



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

REVISÃO DAS INSTRUÇÕES GERAIS NESTLÉ-
GESTÃO DE PESO LÍQUIDO

por
Catarina Alexandra Saraiva Simão

janeiro 2015



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Escola Superior de Biotecnologia

REVISÃO DAS INSTRUÇÕES GERAIS NESTLÉ- GESTÃO DE PESO LÍQUIDO

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Biotecnologia da
Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em
Engenharia Alimentar

Por: Catarina Alexandra Saraiva Simão

Local: Nestlé, Fábrica do Porto

Orientação: Engenheiro Nuno Ferreira

Tutoria: Professora Doutora Ana Gomes

janeiro 2015

Resumo

O estágio curricular de Mestrado em Engenharia Alimentar foi realizado na Multinacional Nestlé, mais precisamente no Departamento de Qualidade da Fábrica do Porto da Nestlé.

O controlo de qualidade na fábrica envolve o controlo de vários parâmetros antes da saída dos produtos para o mercado, entre os quais o peso líquido do produto. Para além do decreto-Lei N°310/91 relativo aos princípios legislativos para a comercialização de produtos pré-embalados no que diz respeito à uniformização das quantidades e capacidades nominais e da Portaria n°1198/91 de 18 de Dezembro que diz respeito ao regulamento do controlo metrológico das quantidades dos produtos pré-embalados, a Nestlé tem ainda normas internas mais restritas para que seja sempre mantida a boa imagem da marca, bem como o cumprimento de garantia de qualidade. Neste contexto, tendo a Nestlé a necessidade de revisão das Instruções Gerais Nestlé no que diz respeito ao peso líquido, foi então proposto como tema de estágio a sua revisão.

As Instruções Gerais Nestlé revistas incluíram cinco volumes, designadamente: Introdução ao tema; legislação e especificação do peso líquido; monitorização e controlo do peso líquido; libertação do produto final e cálculos auxiliares.

A análise estatística dos principais resultados obtidos permitiu concluir que em produtos em que a mediana de desvios padrão apresentava um valor mais elevado, a variabilidade de pesos entre os lotes de pesagem era mais irregular, traduzindo a capacidade do processo como pobre ou muito pobre. Na origem desta variabilidade entre pesos entre lotes podem estar razões como dosagem das cabeças de enchimento ser diferente de cabeça para cabeça, a velocidade com que o grão cai, ou irregularidades no tapete da linha de enchimento, entre outras. A monitorização da tara resultou numa proposta de ação de correção designadamente, a alteração do número de vezes e momentos para realização da monitorização e o número de embalagens usadas no cálculo da tara. Foi elaborada uma proposta de alteração da instrução técnica em que foi proposto a monitorização da tara passar de uma vez por turno, para duas vezes por turno, no início e no fim e a verificação no arranque de 6 embalagens seguidas que passam na controladora e são verificadas na balança analítica, depois de 30 em 30 minutos verificação de uma embalagem, e no final do turno novamente 6 embalagens seguidas.

No global, foram criados modelos de verificação para as controladoras e para as balanças Analíticas.

Abstract

The traineeship Master in Food Engineering was held in multinational Nestlé, more precisely in the Quality Department of Nestlé Port Factory.

The quality control at the factory involves the control of various parameters before the release the products to the market, including the net weight of the product. Beyond the Law-Decree N°310/91 on legislative principles for the marketing of pre-packaged products as regards the standardization of quantities and nominal capacities and n°1198 Decree / 91 of 18 December with regard to the regulation of metrological control the quantities for pre-packed products, Nestlé still has internal rules stricter so that is always maintained good brand image as well as the quality assurance of compliance. In this context, and Nestlé the need for revision of the Nestlé General Instructions with regard to the net weight, was then proposed as an internship subject to their review.

The General Instructions Nestlé reviewed included five volumes, namely: Introduction to the subject; legislation and specification of net weight; monitoring and checking the net weight; release of the end product and auxiliary calculations.

The statistical analysis of main results showed that in products in which the median standard deviation showed a higher value, the variability of weights between batches weighing was more irregular, reflecting the process capability as poor or very poor. At the origin of the variability between batches of weights may be as dose ratios of filling heads being different from head to head, the speed at which the grain falls or irregularities in the filling line of the carpet, among others. Monitoring tare resulted in corrective action proposed in particular, changing the number of times and times to perform the monitoring and the number of packages used in the calculation of tare. It was developed a proposal to amend the technical instruction in which it was proposed to tare monitoring pass once per turn, to twice per turn, at the beginning and end and checking the boot 6 followed containers that pass in the Company and are analysis on an analytical balance after 30 scan in 30 minutes in a pack, and the end of the turn followed by a further 6 containers.

Overall, verification models are designed for controlling and for Analytical balances.

Estrutura do Relatório- Descrição

O presente relatório de estágio encontra-se estruturado da seguinte forma:

- **1ª Parte:** Aspectos Gerais

Nesta primeira parte é feita uma introdução geral ao estágio curricular efetuado incluindo uma apresentação do local de estágio bem como das atividades efetuadas ao longo deste.

- **2ª Parte:** Revisão das Instruções Gerais Nestlé- Gestão de Peso Líquido

Esta segunda parte contempla vários capítulos. Fazendo parte do conjunto de capítulos a Metodologia, onde são apresentadas as metodologias que foram delineadas na revisão, os resultados e discussão que são constituídos pela apresentação e análise dos dados obtidos, as conclusões gerais onde são apresentadas as principais conclusões do trabalho efetuado, traduzindo os resultados obtidos. Ainda num último capítulo pode observar-se o trabalho futuro onde são apresentadas algumas sugestões para trabalho a desenvolver futuramente que visam complementar o trabalho.

Estrutura do Relatório- Esquema

Estágio na Nestlé- Fábrica do Porto

Componente Profissional	Aspetos gerais <ul style="list-style-type: none">• Local de Estágio• Atividades Desenvolvidas
-------------------------	--

Tema: Revisão da Instruções Gerais Nestlé- Gestão de Peso Líquido

Dissertação	Aspetos Teóricos <ul style="list-style-type: none">• Legislação-Peso líquido• Especificação do Peso líquido• Monitorização da Tara• Rotina de Liberação dos produtos• Objetivos Metodologia Resultados e Discussão Conclusões Trabalho Futuro
-------------	--

Agradecimentos

Terminado este trabalho, não poderia deixar de agradecer, embora que por breves palavras, a todas as pessoas que, ao longo do meu Mestrado em Engenharia Alimentar me ajudaram, direta ou indiretamente, a cumprir os meus objetivos e a realizar mais esta etapa na minha formação académica.

Desta forma, deixo algumas palavras, mas um sentido e profundo sentimento de reconhecido agradecimento.

À coordenadora de Mestrado de Engenharia Alimentar, *Professora Doutora Alcina Morais*, por todos os meios disponibilizados para a realização do meu estágio, nomeadamente no contato inicial de solicitação de realização de estágio, estabelecido com a empresa, o meu obrigada.

À Diretora da Nestlé da Fábrica do Porto, *Doutora Conceição Neves*, por permitir a realização do estágio na fábrica, bem como por todos os meios disponibilizados para a realização do meu trabalho, o meu muito obrigada.

À minha Tutora da Escola Superior de Biotecnologia, *Professora Doutora Ana Gomes*, pela orientação na realização do meu trabalho, bem como na ajuda com as correções deste trabalho, o meu muito obrigada.

Ao meu Orientador do local de estágio, *Engenheiro Nuno Ferreira*, por ter aceite ser meu orientador, por todo o apoio ao longo deste tempo de estágio, bem como por toda a disponibilidade em esclarecer as dúvidas que surgiam na realização deste trabalho. A sua orientação foi fundamental para o cumprimento dos meus objetivos, o meu muito obrigada.

Às técnicas do laboratório do departamento de qualidade da fábrica, onde realizei o estágio, *Manuela, Rute, Elsa e Filipa*, pela forma como me acolheram, contribuíram para a minha integração na fábrica, por toda a ajuda no meu trabalho, o meu muito obrigada.

A todos os colaboradores da Nestlé da Fábrica do Porto, pela forma como me acolheram ao longo do estágio, pela colaboração prestada para o meu trabalho e por todos os momentos que passei na Fábrica, o meu muito obrigada.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram e estiveram do meu lado sempre que precisei, dando-me força para cumprir com os meus objetivos, eles sabem quem são e o quão importantes são para mim, muito obrigada por tudo.

Aos meus colegas de casa com quem partilhei estes dois anos, obrigada pela amizade, bem como por todos os momentos em "família" vividos ao longo deste tempo, um especial obrigada à *Tatiana* por toda a ajuda que me deu, a todos eles o meu muito obrigada.

À minha família, que sempre me apoiou, sem eles não era possível poder concretizar esta etapa da minha vida académica, a eles devo a pessoa que sou hoje, muito obrigada pelo apoio, carinho, incentivo e confiança em mim.

A todos o meu muito Obrigada.

Índice

Resumo.....	III
Abstract	V
Estrutura do Relatório- Descrição	VII
Estrutura do Relatório- Esquema	IX
Agradecimentos	XI
Lista de Figuras.....	XV
Lista de Tabelas	XVII
Lista de Abreviaturas.....	XIX
Lista de Nomenclatura	XXI
1- Introdução Geral	2
1.1- Nestlé	2
1.2- Local de Estágio- Nestlé Fábrica do Porto.....	4
1.3- Atividades Desenvolvidas.....	5
2- Enquadramento do tema	8
2.1- Legislação - Peso Líquido	10
2.1.1- Normas Internas Nestlé	11
2.2- Especificação do Peso Líquido.....	12
2.2.1- Especificação do peso líquido em casos especiais.....	14
2.2.2- Especificação do peso líquido e sobredosagem.....	14
2.3- Monitorização da Tara	16
2.3.1- Monitorização da atividade com balança analítica.....	16
2.3.2- Monitorização da atividade com controladora de peso	17
2.4- Rotina de Liberação de produtos.....	18
2.5- Importância do Estágio de Mestrado para a Nestlé	18
2.6- Objetivos	19
2.6.1- Objetivos específicos.....	19
3- Metodologia.....	20
3.1- Especificação do Peso Líquido	20
3.1.1- Teste Geral	20
3.2- Monitorização da tara.....	21
3.2.1- Cálculo da variabilidade do material de embalagem.....	21
3.2.2- Determinação do valor da tara nominal	21
3.2.3-Verificação de boas práticas na controladora de peso e balança analítica	21

3.2.4- Verificação da Controladora de Peso	22
3.2.5- Instrução técnica IT/CQ-18- Produto Terminado Controlo do Peso Líquido	22
3.3- Rotina de Liberação de Produtos	22
3.4- Tratamento estatístico	23
4- Resultados e Discussão	24
4.1- Especificação do Peso Líquido.....	24
4.1.1- Teste Geral	31
4.2- Monitorização da Tara	35
4.2.1- Cálculo da Variabilidade do Material de Embalagem	35
4.2.2- Determinação do valor da tara nominal	37
4.2.3- Verificação de boas práticas na controladora de peso e balança estática	38
4.2.4- Verificação da controladora de Peso	39
4.2.5- Especificação Técnica IT/CQ 18- Produto Terminado Controlo do Peso Líquido	40
4.3- Rotina de Liberação dos Produtos	41
5- Conclusões	43
6- Trabalho Futuro.....	45
7- Bibliografia	47
8- Apêndices	49
9- Anexos.....	71

Lista de Figuras

- Figura 1.1- Marcas de cafés produzidos na Nestlé Fábrica do Porto.
- Figura 2.1- Fluxograma de trabalhos do peso líquido.
- Figura 2.2- Esquema ilustrativo da sobredosagem e a diferença entre o peso líquido declarado e a especificação do peso líquido (Adaptado de (IG-Nestlé2, 2011)).
- Figura 4.1- Gráfico representativo de análise do cálculo da especificação do peso líquido pelo programa estatístico.
- Figura 4.2- Exemplo de cálculo para a análise da variabilidade do processo na linha de enchimento B para o produto B24 café em grão (Figura disponível no anexo I com melhor resolução).
- Figura 4.3- Esquema representativo dos passos necessários seguir para a liberação dos produtos de fábrica

Lista de Tabelas

- Tabela 2.1- Erros admissíveis por defeito nos conteúdos efetivos (Adaptado de Portaria nº1198/91, (1991)).
- Tabela 2.2- Requerimentos Gerais de Legislação sobre limites de Peso Líquido (Adaptado de (IG-Nestlé2, 2011)).
- Tabela 4.1- Quadro resumo para a linha de enchimento A
- Tabela 4.2- Quadro resumo para a linha de enchimento B
- Tabela 4.3- Continuação do resumo para a linha de enchimento B
- Tabela 4.4- Quadro resumo para a linha de enchimento C
- Tabela 4.5- Quadro resumo para a linha de enchimento D
- Tabela 4.6- Quadro resumo para a linha de enchimento E
- Tabela 4.7- Quadro resumo para a linha de enchimento F
- Tabela 4.8- Quadro resumo para as linhas de enchimento G e H
- Tabela 4.9- Quadro resumo para as linhas de enchimento I e J
- Tabela 4.10- Quadro resumo para a linha de enchimento K
- Tabela 4.11- Quadro resumo do teste geral para a linha de enchimento B
- Tabela 4.12- Quadro resumo do teste geral para a linha de enchimento D
- Tabela 4.13- Quadro resumo do teste geral para a linha de enchimento E
- Tabela 4.14- Quadro resumo do teste geral para as linhas de enchimento F e C
- Tabela 4.15- Quadro resumo do teste geral para as linha de enchimento G e H
- Tabela 4.16- Tabela resumo do desvio padrão e média das pesagens individuais do material de embalagem do produto H4 e do produto G1.
- Tabela 4.17- Tabela resumo da avaliação efetuada às balanças analíticas presentes na

fábrica do Porto da Nestlé

Tabela 4.18- Tabela resumo da avaliação efetuada às controladoras de peso presentes na fábrica do Porto da Nestlé

Tabela 4.19- Alterações propostas na IT/CQ 18 em relação à atualidade.

