L. S.; AROZO, R. Gerenciando Incertezas no Planejamento Logístico: O Papel do Estoque de Segurança, **ILOS Tecnológica**, Rio de Janeiro, fev., 2001. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/gerenciando-incertezas-no-planejamento-logistico-o-papel-do-estoque-de-seguranca/> Acesso em: 15 jul. 2019.

GARÓFALO, A. D; CARVALHO, M. H. C. **Operações básicas de laboratório de manipulação**: boas práticas. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015.

GENTIL, V. **Corrosão**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HIBBELER, C. R. **Resistência dos Materiais**. 7.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

HINRICHSEN, S.L. **Biossegurança e controle de infecções: risco sanitário hospitalar**. 3.ed. ampl. e atual. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

HUNT, V. D. **Process Mapping: How to Reengineer your Business Process**. New York: John Wiley & Sons, 1996.

JUND, S. **Auditoria: Conceitos, Normas, Técnicas e Procedimentos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2002. 513 p.

LAFRAIA, J. R. B. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. Petrobras, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

LIMA, A. C. R. **Auditoria Contábil Interna como Instrumento de Apoio para Gestão de Empresas**. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2011. 21 p. Disponível em: <http://ged.feevale.br/bibvirtual/Artigo/ArtigoAnaLima.pdf> Acesso em: 24 mai. 2019.

LÉLIS, D. L. M.; PINHEIRO, L. E. T. Percepção de auditores e auditados sobre as práticas de auditoria interna em uma empresa do setor energético. **Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo**, v. 23, n. 60, p. 212-222, set./dez., 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcf/v23n60/a06v23n60.pdf> Acesso em: 25 mai. 2019.

MACHADO, M.A.D. MENEZES, V.O. QUEIROZ, C.C. SILVA D.C. SAMPAIO, L.J.L. Almeida, A. **Revisão: radioproteção aplicada à Medicina Nuclear**. Revista Brasileira de Física Médica. 2011;4(3):47-52.

MARQUES, F.L.N. OKAMOTO, M.R.Y. BUCHPIGUEL, C.A. **Alguns Aspectos Sobre Geradores e Radiofármacos de Tecnécio-99m e seus Controles de Qualidade**. Artigo de Revisão. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rb/v34n4/11251.pdf> Acesso em: 26 nov. 2019.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Saraiva, 2009.

MELLO, C. H. P.; SALGADO, E. G. Mapeamento dos processos em serviços: estudo de caso em duas pequenas empresas da área de saúde. In: ENEGEP, 25, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005. Disponível em: http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/508_enegep2005_enegep0207_0556.pdf Acesso em: 20 mai. 2019.

MENDES, M. F. **O impacto dos sistemas QAS nas PME portuguesas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial), 2007, 177f. Universidade do Minho, Minho, Portugal). 2007. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7967> Acesso em: 29 jul. 2019.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PADILHA, F. A. **Materiais de Engenharia – Microestrutura Propriedades**. 1.ed. São Paulo: Hemus, 2007.

PAMPONET, A. V. **Auditoria Interna de Processos**. Fortaleza: Portal de Auditoria, 2009. 15 p. Disponível em: <http://portaldeauditoria.com.br/artigos/auditoriainternadeprocessos.pdf> Acesso em: 24 maio. 2019.

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e Gestão de Estoques: do recebimento, guarda e expedição à distribuição do estoque**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2014.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PORTO, V. J. A. **Usinagem de Ultraprecisão**. 1.ed. São Carlos: RiMa, 2004.

RAMANATHAN, V. L. **Corrosão e seu controle**. 3.ed. São Paulo: Hemus, 1997.

REGIS, R. Radiofármaco reverte imagem negativa da energia nuclear. **Scientific American Brasil**, n.5, 2002. Disponível em: <http://sciam.uol.com.br/radiofarmaco-reverte-imagem-negativa-da-energia-nuclear/> Acesso: 27 de abril de 2017.

ROSA, E. B. Desempenho de Sistemas Organizacionais – Uma Análise Sistematizada. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10, 2003, Bauru-SP. **Anais...** Bauru, SP, Unesp, 1996. 2003. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/> Acesso em: 15 jul. 2019.

SILVA, J. R.; HENZEL, M. E. Gestão de Estoques: Fator decisivo para a lucratividade organizacional. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**. Florianópolis, v. 4, n. 7, p. 100-117, ago. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuário/Downloads/1925-7671-1-PB.pdf> Acesso em: 03 abr. 2019.

SILVA, M. A. G. **Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Ambiental), 2009, 154f. Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, 2009. Disponível: <https://ria.ua.pt/handle/10773/1715>. Acesso em: 24 maio. 2019.

SILVA, V. O. V. **Estratégia da Produção Frente às Novas Tendências na Indústria de Cosméticos**. 2004. 55f. Projeto A Vez do Mestre (Pós-Graduação “Latu-Sensu”) Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://www.avm.edu.br/monopdf/15/vivian%20de%20oliveira%20viana%20da%20silva.pdf> Acesso em: 03 abr. 2019.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SIMÕES, E.; MICHEL, M. Importância da Gestão de Compras Para as Organizações. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis**, São Paulo, v.2, n.3, mai., 2004. Disponível em:

<http://files.newlogistica.webnode.com.br/200000053-b5aceb629f/Gest%C3%A3o%20de%20compras.PDF> Acesso em: 12 jul. 2019.

TOLENTINO, C. M. N. **Processos Químicos Industriais**: Matérias-primas, técnicas de produção e métodos de controle de corrosão. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015.

VLACK, V. H. L. **Princípios de Ciência dos Materiais**. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1970.

WANKE, P. **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimento**: decisões e modelos quantitativos. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

WANKE, P. Metodologia para gestão de estoques de peças de reposição: um estudo de caso em empresa brasileira. **Revista Tecnológica**, p.60-65, dez., 2005.

Disponível em:

https://www.academia.edu/3462672/Metodologia_para_gest%C3%A3o_de_estoques_de_pe%C3%A7as_de_reposi%C3%A7%C3%A3o_um_estudo_de_caso_em_empresa_brasileira Acesso em: 03 jul. 2019.

WEISS, W.; LARSON, C.M.; MCKENNEY, C.; MINON, J.P.; MOBBS, S.; SCHNEIDER, T; UMEKI, H.; HILDEN, W.; PESCATORE, C.; VESTERLIND, M. Radiological protection in geological disposal of long-lived solid radioactive waste. **ICRP Publication 122**, v.42, n.3, 2013. Disponível em:

<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20122> Acesso em: 27 abr. 2017.

WEREBSKI, J. **Manutenção Produtiva Total – Um modelo Adaptado**. 1997. 135f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/158161/108695.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 10 jul. 2019.

XAVIER, J. N. Manutenção – Tipo e Tendência. **Tecém**. Belo Horizonte, 2003. Disponível em

<http://claudemiralves.weebly.com/uploads/3/8/6/2/3862918/tendencia.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2019.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.