Lista de Abreviaturas

CEE:	Comunidade Económica Europeia
DMAIC:	Definir Medir Analisar Implementar Controlar
EMQ:	Esquema Monitor da Qualidade
ENT:	Erro Negativo Tolerado
g:	Gramma
HORECA:	Fora do Lar
IPQ:	Instituto Português de Qualidade
ISO:	<i>International Standardization Organization</i>
IT/CQ-18:	Instrução Técnica/ Controlo da Qualidade número 18
Kg:	Quilograma
MP:	Muito Pobre
NCE:	<i>Nestlé Continuous Excellence</i>
NP:	Norma Portuguesa
P:	Pobre
PCR:	Ponto de Conformidade Regulamentar
PCR's:	Pontos de Conformidade Regulamentar
S:	Satisfatório
SPQ:	Sistema Português da Qualidade

Lista de Nomenclatura

BAL:	Balança
C:	Conforme
C_p :	Capabilidade
CQ/V-2:	Modelo Controlo de Qualidade/ Verificação Controladora número 2
CQ/VB-1:	Modelo Controlo de Qualidade/ Verificação Balança número 1
CQ/VC-1:	Modelo Controlo de Qualidade/Verificação de Controladora número 1
E:	Peso líquido
IG:	Instrução Geral
k:	Número de lotes
k :	Número de pastilhas que cada estojo contém
K:	Número de cabeças (= número de colunas)
L 2:	Limite do desvio em que não pode existir nenhuma embalagem abaixo do limite inferior 2
L1:	Limite do desvio em que existe uma percentagem de embalagens abaixo do limite inferior 1
LCL:	Limite de controlo
LWL:	Limite de aviso
M:	Especificação do Peso Líquido
M.G:	Moagem Grossa
M.N:	Moagem Normal
M1:	Peso líquido objetivo para uma percentagem de embalagens abaixo do

limite

M2:	O peso líquido objetivo onde não possa existir nenhuma embalagem abaixo do limite inferior absoluto
M_{Global} :	Média de todas as amostras
ML1:	Peso mínimo calculado para a regra "percentagem máxima abaixo do limite inferior"
ML2:	Peso mínimo calculado para a regra "nenhuma pacote abaixo do limite inferior absoluto"
n:	número de embalagens usadas para o cálculo da tara.
N:	Número total de pesagens individuais
NA:	Não Aplicado
NC:	Não Conforme
R:	Número de amostras (= número do linhas)
S_{align} :	Desvio Padrão do alinhamento
S_{Global} :	Desvio Padrão de todas as amostras
S_{kol} :	Desvio Padrão das médias calculadas por coluna
S_{mp} :	Variabilidade Máquina- Produto
$S_{mp,limit}$:	Limite da variabilidade Máquina- Produto
S_{nc} :	Variabilidade de Enchimento
SP's:	Desvio Padrão
S_{row} :	Desvio Padrão das médias calculadas por linha

Parte I - Aspectos Gerais

1- Introdução Geral

1.1- Nestlé

O estágio curricular que faz parte do Mestrado de Engenharia Alimentar, foi desenvolvido na Nestlé da Fábrica do Porto, no departamento de qualidade.

A Nestlé Portugal faz parte do Grupo Suíço Nestlé, sendo o maior produtor mundial de produtos alimentares (Nestlé, 2013).

O Grupo Nestlé, em Portugal faz parte do mercado de alimentação em diversas áreas de negócio, das quais se salientam a nutrição infantil, os cafés torrados, os cafés solúveis, os chocolates, os cereais de pequeno almoço, os gelados, as águas minerais e os refrigerados lácteos, bem como os alimentos para os animais de companhia (Nestlé, 2013).

Emprega em Portugal cerca de 1600 colaboradores e é composto por três unidades de produção (Porto, Avanca e São Miguel- Açores) e diversos centros de distribuição de norte a sul do País e na Ilha da Madeira (Nestlé, 2013).

A Nestlé é uma Companhia Mundial de Alimentação, Nutrição, Saúde e Bem-Estar e está presente em todas as etapas da vida do Consumidor. "*Good Food, Good Life*" é o posicionamento que traduz esta preocupação da Nestlé com a Nutrição, a Saúde e o Bem-Estar e encontra-se no cerne da sua atuação (Nestlé, 2014a).

Os Princípios Corporativos Empresariais da Nestlé estão na base da Cultura da Empresa e de tudo o que a Nestlé faz. Como tal, refletem a sólida cultura de conformidade que tem enraizada na Companhia e no compromisso com a Sustentabilidade Ambiental e na Criação de Valor Partilhado. Os Princípios Corporativos refletem as ideias de justiça, honestidade e uma preocupação com os indivíduos e a sociedade (Nestlé, 2014b).

Estes Princípios, que existem há mais de 140 anos, foram atualizados, em junho de 2011, e refletem a sua evolução e adaptação a um mundo em constantes mudanças, incluindo ainda o conceito de Criação de Valor Partilhado, que significa que para a Nestlé poder criar valor para os acionistas, deve também criar valor para a sociedade (Nestlé, 2014b). A Nestlé está comprometida com os seguintes princípios corporativos em todos os países, tendo em conta a legislação local, práticas culturais e religiosas, sendo eles:

- ✓ Nutrição, Saúde e Bem-Estar: O principal objetivo da Nestlé é melhorar a qualidade de vida dos seus consumidores, todos os dias e em qualquer lugar, oferecendo-lhes opções de alimentos e bebidas mais saborosos e mais saudáveis e encorajando um estilo de vida mais saudável. A Nestlé expressa este princípio na sua assinatura corporativa "*Good Food, Good Life*".

- ✓ Garantia de qualidade e segurança dos produtos: O nome Nestlé representa em todo o mundo uma promessa ao consumidor de que os produtos são seguros e de elevada qualidade;
- ✓ Comunicação com o Consumidor: A Nestlé está comprometida com uma comunicação responsável e credível com os Consumidores, que lhes permita exercer o seu direito a uma escolha informada e promova dietas mais saudáveis. A Nestlé respeita a privacidade do consumidor;
- ✓ Os Direitos Humanos nas suas atividades empresariais: A Nestlé subscreve integralmente os princípios orientadores do Pacto Global das Nações Unidas (UNGC) sobre os Direitos Humanos e o Trabalho. É seu desejo ser um bom exemplo ao nível das boas práticas nestas duas áreas no desenvolvimento da sua atividade;
- ✓ Liderança e responsabilidade pessoal: O seu sucesso baseia-se nos seus Colaboradores. A Nestlé trata-os mutuamente com respeito e dignidade e espera que todos promovam um sentido de responsabilidade pessoal. Recruta pessoas competentes e motivadas que respeitem os seus valores, proporciona igualdade de oportunidades de desenvolvimento e progressão na carreira, protege a sua privacidade e não tolera quaisquer formas de assédio ou de discriminação;
- ✓ Saúde e segurança no trabalho: A Nestlé está empenhada na prevenção de acidentes, lesões e doenças profissionais e na proteção dos Colaboradores, prestadores de serviços e de outros envolvidos na cadeia de valor;
- ✓ Relações com Fornecedores e Clientes: A Nestlé exige aos seus Fornecedores, agentes, prestadores de serviços e respetivos Colaboradores que demonstrem honestidade, integridade e justiça e que adiram aos seus padrões não negociáveis. De igual forma, assume este compromisso para com os seus Clientes;
- ✓ Sustentabilidade ambiental: A Nestlé está comprometida com práticas empresariais ambientalmente sustentáveis. Em todas as fases do ciclo de vida do produto, esforça-se por utilizar os recursos naturais de forma eficiente, favorecer a utilização de fontes renováveis e geridas de forma sustentável, ambicionando atingir a meta de Desperdício Zero;
- ✓ Agricultura e desenvolvimento rural: A Nestlé contribui para a melhoria da produção agrícola, do estatuto social e económico dos produtores, das comunidades rurais e dos sistemas produtivos, com o intuito de os tornar ambientalmente mais sustentáveis;
- ✓ Água: A Nestlé compromete-se a fazer uma utilização sustentável da água e a promover a melhoria contínua da sua gestão. Reconhece o facto de que o mundo

enfrenta um desafio crescente no que se refere à disponibilidade de água e que a gestão responsável dos recursos do planeta por parte de todos os utilizadores constitui uma necessidade absoluta (Nestlé, 2014b).

1.2- Local de Estágio- Nestlé Fábrica do Porto

A Fábrica Nestlé onde se realizou o estágio curricular dedica-se à produção e embalagem de cafés torrados em grão e moídos e a misturas de café e sucedâneos torrados moídos, produzindo as marcas Tofa, Sical, Christina e Buondi, estando na figura 1.1 apresentadas as imagens comerciais de cada uma das quatro marcas . Embala também açúcar para as referidas marcas (Nestlé, 2014).



Figura 1.1- Marcas de cafés produzidos na Nestlé Fábrica do Porto.

Tendo como principais destinos comerciais o canal HORECA e o consumo do lar, exportando muitos dos seus produtos. Do Porto, a Nestlé envia café Buondi para mais de uma dezena de países sendo a Grécia o principal destino (Nestlé, 2013).

Esta fábrica embora estando situada no concelho da Matosinhos, adotou a designação de Fábrica do Porto (Nestlé, 2013).

Outras marcas comercializadas exclusivamente para Espanha são os cafés Bonka, La Estrella e Santa Christina.

Todo o processo começa com a receção das matérias-primas na fábrica. Seja qual for a sua denominação, são duas as principais variedades de café existentes: Arábica e Robusta. O primeiro é caracterizado por apresentar um sabor suave e aromático, já em oposição o Robusta caracteriza-se como sendo um café denso, forte e com maior teor de cafeína.

Para além da receção de café verde, faz-se também a receção de açúcar, cevada torrada, café verde descafeinado e chicória torrada. Qualquer das matérias-primas rececionada, é inicialmente sujeita a análises por parte do laboratório de qualidade. Entre as análises efetuadas são exemplo: determinação da humidade, defeitos, avaliação sensorial, entre outros. Os resultados de todas as análises são reunidos para uma posterior avaliação segundo normas internas Nestlé, se estiver tudo conforme, o lote de café verde é liberado.

Sendo assim possível usar essa origem de café verde. São usados diferentes origens de cafés para a elaboração de cada variedade de café (*blend*).

A elaboração da “receita” é a parte mais importante de todo o processo de produção, uma vez que tem de garantir a harmonia entre o corpo, o aroma e o sabor do café, sendo que para ser equilibrada tem de ter cafés doces, fortes e ácidos, deixando que uma destas características prevaleça, de modo a dar personalidade à mistura.

A etapa da torrefação é de igual forma importante, uma vez que não pode haver erros nos tempos de torrefação nem na quantidade de água usada. Todos os aspetos devem ser rigorosamente controlados para obter um produto de elevada qualidade.

Alguns produtos antes de irem para a linha de enchimento são moídos, como é o caso das monodoses, unidoses, misturas e alguns produtos de consumo do lar. O processo de moagem é importante, uma vez que as características da moagem, principalmente o tamanho das partículas, irão influenciar os tempos de extração e a cor. Nas linhas de enchimento são retiradas amostras no arranque do turno, essas amostras são analisadas no laboratório, analisando-se vários parâmetros como por exemplo: Cor, % de grãos partidos e mal formados, tempos de extração, humidade, granulometria, gasagem, degustação, tempo de permanência de creme, entre outros parâmetros.

Todos estes resultados são verificados pelo Departamento de Qualidade, para que em seguida se proceda à liberação do produto terminado.

1.3- Atividades Desenvolvidas

Durante o tempo de estágio foram desenvolvidas para além do tema principal outras atividades com o objetivo de familiarização e compreensão de todo o funcionamento da fábrica.

Com o objetivo de conhecer a rotina diária do laboratório de controlo de qualidade, decorreu um período inicial de acompanhamento das tarefas diárias desempenhadas por cada técnica do laboratório. O objetivo principal deste acompanhamento foi conhecer a rotina diária de funcionamento do laboratório de controlo de qualidade da Fábrica do Porto da Nestlé. Para a realização de análises diárias no laboratório é necessário inicialmente passar por um período de formação. Assim, para adquirir tal aptidão e poder auxiliar o trabalho de cada uma das técnicas foi recebida formação no laboratório de análise da cor, humidade e tempo de extração das monodoses. Para além da formação recebida sobre as análises

laboratoriais auxiliiei na preparação dos testes de degustação das amostras diárias de café, bem como nos testes de café presente na conservação, realizadas no final de cada mês.

Um outro período de familiarização e conhecimento passou pela fabricação, onde houve contato com os trabalhadores das linhas, com o intuito de conhecer o funcionamento de cada linha, bem como saber a função desempenhada por cada trabalhador. Atualmente existem 12 linhas ativas. Nesta fase houve um acompanhamento da rotina diária de alguns dos trabalhadores das linhas de enchimento da fábrica, aquando dos seus turnos, fazendo parte as análises de controlo realizadas por estes que são exigidas no decorrer do turno. Foi desempenhada uma função de ajudante, onde eram colocados os estojos das monodoses dentro de caixas, colocação de embalagens de café em caixas e acerto do peso em estojos de *sticks* de açúcar. O período passado na fabricação foi de extrema importância para o trabalho principal de estágio.

O tema de estágio foi a revisão de todas as Instruções Gerais Internas Nestlé sobre a Gestão de peso líquido. Inicialmente houve um período de leitura e compreensão do tema proposto de estágio, para que fosse possível elaborar um plano de trabalho de acordo com o que era pedido em cada instrução geral. Após compreendido o objetivo proposto de trabalho de estágio e elaborado o plano de tarefas, iniciou-se assim a revisão da instrução geral- Gestão de peso líquido, sendo explicado em detalhe cada passo seguido ao longo deste trabalho escrito.

Parte II - Revisão da Instrução Geral

Nestlé- Gestão de Peso Líquido

2- Enquadramento do tema

Em pleno século XXI, os clientes estão mais conscientes e exigentes, no que diz respeito à preocupação com a qualidade dos produtos adquiridos ou até mesmo de serviços (Conte & Durski)

Segundo a *International Standardization Organization* (ISO) situada na Suíça e responsável pelas Normas de Qualidade, em diversos setores, pelo Mundo inteiro, define qualidade como: "Qualidade é a adequação ao uso. É a conformidade às exigências" (IPQ, NP EN ISO 9001, 2008)

Sendo a qualidade um tema de grande importância é relevante que seja dada uma definição mais abrangente. "Qualidade tem a ver, primordialmente, com o processo pelo qual os produtos ou serviços são materializados. Se o processo for bem realizado, um bom produto final advirá naturalmente. A qualidade reside no que se faz- aliás- em tudo o que se faz- e não apenas no que se tem como consequência disso" (LOBOS, 1991). Por outras palavras pode traduzir-se que todos os processos inerentes a uma determinada atividade são importantes, e se estes forem desenvolvidos com qualidade, à partida o produto final terá qualidade.

Em Portugal existe o Instituto Português de Qualidade (IPQ), que é um instituto público, nos termos da sua lei orgânica aprovada pelo Decreto-Lei 71/2012, de 21 de março, alterado pelo Decreto-Lei nº80/2014, de 15 de maio, tem como objetivo a coordenação do Sistema Português da Qualidade (SPQ) e de outros sistemas de qualificação regulamentar que lhe forem atribuídos por lei, a promoção e a coordenação de atividade que visem contribuir para demonstrar a credibilidade da ação dos agentes económicos, bem como o desenvolvimento das atividades que sejam necessárias à sua função de laboratório nacional de metrologia (IPQ, 2014).

O IPQ é o Organismo Nacional de Normalização e a Instituição Nacional de Metrologia.

Sendo o IPQ o Organismo Nacional Coordenador do SPQ, são atribuídas a este algumas funções como, a gestão, coordenação e desenvolvimento do Sistema Português da Qualidade, numa perspetiva de integração de todas as componentes importantes para a melhoria da qualidade de produtos, de serviços e de sistemas da qualidade e da qualificação de pessoas. Sendo o IPQ o Organismo Nacional de Normalização, compete a este, promover a elaboração de normas portuguesas, assegurando a coerência e atualidade do acervo normativo nacional e promover o ajustamento de legislação nacional sobre produtos às normas da União Europeia. Está ainda sobre a responsabilidade deste Instituto, enquanto Instituição Nacional

de Metrologia, garantir o rigor e a exatidão das medições realizadas, assegurando a sua comparabilidade e rastreabilidade, a nível nacional e internacional, e a realização, manutenção e desenvolvimento dos padrões das unidades de medida (IPQ, 2014).

A Nestlé fábrica do Porto tem uma política de qualidade e segurança alimentar que se baseia em cinco aspetos chave: (i) "O sucesso é construído sobre a qualidade" significa que todas as marcas produzidas, são uma promessa ao consumidor de que o produto é seguro para consumir, cumpre todos os requisitos estatutários e regulamentares, cumpre os requisitos de segurança alimentar e satisfaz elevados padrões de qualidade; (ii) "O cliente em primeiro lugar", quer-se servir bem o cliente, a missão é produzir de acordo com os padrões por ele estabelecidos, satisfazendo as suas expectativas de forma rápida e eficaz; (iii) "A qualidade é um esforço conjunto", isto é, todos os serviços da fábrica representam um papel importante para a Qualidade dos produtos, do mesmo modo os fornecedores contribuem para a Qualidade, pelo que a seleção e parceria de fornecedores se guia pelos mesmos princípios de Qualidade, enquadrando-se portanto deste modo na garantia da qualidade dos produtos Nestlé; (iv) " A qualidade é feita pelas pessoas" para se fazer qualidade é necessário colaboradores envolvidos e dedicados, são estabelecidos objetivos da qualidade e segurança alimentar e é através do envolvimento dos colaboradores que são alcançados objetivos no menor espaço de tempo possível, a formação e o trabalho em equipa são de extrema importância para o sucesso na implementação de elevados padrões de qualidade; e (v) "A qualidade é acção" como isto quer dizer-se que o progresso é avaliado ouvindo o cliente, quaisquer desvios e erros são analisados e corrigidos, existe um esforço por prever os problemas e eliminá-los antes que ocorram, bem como para conseguir uma melhoria contínua e a eficácia do sistema de gestão da qualidade e segurança alimentar, na fábrica a qualidade e a segurança alimentar ocupam o número um na escala de prioridades (Nestlé, 2013).

Como garantia da Qualidade, a fábrica é portadora de um documento EMQ (Esquema Monitor da Qualidade) que se encontra disponível em vários pontos da fábrica e que define Material/Processo; Ponto de Inspeção; Característica; Características de Inspeção PCC/ PC/ M; Inspeção ; Procedimento de amostragem; Método de análise; Especificações; Informação adicional; Registo.

A verificação do peso líquido é um parâmetro controlado pelo departamento de qualidade da fábrica, sendo este um parâmetro de liberação. Isto significa que no momento de tomada de decisão de liberação de um lote os registos do controlo do peso líquido de um determinado lote a ser liberado necessita de estar conforme os limites estabelecidos, só assim o lote pode ser liberado no que diz respeito ao peso líquido.

2.1- Legislação - Peso líquido

O mercado tem na sua maioria produtos pré-embalados, produtos que foram acondicionados antes da sua introdução no mercado, estes produtos necessitam do cumprimento de princípios legislativos para poderem ser legalmente comercializados (Decreto-Lei nº 310/91, (1991)).

No decreto-Lei Nº310/91 são estabelecidas as condições a que este género de produtos deve obedecer, nomeadamente quanto à uniformização das quantidades e capacidades nominais, exige a identificação dos responsáveis pelo seu cumprimento e possibilita a colocação do símbolo CEE nos produtos que são assim acondicionados em Portugal, o que irá ter consequências profundas para o comércio externo dos produtos nacionais, uma vez que é indispensável para a livre circulação no mercado Europeu (Decreto-Lei nº 310/91, (1991)).

A Portaria nº1198/91 de 18 de Dezembro que diz respeito ao regulamento do controlo metrológico das quantidades dos produtos pré-embalados, mais adiante denominado como «controlo». Este controlo será realizado mediante a verificação por método estatístico e exercer-se-á: sobre o conteúdo efetivo dos pré-embalados da amostra; e sobre a média do conteúdo efetivo dos pré-embalados da amostra. Para estas verificações referidas, estão previstos dois planos de amostragem: um para controlo não destrutivo e outro para um controlo destrutivo. Este último só deverá ser realizado quando não for possível utilizar o controlo não destrutivo, e em geral não se aplica a lotes cujo efetivo seja inferior a 100 unidades. Qualquer que seja o método utilizado para a verificação do conteúdo efetivo, a incerteza cometida na medição de um pré-embalado deve ser, no máximo, igual à quinta parte do erro máximo admissível correspondente à quantidade do pré-embalado, os erros admissíveis por defeito nos conteúdos efetivos podem ser observados na tabela **2.1**.

Tabela 2.1- Erros admissíveis por defeito nos conteúdos efetivos (Adaptado de Portaria nº1198/91, (1991)).

Quantidade nominal (grama ou mililitro)	Erros admissíveis por defeito	
	Porcentagem	Em massa ou volume (grama ou mililitro)
Até 50	9,0	-
De 50 a 100	-	4,5
De 100 a 200	4,5	-
De 200 a 300	-	9,0
De 300 a 500	3,0	-
De 500 a 1000	-	15,0
De 1000 a 10000	1,5	-
De 10000 a 15000	-	150,0
Superior a 15000	1,0	-

A legislação quanto a este tema do peso líquido não define erros admissíveis por excesso, apenas são apresentados para gamas de quantidades nominais, erros admissíveis por defeito.

2.1.1- Normas Internas Nestlé

Apesar da legislação imposta pelo Ministério da Indústria e Energia, acerca do cumprimento legal do peso líquido dos produtos pré-embalados que são comercializados , a Multinacional Nestlé, tem ainda para além destas, de cumprir normas internas Nestlé mais restritas.

As Instruções Gerais que definem as normas internas sobre o peso líquido são compostas por cinco volumes. A primeira é uma introdução ao tema da gestão do peso líquido, a segunda refere-se à especificação do peso líquido, a terceira à monitorização deste, a quarta aborda as etapas de liberação do produto quanto ao peso líquido e a quinta e última instrução geral é um apoio técnico a cálculos utilizados em testes referentes às instruções gerais anteriores. Estas instruções gerais têm como propósito definir procedimentos padrão para a gestão do peso líquido e deste modo ser assegurada a conformidade normativa/ legal e minimizado o desperdício (IG-Nestlé1, 2011).

O objetivo global da Nestlé em relação ao conteúdo líquido em conformidade com a máxima NCE (*Nestlé Continuous Excellence*) é:

- Conformidade: para assegurar a conformidade dos produtos de acordo com os requerimentos da legislação no País em que cada produto é vendido;

- Sem desperdício: para minimizar tanto quanto possível os custos de sobredosagem e outros custos, tais como perdas e o retrabalhado gerado pela gestão de conteúdo líquido (IG-Nestlé1, 2011).

O tipo e o número de requerimentos por legislação varia de um País para outro, mas principalmente quatro requerimentos gerais devem ser identificados, designadamente: o peso líquido médio, a percentagem máxima abaixo de um limite inferior, nenhuma embalagem abaixo de um limite inferior absoluto e a percentagem mínima acima de um limite. Na tabela 2.2 estão resumidos estes quatro requerimentos gerais.

Tabela 2.2- Requerimentos Gerais de Legislação sobre limites de Peso Líquido (Adaptado de (IG-Nestlé2, 2011)).

Requerimento	Definição
1- Peso líquido médio	A média de peso de um lote de embalagens boas deve ser igual ou superior ao que é declarado no rótulo.
2- Percentagem máxima abaixo de um limite inferior	Um número limite de unidades embaladas pode ser inferior a um dado limite.
3- Nenhuma embalagem abaixo de um limite inferior absoluto	Nenhuma embalagem abaixo de um limite inferior absoluto
4- Percentagem mínima acima de um limite	É requerida uma percentagem mínima de unidades embaladas acima de um limite (geralmente o conteúdo líquido declarado). Geralmente é uma consequência do requerimento 1.

Os requerimentos 2 e 3 devem ser combinados para se obter a "percentagem máxima entre dois limites". Estes dois requerimentos envolvem um limite inferior. Este limite inferior é normalmente o valor do peso líquido menos um valor que é obtido através de um gráfico ou tabela. Este valor é frequentemente conhecido como um erro na deficiência do peso líquido (E) sendo denominado por Erro negativo admissível (IG-Nestlé2, 2011).

2.2- Especificação do Peso Líquido

A especificação do peso líquido corresponde ao primeiro ponto de conformidade regulamentar. Sendo uma das primeiras coisas a ser feita no âmbito da Revisão da instrução geral do peso líquido. A figura 2.1 representada de seguida traduz todo o fluxograma de trabalhos necessários a realizar neste tema (IG-Nestlé1, 2011).

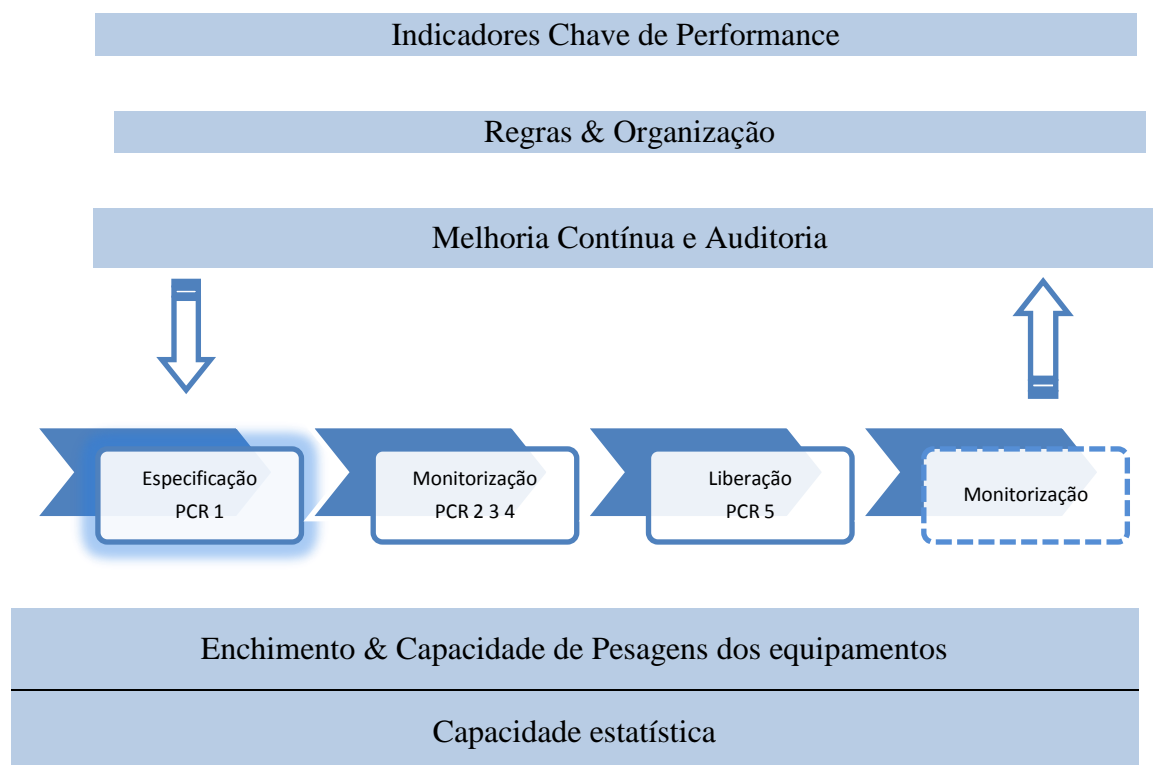


Figura 2.1- Fluxograma de trabalhos do peso líquido.

Os 5 pontos de conformidade regulamentar (PCR's) são separados em 3 subprocessos para garantir o controlo do Peso líquido. A figura mostra todas as atividades relacionadas com a gestão do peso líquido, para a “Nestlé Continuos Excellence”. No apêndice I pode observar-se a tabela com o significado de cada PCR.

A especificação do peso líquido, denominada por M, é a média do lote que irá ser fabricado de uma determinada marca numa linha de enchimento específica, de modo a que seja compatível no País de venda ou no conjunto de Países que vendem. A especificação para cada formato é transmitida aos operadores da fábrica que monitorizam o peso líquido médio de acordo com a especificação pretendida (IG-Nestlé2, 2011).

Segundo a IG-Nestlé2 (2011) é recomendado que a especificação do peso líquido para todas as combinações de marca/ linha/ País de comercialização seja calculada pelo menos uma vez por ano e no caso de haver alterações na legislação. É também considerada uma boa prática reavaliar M se uma significativa e permanente alteração na variabilidade seja detetada, como no caso de vários lotes seguidos fora de conformidade.

O valor de M depende principalmente da variabilidade da linha de enchimento. Sendo que para se calcular a especificação do peso líquido é necessário primeiro calcular o valor desta variabilidade, denominada por S_{nc} .

2.2.1- Especificação do peso líquido em casos especiais

Existem alguns casos especiais em que é necessário um procedimento mais detalhado no controlo do peso líquido dos produtos fabricados na fábrica. Sendo caso disso alguns Países com legislação diferente dos restantes e a especificação de peso líquido controlada através de uma controladora de peso (IG-Nestlé2, 2011).

Nos Países em que a legislação é mais restrita no que diz respeito ao controlo do peso líquido dos produtos por lá comercializados é necessário que a especificação do peso líquido seja definida de forma especial, para que assim seja possível a sua entrada nesses Países e consequentemente a sua comercialização. Se um País for mais restritivo que outros para onde são comercializados os produtos, é mais económico definir especificações mais rígidas (IG-Nestlé2, 2011).

Controladoras de peso são cada vez mais instaladas nas linhas de enchimento para remover embalagens fora de normas, ou seja, embalagens que apresentam um peso líquido fora dos limites definidos previamente para o produto em enchimento. Assim, na teoria a especificação do peso líquido pode ser igual a peso líquido declarado no rótulo do produto.

Para além disto, caso a variabilidade de enchimento seja muito elevada irá originar um número elevado de embalagens rejeitadas pela controladora de peso, que irá originar muito retrabalhado ou até mesmo a quantidades grandes de perdas de produto. Nestes casos, a especificação de peso líquido consiste em balancear o custo de sobredosagem e o custo de embalagens rejeitadas pela controladora (IG-Nestlé2, 2011).

2.2.2- Especificação do peso líquido e sobredosagem

A sobredosagem corresponde à quantidade de produto que está em excesso. Existem dois possíveis casos de sobredosagem, a sobredosagem planeada e a sobredosagem não planeada, onde a fórmula é a diferença entre a especificação do peso líquido e o valor que é declarado no rótulo. A figura **2.2** apresentada representa a relação da sobredosagem e o peso líquido.

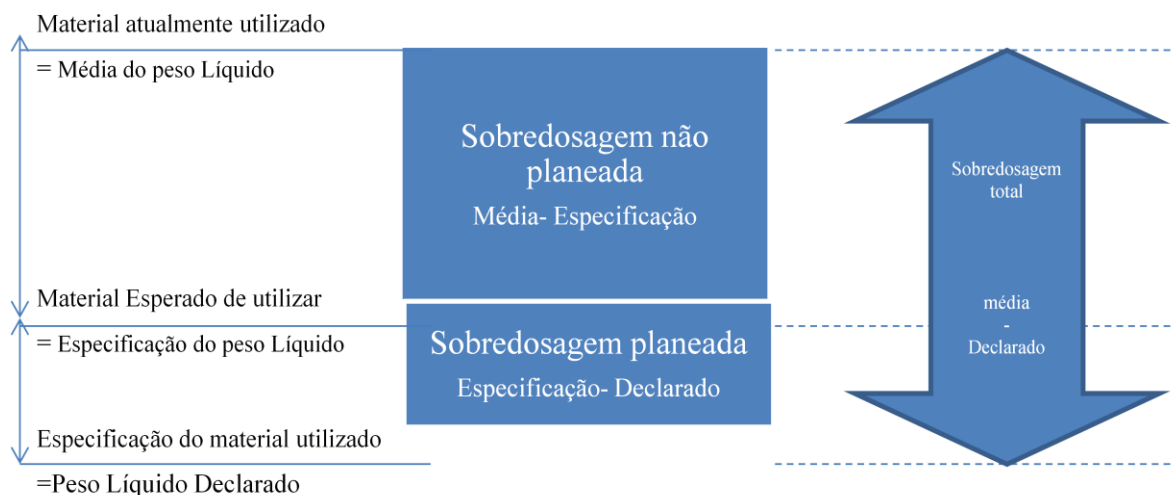


Figura 2.2- Esquema ilustrativo da sobredosagem e a diferença entre o peso líquido declarado e a especificação do peso líquido (Adaptado de (IG-Nestlé2, 2011)).

A sobredosagem planeada como o próprio nome indica diz respeito a uma sobredosagem previamente planeada pela Direção de Fábrica. Esta depende de três fatores importantes, a regulamentação, a variabilidade da máquina da linha de enchimento e das expectativas dos consumidores, como o aspeto visual e aspetos sensoriais.

Pelo contrário a sobredosagem não planeada ocorre principalmente devido a falhas na monitorização ao longo da produção, falhas na monitorização dos equipamentos de pesagem, na monitorização da tara, problemas durante as operações de enchimento (IG-Nestlé2, 2011).

Quando mal planeada a quantidade de produto necessária por embalagem, gera-se desperdício. O desperdício não inclui apenas os custos de sobredosagem, mas também outros custos devido á rejeição de embalagens. Os custos de sobredosagem compreendem, a sobredosagem planeada e não planeada.

A principal causa de desperdício é relacionada com a variabilidade do processo. A variabilidade pode resultar a partir de diferentes fontes (máquina de enchimento, dispositivo de ajuste, características do produto, erro de pesagem, competências do operador), é uma boa prática avaliar cada componente de variabilidade separadamente. Isto deve ser feito de acordo com as metodologias bem estabelecidas na área do peso líquido (teste instantâneo, teste geral, calibração do dispositivo de ajuste, diagrama de análise, entre outros testes) ou utilizando para alcançar a consistência do produto (por exemplo: Processo de Controlo Estatístico), ou DMAIC para minimizar cada fonte de variabilidade (IG-Nestlé2, 2011).

2.3- Monitorização da Tara

Os produtos na sua grande maioria depois de serem embalados são pesados, de modo a que o peso seja controlado. O controlo do peso é um aspeto mencionado na legislação que deverá ser controlado.

Para que seja feita uma correta pesagem do conteúdo líquido, ou seja, apenas seja pesado a quantidade de produto, excluindo o peso da embalagem é importante antes de se iniciar a pesagem que seja feito o cálculo da tara e de seguida esse valor introduzido na balança estática ou na controladora de peso e que este valor seja registado nas folhas de enchimento da linha no caso de ocorrer algum problema (IG-Nestlé3, 2011).

O cálculo da tara deve ser frequentemente verificado e controlado, uma vez que pode surgir variabilidade do material de embalagem, sendo este aspeto o principal fator para a alteração do valor da tara.

É importante a realização de estudos para a determinação da variabilidade da tara. Estes estudos devem ser da responsabilidade do departamento de qualidade da fábrica.

Já o departamento de produção é responsável pelo cálculo do valor da tara nominal, valor este que representa a tara real, uma vez que o valor da tara pode mudar entre operações.

Na prática, o estudo do valor da tara nominal pode ser realizado ao mesmo tempo da determinação da variabilidade da tara.

A cada novo turno, ou novo lote de material de embalagem, são retiradas novas embalagens para se calcular a média da tara com 'n' amostras. A média da tara é posteriormente determinada pelo total do peso das pesagens dividindo por 'n', em que o 'n' corresponde ao número de embalagens usadas para o cálculo da tara.

A nova tara deve ser inserida no sistema de controlo do peso líquido se a diferença entre a média atual da tara e a tara nominal for a seguinte representada pela equação 1 (IG-Nestlé3, 2011).

$$|Tara\ atual - Tara\ nominal| \geq 3 \frac{Variabilidade\ da\ tara}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

2.3.1- Monitorização da atividade com balança analítica

As balanças analíticas são bastante utilizadas nos processos de controlo do peso líquido dos produtos a serem comercializados, estas podem ser utilizadas para todos os formatos, linhas bem como para todas as velocidades de cada linha. É necessário que para

isso exista um plano de amostragem. Com estas balanças é apenas dada uma estimativa da média do lote e variabilidade deste (IG-Nestlé3, 2011).

Uma vez que estas apenas dão uma estimativa do peso médio do lote, são geralmente usadas para processos simples com uma boa capacidade de processo.

Durante a fase de enchimento devem ser colocadas em prática duas atividades de controlo, sendo elas: (i) verificação da balança analítica para garantir pesagens corretas e (ii) monitorização do peso líquido para assegurar a conformidade do lote. A primeira corresponde ao PCR 2 e a segunda ao PCR 3 (IG-Nestlé3, 2011).

A verificação da balança analítica deve ser feita no início de cada turno para que assim sejam garantidas pesagens corretas. Essa verificação consiste em pesar um peso padrão com o peso próximo do declarado no rótulo do produto que esteja ser embalado e verificar as boas práticas (IG-Nestlé3, 2011).

A monitorização do peso líquido consiste em: manter o processo sob controlo (regular e previsível) e manter a média de peso líquido o mais próximo possível da especificação do peso líquido (tanto para fins de conformidade legal como devido à sobredosagem); manter a variabilidade do lote inferior à variabilidade de enchimento de modo a que seja assegurado que as embalagens não se encontram fora dos limites inferiores (IG-Nestlé3, 2011).

2.3.2- Monitorização da atividade com controladora de peso

As controladoras de peso são instrumentos de pesagem colocadas normalmente a meio das linhas de enchimento e usadas em linhas sofisticadas.

As controladoras de peso fornecem valores das pesagens reais e não apenas estimativas, como é o caso das balanças estáticas que apenas fornecem estimativas da média de um determinado lote. Estas controladoras pesam todas as unidades que passam na ao longo da linha, dando assim valores de pesagens reais. Este sistema de controlo de peso, com controladora de peso, ajuda a remover unidades de embalagens que se encontrem fora dos limites legislados, ajudando também na redução significativa da sobredosagem planeada quando o processo de enchimento da linha for pobre (IG-Nestlé3, 2011).

Durante o processo de enchimento devem ser colocadas em prática duas atividades de controlo, sendo elas: Verificação da controladora de peso para garantir pesagens corretas e monitorização do peso líquido do lote de produção para assegurar deste modo a conformidade do lote. A primeira corresponde ao PCR 2 e a segunda ao PCR3 (IG-Nestlé3, 2011).

A verificação da controladora de peso é feita a cada novo lote de produção para que assim sejam garantidas pesagens dentro dos limites de rejeição e para que haja registos dessa mesma verificação anexados às folhas de enchimento da linha, caso ocorra alguma anomalia se possam ter os registos para a tomada de decisão final.

A monitorização do peso líquido consiste em: manter a média do peso o mais próximo possível da especificação do peso líquido, mas superior a este com ambos os objetivos de para fins conformidade como devido à sobredosagem; manter a variabilidade do lote inferior à variabilidade de enchimento de modo a que seja assegurada a conformidade regulamentar (IG-Nestlé3, 2011).

2.4- Rotina de Liberação de produtos

A conformidade de um lote no que diz respeito ao Peso Líquido é dada através da implementação de 5 PCR's, sendo a rotina de liberação o quinto PCR.

Nesta fase são verificados os quatro primeiros Pontos de Conformidade Regulamentar. Para isto é necessário que sejam reunidos todos os registos (manuais ou por sistema automático) e de seguida sejam seguidos alguns passos consecutivos de modo a poder efetuar a liberação de produtos de forma correta (IG-Nestlé4, 2011).

2.5- Importância do Estágio de Mestrado para a Nestlé

O presente trabalho resultou de uma proposta feita pela empresa para ajudar na revisão da Instrução Geral sobre a Gestão do peso líquido dos produtos da Fábrica. O controlo do Peso líquido é um parâmetro de extrema importância uma vez que é requisito legal e interno de maior relevância aquando da liberação dos produtos, entre outros aspetos importantes relativos à qualidade do produto.

Com o trabalho efetuado na Fábrica relativo a este tema foi possível organizar toda a informação relativa aos aspetos importantes de peso líquido que devem ser cumpridos.

A revisão da Instrução Geral Nestlé sobre peso líquido deve ser feita uma vez por ano, uma vez que podem surgir alterações nesta. Com o trabalho efetuado ao longo deste estágio curricular criaram-se as condições para quem vier posteriormente facilmente conseguir dar seguimento ao trabalho efetuado num sentido de melhoria contínua para a Nestlé Fábrica do Porto.

2.6- Objetivos

O objetivo principal do estágio curricular realizado na Nestlé Fábrica do Porto, no Departamento de Qualidade, e que será descrito ao longo deste trabalho foi a revisão das Instruções Gerais Nestlé sobre a Gestão do peso líquido.

2.6.1- Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são a revisão de todos os pontos mencionados em cada instrução geral. A primeira instrução geral é uma introdução acerca do tema onde são abordadas as restantes instruções gerais e aquilo que engloba cada uma delas. Na segunda instrução geral são abordados aspetos de legislação e especificação do peso líquido, a terceira instrução geral diz respeito à monitorização e controlo do peso líquido, já a quarta instrução geral faz referência à liberação do produto final. A quinta e última instrução geral faz referência a possíveis cálculos auxiliares que servem de apoio a testes que serão mencionados pelas instruções gerais já mencionadas.

3- Metodologia

3.1- Especificação do Peso líquido

Inicialmente foi determinada a variabilidade da linha de enchimento, uma vez que o valor da especificação do peso líquido (M) depende desta.

Para cada produto, foi determinado o conteúdo líquido objetivo para verificar se este valor se encontra conforme as normas, ou seja, se é igual ao conteúdo líquido declarado (E), não sendo necessário sobredosagem. Para isso foram seguidos os seguintes passos (IG-Nestlé2, 2011):

1. Verificação do peso líquido declarado (E), que no caso interno tem sobredosagem (peso visado);
2. Cálculo da variabilidade de enchimento (S_{nc}) para cada produto embalado em cada máquina:
 - a. Foram reunidos 10 desvios padrão (Sp 's) das últimas produções, para que o número de “lotes” considerado em estudo fosse $(k) \geq 10$;
 - b. Foi calculada a mediana de Sp 's, em *Microsoft Office Excel*;
 - c. Foi calculado o número total de pesagens individuais ($N \geq 300$);
 - d. Foi inserido o valor de k , N e mediana de Sp 's no programa estatístico da Nestlé disponível na Intranet e calcular S_{nc} .
3. Seleção da legislação no programa estatístico da Nestlé e verificação se não era preciso sobredosagem, ou seja, que a especificação do peso líquido é igual ao conteúdo líquido declarado.

Este procedimento foi efetuado para os produtos que reuniam dados suficientes em histórico para ser possível esta determinação.

3.1.1- Teste Geral

O *General Test* deve ser feito pelo menos uma vez por ano para determinar uma estimativa da variabilidade máquina-produto (S_{mp}), ou seja, o desvio padrão da máquina de enchimento tendo em conta a sua interação com o produto a ser enchido; e determinar os limites de controlo para monitorização de peso líquido (IG-Nestlé5, 2011).

O teste deve ser feito para todas as máquinas de enchimento, seguindo os seguintes passos:

1. Em cada máquina de enchimento e para os diferentes géneros de produto (grão e moagem), de 6 em 6 minutos retirar uma embalagem de todas as cabeças de enchimento, até obter um número de embalagens superior a 100;

Nota: Nas linhas D e E, como só têm uma cabeça de enchimento, são retiradas 5 embalagens por amostragem.

2. As embalagens são pesadas numa balança analítica e é registado o seu peso líquido.
3. Os valores das pesagens são introduzidos no programa estatístico em "*RK method*" que calcula as médias e os desvios padrão por coluna e linha.

3.2- Monitorização da tara

A monitorização da tara tem associado vários pontos que contribuem no seu global para esta monitorização. Fazendo parte deste tema, o cálculo da variabilidade do material de embalagem, a determinação do valor da tara nominal, a verificação de boas práticas na controladora de peso e balança analítica e a verificação da controladora de peso.

3.2.1- Cálculo da variabilidade do material de embalagem

Para a realização do estudo da variabilidade do material de embalagem é necessário reunir 100 exemplares de embalagens vazias de todos os produtos da fábrica. São pesadas cada uma delas de forma individual, numa balança analítica e calculado o desvio padrão das 100 pesagens (IG-Nestlé3, 2011).

O cálculo da variabilidade do material de embalagem foi realizado para dois produtos, as H4 e G1.

3.2.2- Determinação do valor da tara nominal

A determinação da tara nominal foi realizada em paralelo com o estudo do cálculo da variabilidade do material de embalagem, em que foi necessário apenas reunir 30 exemplares do material de embalagem vazios para cada produto a ser estudado. Da mesma forma de pesagem individual no estudo da variabilidade, foram pesadas as 30 embalagens e calculado o desvio padrão dessas mesmas 30 pesagens (IG-Nestlé3, 2011).

3.2.3- Verificação de boas práticas na controladora de peso e balança analítica

Um dos aspetos mencionados de monitorização da tara está relacionado com a verificação das boas práticas na controladora de peso e balança analítica (IG-Nestlé3, 2011).

Para a verificação das boas práticas na controladora de peso, foi necessário a deslocação à fábrica, observando cada controladora e balança estática presentes na fábrica avaliando o seu estado, seguindo uma listagem de boas práticas previamente reunidas e referidas em IG-Nestlé5 (2011), esta análise foi acompanhada por um dos técnico dos serviços técnicos da fábrica. No apêndice II e III são apresentados os modelos de análise para a verificação das boas práticas da balança estática e para a verificação das boas práticas da controladora de peso, respetivamente .

3.2.4- Verificação da Controladora de Peso

A verificação da precisão da controladora de peso ao longo do ciclo de produção é feita segundo o método das diferenças que consiste em comparar o peso dinâmico (lido na controladora de peso) com o peso estático (lido na balança estática) ao longo do ciclo de produção. Durante a rotina operacional foi solicitada a colaboração dos operadores para esta análise em que foi feita a pelo menos:

1. No início do turno foram pesadas 6 embalagens seguidas;
2. A partir daí passou-se a pesar 1 embalagem de 30 em 30 minutos;
3. No final do turno foram pesadas 6 embalagens seguidas.

A frequência é adaptada para conseguir pelo menos 25 pontos num gráfico. No apêndice IV está presente o modelo para a realização desta verificação da controladora de peso a ser preenchida pelos operadores de cada linha de enchimento (IG-Nestlé5, 2011).

3.2.5- Instrução técnica IT/CQ-18- Produto Terminado Controlo do Peso Líquido

A Instrução Técnica/ Controlo de Qualidade N°18 define o método para o controlo do peso líquido das embalagens durante o enchimento, para poder garantir o cumprimento dos valores legalmente estabelecidos. Aplica-se a todas as máquinas de enchimento e formatos da Fábrica do Porto. Esta especificação técnica foi atualizada segundo a revisão das instruções gerais sobre o peso líquido, cruzando informação presente na instrução geral, instrução técnica da fábrica e informação recolhida junto dos operadores de linha. Sendo assim possível atualizar e rever esta instrução técnica.

3.3- Rotina de Liberação de Produtos

A liberação de produtos é o último passo do controlo e verificação do peso líquido de cada lote de produto. Segundo a IG-Nestlé4 (2011), referente à liberação de produtos, é

necessário seguir um plano de liberação onde são seguidas algumas etapas para a correta liberação dos produtos da fábrica. Foi construído esse plano de liberação reunindo todos os passos mencionados nesta Instrução Geral, cruzando informação com o Departamento de Qualidade.

3.4- Tratamento estatístico

Para a análise dos dados obtidos, é usado um programa estatístico interno Nestlé disponível na Intranet do Grupo Nestlé.

O programa foi utilizado para a análise dos dados obtidos na especificação do peso líquido e dos dados resultantes da realização do teste geral.

São obtidos vários parâmetros através da análise pelo programa estatístico da Nestlé, em que: (i) o valor de K diz respeito ao número de lotes reunidos pelo histórico, (ii) a mediana de SP's é obtida através do cálculo da mediana dos valores de desvio padrão dos lotes reunidos (iii) o N diz respeito ao número de pesagens individuais, constituindo o universo de amostragem utilizado para a análise estatística e (iv) o valor de S_{nc} é obtido através do programa estatístico, onde são inseridos os valores de K, N e mediana de SP's, este automaticamente calcula o valor de S_{nc} .

4- Resultados e Discussão

4.1- Especificação do Peso Líquido

O programa estatístico usado para calcular o peso líquido objetivo ótimo verifica se será necessário sobredosagem ou não, dependendo dos valores que se obtiverem. São obtidos gráficos com distribuições normais, que mostram o desvio do peso médio e os limites específicos. A média do peso líquido deve ser igual ou superior ao peso líquido declarado (visado no caso interno) e de acordo com esta regra de decisão, é calculado o peso líquido objetivo para uma percentagem de embalagens abaixo do limite (M1) e o peso líquido objetivo onde não possa existir nenhuma embalagem abaixo do limite inferior absoluto (M2). A Figura 4.1 abaixo apresentada, representa um exemplo de análise do cálculo da especificação do peso líquido pelo programa estatístico, para o produto B24 café em grão, embalagem com peso líquido declarado de 1Kg para exportação, embalado na linha de enchimento B.

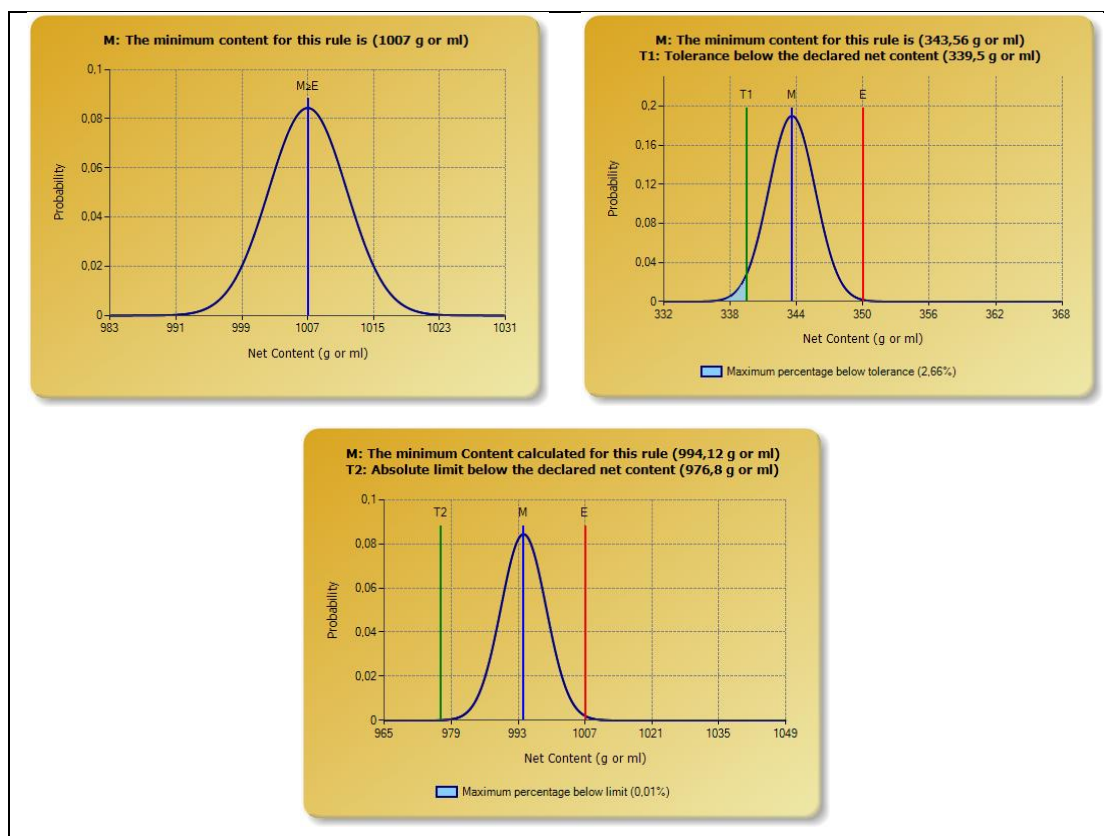


Figura 4.1- Gráfico representativo de análise do cálculo da especificação do peso líquido pelo programa estatístico.

O valor de M deverá ser igual ou superior ao valor do peso líquido declarado, para o produto em questão o valor de E é de 1007g para um produto de peso líquido declarado no rótulo de 1000g.

Este programa faz ainda uma análise da variabilidade, apresentando um gráfico $S_{mp,limit}$ onde se verifica a evolução do peso líquido objetivo em função da variabilidade de enchimento. São calculados os limites de S_{nc} , L1 (limite do desvio em que existe uma percentagem de embalagens abaixo do limite inferior 1) e L2 (limite do desvio em que não pode existir nenhuma embalagem abaixo do limite inferior 2) e é indicada a capacidade do processo. A Figura 4.2 apresenta esta mesma análise da variabilidade, através da observação do gráfico de limite de desvios.

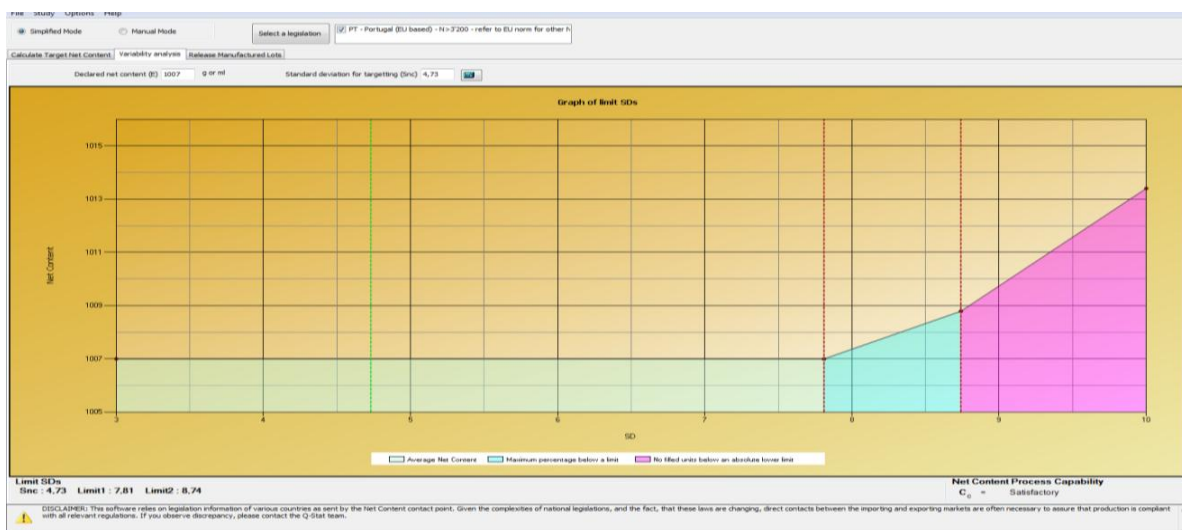


Figura 4.2- Exemplo de cálculo para a análise da variabilidade do processo na linha de enchimento B para o produto B24 café em grão (Figura disponível no anexo I com melhor resolução).

A capacidade (C_p) é a capacidade de um dado processo fabricar produtos dentro da especificação. Se a variação do enchimento devido a causas comuns for excessiva, o processo não pode produzir produtos que, de uma forma consistente, cumpram as especificações. Assim, os índices de capacidade do processo medem a relação entre a tolerância especificada e a variabilidade de uma determinada característica.

Este tratamento estatístico foi feito aos produtos embalados nas máquinas que têm incorporadas controladoras de peso, com um dispositivo automático de rejeição de embalagens com peso inferior às especificações, nos anos de 2011, 2012 e 2013. Apenas em onze dos produtos não foi efetuado o tratamento estatístico devido à falta de dados em histórico. Os resultados do estudo são apresentados, resumidamente nas tabelas 4.1 a 4.10.

Tabela 4.1- Quadro resumo para a linha de enchimento A.

Linha A													
Grão 1Kg													
Produto	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
E (g)	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007
M _{optimo} (g)	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	2,1	1,85	1,55	2	4,1	5,7	1,6	1,9	1,7	1,3	1,75	1,5	1,8
K	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	10	12	10
N	50190	61496	65582	46882	55911	42108	44920	2514	22461	54297	2050	49275	2072
ML1	995,98	995,5	994,92	995,79	999,86	1003	995,01	995,67	995,22	994,43	995,4	994,82	995,5
ML2	984,52	983,61	982,51	984,16	991,88	997,81	982,69	983,94	983,1	981,6	983,43	982,33	983,61
Snc	2,11	1,86	1,56	2,01	4,12	5,74	1,61	1,95	1,72	1,31	1,81	1,51	1,86
L1	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81
L2	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74
Capabilidade	B	B	B	B	B	P	B	B	B	B	B	B	B

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Na tabela 4.1 é possível observar vários parâmetros obtidos através da análise pelo programa estatístico da Nestlé.

A capacidade do processo, ou seja, a capacidade de um determinado processo fabricar produtos dentro da especificação depende principalmente do valor da mediana de SP's e também do universo de amostragem (N).

Pela análise da tabela da linha de enchimento A, todos os produtos analisados apresentam uma boa capacidade de processo, em que os lotes de produção estão dentro da especificação, sendo exceção disso o produto A6 em que a capacidade é pobre. Comparando a mediana de SP's em todos os produtos analisados no caso do produto A6 esta apresenta um valor maior que os restantes produtos, sugerindo que neste produto a variabilidade de pesos entre os lotes de pesagem foi mais irregular, traduzindo-se deste modo num valor mais elevado de mediana de SP's. Os motivos para essa variabilidade de pesagens pode ter várias origens, como por exemplo a dosagem das cabeças de enchimento ser diferente de cabeça para cabeça, a velocidade com que o grão cai, irregularidades no tapete da linha de enchimento, entre outros fatores que podem estar associados a esta variação.

Tabela 4.2- Quadro resumo para a linha de enchimento B.

Produto	Linha B														
	Grão 1Kg														
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
E (g)	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007
M _{optimo} (g)	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	3,65	3,35	3	3,15	3,95	3,35	4,7	2,95	2,85	3,65	3,15	4,1	4,25	4,4	3,7
K	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	10	12	12	12	12
N	62181	62496	50899	62137	64515	71716	51127	70179	78513	62794	45084	44723	64147	73633	65761
ML1	998,99	998,41	997,74	998,03	999,57	998,41	1001,04	997,64	997,43	998,99	998,03	999,88	1000,15	1000,44	999,09
ML2	990,24	989,14	987,86	988,41	991,33	989,14	994,12	987,67	987,27	990,24	988,41	991,92	992,43	992,98	990,42
Snc	3,67	3,37	3,02	3,17	3,97	3,37	4,73	2,97	2,86	3,67	3,17	4,13	4,27	4,42	3,72
L1	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81
L2	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74
Capabilidade	B	B	B	B	S	B	S	B	B	B	B	S	S	S	B

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Tabela 4.3- Continuação do resumo para a linha de enchimento B.

Produto	Linha B															
	Grão 1Kg															
	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30	B31
E (g)	1007	1007	1007	1007	1007	1010	1007	1010	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007
M _{optimo} (g)	1007	1007	1007	1009,49	1007,94	1010	1007	1010	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1007	1008,39
Sobredosagem	Não	Não	Não	SIM	SIM	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	2,8	3,25	3,9	8,65	8,05	4,25	4,25	3,25	4,7	4,25	4,9	4,8	5,1	3,4	4,8	8,25
K	12	12	10	12	12	10	12	10	12	12	10	11	12	12	12	10
N	61491	37415	24002	1990	2160	24788	61402	18763	54990	46888	39258	30624	23407	79155	74652	1818
ML1	997,35	998,22	999,52	1009,49	1007,94	1003,09	1000,15	1001,14	1001,04	1000,17	1001,43	1001,26	1001,86	998,51	1001,22	1008,39
ML2	987,12	988,77	991,22	1009,16	1000,19	995,41	992,43	991,71	994,12	992,47	994,85	994,52	995,65	989,32	994,45	1008,03
Snc	2,82	3,27	3,94	8,93	8,3	4,29	4,27	3,28	4,73	4,28	4,93	4,84	5,15	3,42	4,82	8,53
L1	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,86	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81
L2	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74
Capabilidade	B	B	S	MP	MP	S	S	B	S	S	S	S	P	B	S	MP

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Nas tabelas 4.2 e 4.3 estão reunidos os resultados para a linha de enchimento B. Observando os resultados relativos à capacidade, pode ser observado que três dos produtos (B19, B20 e B31) classificam-se com uma capacidade de processo 'Muito Pobre', o que significa que, o processo não foi capaz de produzir produtos dentro das especificações, segundo a IG. Nos produtos B19 e B20 seria necessário um ajuste da dosagem das cabeças de enchimento, relativamente à quantidade de café que cai para cada embalagem, a fim de, garantir produtos dentro das especificações. Estes produtos são os que apresentam um valor de mediana de desvio padrão mais alta, comparando com aqueles que apresentam uma capacidade boa e até mesmo satisfatória. O produto B28 apresenta uma capacidade 'Pobre', sendo o valor da mediana mais elevado que nos produtos com 'Boa' capacidade e 'Satisfatória', mas com o valor abaixo dos que apresentam uma capacidade de processo 'Muito Pobre'. Os motivos para estes resultados de capacidade devem-se principalmente à variação dos valores da mediana de desvio padrão das pesagens dos lotes de produtos, que advêm de vários fatores, como por exemplo a necessidade de sobredosagem em certos casos, dosagem das cabeças de enchimento ser diferente de cabeça para cabeça, a velocidade com que o grão

cai, irregularidades no tapete da linha de enchimento, entre outros fatores que podem estar associados a esta variação.

Tabela 4.4- Quadro resumo para a linha de enchimento C.

Linha C														
Produto	Grão 250g					Moídos 250g					Grão Torrefacto 250g	Grão 500g		
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	
E (g)	252,5	252,5	252,5	252,5	252,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,6	503,5	503,5	503,5	
M _{optimo} (g)	252,5	252,5	252,5	252,5	252,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,6	203,5	503,5	503,5	
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Mediana de SP's	1,85	2,6	1,7	2	3	2,1	2,8	3,3	2,3	2,1	2,45	2,45	2,55	
K	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	12	10	10	
N	52335	53170	55359	46467	52441	31487	16190	15073	48761	64144	35049	18694	11611	
ML1	247,1	248,56	246,81	247,39	249,34	245,6	246,97	247,96	245,97	245,68	493,27	493,29	493,49	
ML2	241,31	244,09	240,76	241,86	245,56	240,26	242,86	244,73	240,96	240,32	482,54	482,58	482,95	
Snc	1,86	2,62	1,71	2,01	3,02	2,12	2,83	3,34	2,31	2,11	2,47	2,48	2,58	
L1	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	7,76	7,76	7,76	
L2	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	8,69	8,69	8,69	
Capabilidade	B	S	B	B	F	B	S	F	S	B	B	B	B	

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

A linha de enchimento C trabalha com produtos em grão e moídos. Nenhum dos produtos analisados necessita de sobredosagem. Comparando os valores dos produtos de grão com 250g, o produto C5 é aquele que apresenta um valor de mediana de SP's maior, refletindo-se numa capacidade 'Fraca', abaixo deste produto encontra-se o produto C2 com um valor de mediana de 2,6 que embora seja ligeiramente mais baixo o valor da mediana, este já se classifica com uma capacidade de processo satisfatória. O produto C8 classifica-se com uma capacidade de processo em obter produtos dentro de especificações 'Fraca', devido à variação dos valores das pesagens serem irregulares.

Tabela 4.5- Quadro resumo para a linha de enchimento D.

Linha D															
Produto	Moido 250g											Nesquik 125g	Moido 300g		Grão 250g
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
E (g)	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	125	300,6	300,6	252,5
M _{optimo} (g)	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5	125	300,6	300,6	252,5
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	2	2,53	2,78	2,6	2,23	2,55	2,21	2,78	2,16	2,63	1,895	1,38	3,275	2,05	2,69
K	12	12	12	12	11	12	12	10	10	12	10	10	12	12	12
N	80604	81321	78733	43041	40428	72571	67612	45683	38660	47019	41121	54360	69757	65136	74403
ML1	245,39	246,41	246,89	246,56	245,85	246,45	245,79	246,91	245,71	246,62	245,13	122,09	297,96	295,58	248,72
ML2	239,86	241,8	242,71	242,09	240,74	241,87	240,63	242,75	240,48	242,2	239,38	118,89	294,64	290,14	244,38
Snc	2,01	2,54	2,79	2,62	2,25	2,56	2,22	2,8	2,18	2,65	1,88	1,39	3,29	2,06	2,7
L1	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	2,9	4,66	4,66	4,66
L2	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	3,24	5,21	5,21	5,21
Capabilidade	B	S	S	S	B	S	B	S	B	S	B	B	P	B	S

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Na linha de enchimento D, dos produtos analisados, apenas um dos produtos, apresentou uma classificação pobre de capacidade do processo em produzir produtos dentro

das especificações. O produto D13 classificado como capacidade 'Pobre', foi o que obteve uma maior variação de valores de pesagens. Os motivos para essa variabilidade de pesagens pode ter várias origens, como por exemplo a dosagem das cabeças de enchimento ser diferente de cabeça para cabeça, entre outros fatores que podem estar associados a esta variação.

Tabela 4.6- Quadro resumo para a linha de enchimento Linha E.

Linha E				
	Cevada 250g	Misturas 250g		
Produto	\bar{x}	$\hat{\sigma}$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}^4$
E (g)	250,0	250,0	250,0	250,0
M _{optimo} (g)	250,0	250,0	250,0	250,0
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	3,55	2,55	2,6	2,4
K	12	12	12	12
N	48429	36506	52152	44868
ML1	247,9	245,97	246,06	245,68
ML2	245,07	241,41	241,59	240,86
Snc	3,57	2,57	2,62	2,42
L1	4,66	4,66	4,66	4,66
L2	5,21	5,21	5,21	5,21
Capabilidade	F	S	S	S

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Na tabela 4.6, estão reunidos os valores para a linha de enchimento E. Nesta linha são embalados produtos com formatos iguais (250g). Dos produtos analisados, apenas um apresenta capacidade 'Fraca', sendo o produto E1 aquele que apresenta um valor de mediana de SP's maior, comparando com os restantes produtos.

Tabela 4.7- Quadro resumo para a linha de enchimento F.

Linha F						
	Moidos (6.5 x 50)					Moidos (7.0 x 50)
Produto	\bar{x}	$\hat{\sigma}$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}^4$	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}^4$
E (g)	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	350,0
M _{optimo} (g)	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	350,0
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	2,07	2,02	2,336	1,922	2,072	2,08
K	12	12	12	12	12	11
N	17795	17851	14894	16590	12395	13854
ML1	319,24	319,14	319,76	318,95	319,26	343,56
ML2	313,15	312,97	314,14	312,6	313,19	336,69
Snc	2,09	2,04	2,36	1,94	2,1	2,1
L1	5,07	5,07	5,07	5,07	5,07	5,43
L2	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	6,08
Capabilidade	B	B	B	B	B	B

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Todos os produtos analisados da linha de enchimento F apresentam uma boa capacidade para produzir produtos com peso dentro das especificações internamente estabelecidas. O universo de amostragem em ambos é próxima e a mediana de SP's igualmente, não sendo muito discrepante os valores das pesagens.

Tabela 4.8- Quadro resumo para as linhas de enchimento G e H.

Produto	Linha G				Linha H							
	Pastilhas (25x7)				Pastilhas (18x7)				Pastilhas (25x7)			
	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г
E (g)	175	175	175	7	126	126	126	126	126	175	175	175
M _{optimo} (g)	175	175	175	7	126	126	126	126	126	175	175	175
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	1,62	1,937	1,76	0,082	1,53	1,53	1,562	1,43	1,34	1,543	1,84	1,611
K	12	12	12	12	12	12	12	12	11	10	12	10
N	16062	15510	12624	4410	19806	16536	16878	14745	18648	8442	14344	10196
ML1	170,27	170,89	170,54	6,55	123,3	123,3	123,35	123,1	122,91	170,14	170,7	170,25
ML2	165,2	166,38	165,72	5,99	120,37	120,37	120,48	120,01	119,64	164,95	166,01	165,17
Snc	1,64	1,96	1,78	0,08	1,55	1,55	1,58	1,45	1,35	1,57	1,86	1,63
L1	4,09	4,09	4,09	0,31	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	4,09	4,09	4,09
L2	4,57	4,57	4,57	0,41	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	4,57	4,57	4,57
Capabilidade	B	B	B	B	S	S	S	S	B	B	B	B

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Na tabela 4.8 encontram-se os resultados para as linhas de enchimento G e H, em ambas as linhas são laborados produtos em forma de pastilha. Na linha G todos os produtos apresentam uma capacidade 'Boa'. Na linha H são embalados produtos com diferentes formatos, uns com (18 x 7) e outros com (25 x 7), neste último formato, todos os produtos apresentam uma capacidade 'Boa', para o outro formato a capacidade de processo está dentro das especificações, mas apenas 'Satisfatório', o que será necessário controlar o processo para que este não fique fora das especificações.

Tabela 4.9- Quadro resumo para as linhas de enchimento I e J.

Produto	Linha I						Linha J				
	Açúcar						Açúcar				
	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	
E (g)	5016	5016	5016	5508	5016	5016	5508	5016	5016	5016	
M _{optimo} (g)	5016	5016	5016	5508	5016	5016	5508	5016	5016	5016	
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Mediana de SP's	30,46	28,975	29,354	31,46	26,498	26,448	27,86	27,8	28,8	27,98	
K	12	12	12	12	11	12	11	12	12	11	
N	4679	6361	8512	9050	6449	5246,51	8029	6252	7282	6173	
ML1	5000,9	4997,81	4998,41	5487,12	4992,92	4992,92	5480,11	4995,5	4997,4	4995,9	
ML2	4979,32	4973,46	4974,6	5459,7	4964,2	4964,2	5446,41	4969,1	4972,7	4969,8	
Snc	31,09	29,49	29,8	31,93	26,96	26,96	28,3	28,3	29,28	28,48	
L1	38,9	38,9	38,9	42,73	38,9	38,9	42,73	38,9	38,9	38,9	
L2	43,6	43,6	43,6	47,83	43,6	43,6	47,83	43,6	43,6	43,6	
Capabilidade	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

A linha I e a Linha J apresentadas na tabela 4.9, dedicam-se ao embalamento de açúcar. Nestas linhas a capacidade de processo para produzir produtos dentro das especificações é 'Fraca'. Isto acontece devido ao valor das pesagens ser bastante irregular, contudo encontram-se dentro das especificações legais estabelecidas para a sua comercialização.

Tabela 4.10- Quadro resumo para a linha de enchimento K.

Produto	Linha K				
	Açúcar				
	K1	K2	K3	K4	K5
E (g)	7440	5520	1010	5005	10010
M _{optimo} (g)	7440	5520	1010	5005	10010
Sobredosagem	Não	Não	Não	Não	Não
Mediana de SP's	7,5	23,3	46,1	21,85	47,1
K	12	12	12	12	10
N	1308	1760	887	2091	608
ML1	7343,48	5483,79	9953,5	4973,47	9956,52
ML2	7245,36	5442,63	9887,08	4937,32	9892,79
Snc	7,80	24,10	48,37	22,54	49,93
L1	57,73	42,83	77,59	38,85	77,6
L2	64,62	47,94	86,85	43,48	86,85
Capabilidade	B	S	S	S	S

MP- Muito Pobre; P-Pobre; F- Fraco; S-Satisfatório; B-Bom

Na tabela 4.10 encontram-se os resultados da linha de enchimento K, que se dedica ao enchimento de açúcar. Nesta linha dos produtos analisados, a capacidade traduz-se como 'Boa' para um dos produtos analisados (K1) e 'Satisfatória' para os restantes produtos. Para os produtos que apresentam capacidade 'Satisfatória', o valor da mediana de SP's é alta comparando com o valor da mediana de SP's para o produto K1, contudo o universo de amostragem para este produto é maior que nos restantes, estando também associado na obtenção destes resultados.

4.1.1- Teste Geral

Foi iniciado o teste geral para os produtos da fábrica; a listagem dos produtos de fábrica onde se encontram assinalados aqueles em que o teste geral foi efetuado, encontra-se no Apêndice V.

O teste geral permite extrair as conclusões ao teste, apresenta os resultados gerais e se o teste geral estiver correto é possível calcular os limites de controlo.

Os resultados do teste são apresentados em resumo na forma de tabela para os produtos já analisados. Na tabela 4.11 encontram-se os resultados dos cinco produtos analisados pelo teste geral na linha de enchimento B.

Tabela 4.11- Quadro resumo do teste geral para a linha de enchimento B.

Produto	Teste Geral- <i>RK method</i>				
	B1	B2	B3	B4	B5
Linha de produção	B	B	B	B	B
Influência do Produto	60,50%	31,10%	68,60%	44,10%	58,50%
Influência da Cabeça	3,90%	7,20%	10,50%	5,20%	3,70%
S_{mp}	1,884	2,235	1,8	2,198	1,848
R	19	19	19	20	19
K	6	6	6	6	6
M_{Global}	1006,805	1006,09	1005,8	1006,771	1005,928
S_{Global}	2,997	2,692	3,3	2,938	2,868
S_{row}	2,33	1,501	2,7	1,95	2,192
S_{kol}	0,592	0,723	1,1	0,669	0,554
$S_{mp,limit}$	8	8	8	8	8
S_{align}	2,937	2,593	3,1	2,861	2,814
LCL	1006,47	1006,46	1006,48	1006,4	1004,66
LWL	1006,65	1006,67	1006,66	1006,6	1005,08

Pela análise dos resultados dos cinco produtos, B1, B2, B3, B4 e B5 todos apresentam o formato de 1Kg de café em grão. Em todos os produtos analisados a influência da cabeça de enchimento é inferior a 25%, não sendo necessário efetuar um teste instantâneo e um ajuste da cabeça, é deste modo possível calcular a variabilidade da Máquina-Produto (S_{mp}). Em nenhum dos casos o valor obtido de S_{mp} ultrapassa o valor limite da variabilidade da Máquina-Produto ($S_{mp,limit}$). A influência do produto em ambos é superior a 25%, não sendo necessário recorrer à realização do teste novamente. Estes resultados geralmente ocorrem quando não são feitos quaisquer ajustes. Deste modo é possível calcular os limites de controlo para cada um dos produtos. A tabela 4.12 em seguida apresentada diz respeito aos resultados dos quatro produtos analisados pelo teste geral na linha de enchimento D.

Tabela 4.12- Quadro resumo do teste geral para a linha de enchimento D.

Produto	Teste Geral- <i>RK method</i>			
	D1	D2	D3	D4
Linha de produção	D	D	D	D
Influência do Produto	85,30%	65,10%	83,07%	70,76%
Influência da Cabeça	0,80%	0,50%	0,11%	0,03%
S_{mp}	0,583	1,011	0,4803	1,5916
R	21	21	24	21
K	5	5	5	5
M_{Global}	251,13	250,543	250,7267	251,8787
S_{Global}	1,521	1,713	1,1675	2,9435
S_{row}	1,405	1,382	1,0641	2,4763
S_{kol}	0,139	0,121	0,0392	0,0477
$S_{mp,limit}$	2	2	2	2
S_{align}	1,515	1,708	1,1669	2,9432
LCL	250,75	249,88	250,43	251,41
LWL	250,88	250,1	250,53	251,57

O parâmetro 'influência do produto' apresenta valores superiores a 25% em todos os produtos analisados. Como tal, não é necessário efetuar de novo o teste. A influência da

cabeça, é sim, em todos os produtos analisados pelo teste geral inferior a 25%, possibilitando assim a obtenção de resultados no cálculo da variabilidade da Máquina-Produto, bem como no cálculo dos limites de controlo. Os valores de S_{mp} são maiores para o produto D4 e D2, concluindo deste modo que a máquina de enchimento na linha de produção D no caso de enchimento de produtos em grão ou em moagem normal, deve ser ajustada para que a variabilidade da máquina-produto seja diminuída, sendo que a moagem grossa apresenta valores menores de S_{mp} face aos produtos em grão e moagem normal. À semelhança dos produtos analisados na linha de enchimento B, os valores de S_{mp} são inferiores a $S_{mp,limit}$. A tabela 4.13 apresenta os resultados ao teste geral na linha de enchimento E.

Tabela 4.13- Quadro resumo do teste geral para a linha de enchimento E.

Produto	Teste Geral- <i>RK method</i>			
	E1	E2	E3	E4
Linha de produção	E	E	E	E
Influência do Produto	29,20%	34,40%	69,50%	57,00%
Influência da Cabeça	2,70%	4,40%	1,40%	0,50%
S_{mp}	1,49	2,81	1,46	1,559
R	21	21	21	20
K	5	5	5	5
M_{Global}	250,444	250,371	250,746	251,611
S_{Global}	1,771	3,469	2,643	2,377
S_{row}	0,958	2,034	2,204	1,794
S_{kol}	0,289	0,729	0,31	0,174
$S_{mp,limit}$	2	2	2	2
S_{align}	1,747	3,392	2,625	2,371
LCL	249,47	248,53	249,79	250,57
LWL	249,79	249,14	250,11	250,91

Na linha de enchimento E, foram efetuados todos os produtos produzidos nessa linha até ao momento. Esta linha produz as misturas e também a cevada. Em todos os produtos a influência da cabeça é inferior a 25%, sendo possível calcular S_{mp} e os limites de controlo LCL e LWL. O valor de S_{mp} no produto E2 (2,81) é superior ao valor de $S_{mp,limit}$ que é 2; nos restantes produtos este é inferior. Na tabela 4.14 encontram-se os resultados para dois produtos, um na máquina de enchimento E e o outro na máquina de enchimento C.

Tabela 4.14- Quadro resumo do teste geral para as linhas de enchimento E e C.

Produto	Teste Geral- RK method	
	E1	C1
Linha de produção	E	C
Influência do Produto	62,40%	44,00%
Influência da Cabeça	3,70%	4,60%
S_{mp}	0,612	2,882
R	25	35
K	4	3
M_{Global}	351,083	253,443
S_{Global}	0,999	3,852
S_{row}	0,789	2,556
S_{kol}	0,191	0,827
$S_{mp,limit}$	2,8	2
S_{align}	0,98	3,763
LCL	350,9	251,98
LWL	350,96	252,47

O teste geral para ambos os produtos das diferentes linhas de enchimento está correto. Na linha de enchimento E para o produto E1 a influência do produto é superior a 25%, contudo não é necessário repetir de novo o teste. Pelo contrário a influência da cabeça é de 3,7%, sendo inferior a 25%. Foi possível efetuar os cálculos dos limites de controlo bem como o valor de S_{mp} . Este valor da variabilidade da Máquina-Produto (0,612) é inferior ao $S_{mp,limit}$.

Passando para a análise do produto C1 na linha de produção C, o valor da influência da cabeça é inferior a 25%, não sendo deste modo necessário recorrer a testes instantâneos ou de ajuste das cabeças. O valor de S_{mp} (2,882) é superior ao valor de limite da variabilidade da Máquina- Produto (2), sendo necessário reduzir esta variabilidade. Na tabela 4.15, encontram-se os resultados do teste geral para as linhas de produção G e H.

Tabela 4.15- Quadro resumo do teste geral para as linhas de enchimento G e H.

Produto	Teste Geral- RK method			
	H1	H2	G2	G1
Linha de produção	H	H	G	G
Influência do Produto	85,68%	88,30%	78,96%	36,30%
Influência da Cabeça	0,20%	0,50%	0,00%	2,87%
S_{mp}	0,3622	4,498	0,7305	0,0533
R	51	51	51	19
K	2	2	2	6
M_{Global}	126,4219	1078,247	175,0136	7,0417
S_{Global}	0,9571	13,13	1,5928	0,0667
S_{row}	0,886	12,336	1,4154	0,0402
S_{kol}	0,0432	0,901	0,0109	0,0113
$S_{mp,limit}$	1,008	8,4	1,4	0,056
S_{align}	0,9562	13,099	1,5927	0,0658
LCL	126,27	1076,36	174,71	7,03
LWL	126,32	1076,99	174,81	7,03

Nos produtos analisados nas duas linhas de enchimento todos eles apresentam valores de influência do produto superiores a 25%. Na influência da cabeça todos se encontram a baixo de 25%, é de salientar o valor de 0,00% na linha de enchimento G para o produto G1, concluindo deste modo que a influência da cabeça de enchimento, não contribui para o valor da variabilidade da máquina-produto. Os valores de S_{mp} em todos eles são inferiores ao valor de $S_{mp,limit}$ como se pode observar pelos resultados.

No anexo II, encontra-se um exemplo de resultado final do teste Geral efetuado pelo programa estatístico para o produto B5 café em grão formato de 1Kg para a linha de enchimento B.

4.2- Monitorização da Tara

4.2.1- Cálculo da Variabilidade do Material de Embalagem

O cálculo da variabilidade do material de embalagem foi efetuado às embalagens do produto H4 e do produto G1. Estes produtos são formados pelo filtro que envolve a moagem de café formando a pastilha, esta encontra-se dentro de uma saqueta (complexo) que a protege de forma individual. Estas saquetas são colocadas dentro de um estojo em cartão, sendo esta a forma como o produto é comercializado. Cada estojo é composto por 18 pastilhas (no produto H4) ou 25 pastilhas (no produto G1), cada pastilha tem o peso líquido de 7g.

Efetuada as pesagens de cada elemento, as pesagens individuais encontram-se disponíveis no Apêndice VI para o produto H4 e no Apêndice VII para o produto G1, por a qual é composta a embalagem, calculou-se o desvio padrão e a média das pesagens individuais de cada uma delas, para os dois produtos, encontrando-se na tabela **4.16** o desvio e a média de cada um para os produtos em estudo.

Tabela 4.16- Tabela resumo do desvio padrão e média das pesagens individuais do material de embalagem do produto H4 e do produto G1.

	Embalagem			
	Produtos	Complexo	Filtro	Estojo
Desvio Padrão das pesagens individuais	H4	0,0176	0,0078	0,2293
	G1	0,0207	0,0100	0,3485
Média das Pesagens Individuais	H4	1,8593	0,1350	51,3073
	G1	1,8186	0,1363	72,4240

Pela análise dos valores obtidos a soma dos três desvios padrão é 0,2548, valor que corresponde ao valor da variabilidade do material de embalagem do produto H4. Para ser possível retirar conclusões acerca da influência do material de embalagem no cálculo da tara, foi analisada a seguinte expressão Variabilidade do Material de Embalagem $< ENT/5$, em que ENT diz respeito ao Erro Negativo Tolerado definido legalmente pela portaria nº1198/91 de 18 de Dezembro (Quadro I) E NP-1723 de 1981, assumindo o valor de 5,67g para o produto em estudo. O valor da variabilidade do material de embalagem é inferior ao valor de ENT/5 (valor de 1,134), podendo concluir-se que o controlo do peso líquido está assegurado, não sendo necessário um controlo individual do valor da tara.

Ao efetuar a soma dos três desvios é obtido o valor de 0,3793, valor corresponde ao valor da variabilidade do material de embalagem do produto G1. À semelhança do estudo do material de embalagem do produto H4 é utilizada a mesma expressão para assim ser possível retirar conclusões acerca do controlo individual da tara. Para o produto G1 o valor do erro negativo tolerado definido legalmente é de 7,87g. O valor da variabilidade do material de embalagem é inferior ao valor de ENT/5 (valor de 1,574g), podendo concluir-se que o controlo do peso líquido está assegurado, não sendo necessário um controlo individual do valor da tara.

Em ambos os produtos em que foi estudada a variabilidade do material de embalagem o controlo individual da tara está sob controlo, caso este controlo não fosse observado seria necessário um controlo individual da tara.

4.2.2- Determinação do valor da tara nominal

Em paralelo com o cálculo da variabilidade do material de embalagem, foi realizada a determinação do valor da tara nominal para os mesmos produtos, H4 e G1, estudados no cálculo da variabilidade do material de embalagem. No Apêndice VIII encontram-se as pesagens para o produto G1 e no Apêndice IX para o produto H4 . Efetuou-se o cálculo da média em *Microsoft Office Excel* das pesagens individuais de cada um dos componentes que formam a embalagem destes produtos, encontrando-se na tabela 4.16 a média das pesagens individuais de cada material.

A tara nominal é obtida da seguinte forma (2):

$$k \times (\text{Complexo} + \text{Filtro}) + \text{Estojo} \quad (2)$$

Em que k corresponde ao número de pastilhas que cada estojo contem. Substituindo os valores com os obtidos para o produto H4, é obtida uma tara nominal de 87,205g.

Tendo obtido o valor da tara nominal é importante verificar se a diferença da média atual da tara e a tara nominal é superior ou igual a três vezes o valor da variabilidade da tara para o produto em estudo dividindo pelo valor da raiz do número de embalagens usadas habitualmente para o cálculo da tara, neste caso esse valor é de 20, ver equação (1) mencionada no ponto 2.3. Substituindo os valores na equação, em que a tara atual do dia de pesagens é de 87,7g, resolvendo a equação obtém-se que $0,495 \geq 0,1709$.

Uma vez que a diferença entre a tara atual e a tara nominal é superior, não é necessário inserir uma nova tara no sistema de controlo do peso líquido, pois esta está controlada.

Substituindo os valores com os obtidos para o produto G1, é obtida uma tara nominal de 121,299g. A tara atual do turno aquando a realização do estudo é de 122,5g, substituindo os dados na equação, obtém-se que $1,201 \geq 0,2544$.

Os valores obtidos para os dois produtos através da diferença entre a tara nominal e a tara atual são superiores ao valor de ENT/5, sendo que no exemplo do produto G1 esse valor é maior que no produto H4, estando os valores associados à variabilidade do material de embalagem, contudo uma vez que são superiores não é necessário calcular uma nova tara e atualizar o sistema de controlo de peso líquido.

4.2.3- Verificação de boas práticas na controladora de peso e balança estática

Feito o levantamento de todas as controladoras e de todas as balanças analíticas presentes na fábrica, efetuou-se a verificação das boas práticas em cada uma delas. Desta forma foi possível reunir a avaliação do estado de cada uma delas. Na tabela **4.17** encontram-se reunidos os resultados da avaliação de boas práticas realizada às balanças analíticas presentes na fábrica do Porto da Nestlé.

Tabela **4.17** - Tabela resumo da avaliação efetuada às balanças analíticas presentes na fábrica do Porto da Nestlé.

Balança nº	Avaliação Descritiva	Avaliação Geral	Comentário
BAL 0047	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL 0049	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0038	3-C ;	Satisfatória	Mau estado das etiquetas de identificação da balança; Não é possível ver o nivelamento.
BAL 0010	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL 0005	4-C; 1-NC	Satisfatória	Base de apoio inadequada
BAL 0055	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL 0008	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL 0001	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL003	4-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL0002	4-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL0054	4-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL0006	4-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL0052	3-C; 2-NC	Satisfatória	Não é possível ver o nivelamento; Base de proteção danificada.
BAL0025	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0021	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0022	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0018	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0019	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0041	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0042	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0045	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0013	3-C; 2-NC	Satisfatória	Local muito instável; Necessita de limpeza (tem muita cola da pistola de cola quente)
BAL0026	4-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL0015	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0016	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0018	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0012	5- C; 0- NC	Muito Boa	
BAL0007	5- C; 0- NC	Muito Boa	

C- Conforme; NC- Não Conforme; NA- Não aplicável

Com a observação dos resultados obtidos, apenas quatro das balanças apresentam uma avaliação geral satisfatória, sendo elas a BAL0038, a BAL0005, a BAL0052 e a BAL0013, as restantes balanças apresentam uma avaliação geral muito boa. O principal motivo das quatro balanças apresentarem uma avaliação satisfatória deve-se principalmente ao nivelamento, que é consequência da base em que estas estão apoiadas não ser boa para manter o nivelamento correto. Existem também aspetos negativos relacionados com o estado de limpeza, identificação da balança e proteção da balança. Indo de encontro às boas práticas foram tomadas as seguintes medidas: (i) manutenção feita às balanças em mau estado, pelos serviços técnicos da Fábrica e (ii) limpeza realizada pelos operadores de linha.

A avaliação das boas práticas foi realizada também às controladoras de peso presentes na fábrica, sendo apresentada essa mesma avaliação na tabela **4.18** em seguida apresentada.

Tabela **4.18**- Tabela resumo da avaliação efetuada às controladoras de peso presentes na fábrica do Porto da Nestlé.

Controladora nº	Avaliação Descritiva	Avaliação Geral	Comentário
BAL 0029	9-C; 0-NC	Muito Boa	
BAL 0030	8-C; 1-NC	Satisfatória	Tapete 1 precisa de afinação
BAL0031	8-C; 1-NC	Satisfatória	Tapetes precisam ser limpos
BAL 0035	7-C;1-NC; 1-NA	Satisfatória	Não tem estabilidade (bastantes vibrações)
BAL 0036	7-C;1-NC; 1-NA	Satisfatória	Tapetes necessitam de limpeza
BAL 0046	7-C;1-NC; 1-NA	Satisfatória	Tapete 3 muito sujo
BAL 0048	8-C; 1-NC	Satisfatória	Nivelamento incorreto (necessita de ajuste técnico)
BAL0032	8-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL 0053	8-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL0040	8-C; 1-NA	Muito Boa	
BAL0044	8-C; 1-NC	Satisfatória	Nivelamento incorreto (necessita de ajuste técnico)
BAL0043	8-C; 1-NC	Satisfatória	Tapetes necessitam de limpeza (manchas de tinta)

C- Conforme; NC- Não Conforme; NA- Não aplicável

Na análise dos resultados da tabela, apenas em quatro das controladoras é obtida uma avaliação muito boa, as restantes apresentam aspetos negativos relacionados com o nivelamento das controladoras e a higienização dos tapetes. Estando as controladoras incorporadas a meio da linha de enchimento estas estão sujeitas a vibrações provocadas pela máquina de enchimento dessa mesma linha onde está incorporado, sendo necessário ter um acrescido cuidado na verificação do nivelamento destas. Como as controladoras de peso pesam as embalagens que passam ao longo da linha de enchimento, sem que esta seja parada, por vezes algumas embalagens de café apresentam deficiência na soldadura, o que provoca derrame do café pela linha e inclusive pelos tapetes da controladora. Os operadores realizam a limpeza da linha no final do turno. Uma vez que a avaliação foi realizada no decorrer de um dos turnos, está assim explicado o motivo de ser necessária higienização dos tapetes.

É de salientar que todos os aspetos negativos na avaliação de boas práticas das balanças analíticas e das controladoras avaliados foram reparados de imediato.

4.2.4- Verificação da controladora de Peso

A verificação das controladoras de peso foi iniciada através do preenchimento do modelo criado por mim no decorrer do estágio, onde é necessário o seu preenchimento em todas as linhas de enchimento presentes na fábrica. Para o preenchimento do modelo foi necessário a colaboração dos operadores das linhas de enchimento, tendo sido inicialmente

dada formação do modo de preenchimento aos operadores. No Apêndice X, encontra-se um exemplo do preenchimento desse modelo.

Este processo foi iniciado, tendo sido recolhidos alguns modelos das linhas já preenchidos, contudo não existem valores suficientes para serem retiradas conclusões acerca do estado da controladora de peso.

4.2.5- Especificação Técnica IT/CQ 18- Produto Terminado Controlo do Peso Líquido

Cruzando a informação presente nas instruções gerais sobre o peso líquido, a instrução IT/CQ-18 e informação recolhida junto dos operadores de linha, foi possível atualizar esta especificação técnica, estando na tabela 4.19 reunidas as principais alterações propostas em relação à informação atual presente na Especificação Técnica.

Tabela 4.19- Alterações propostas na IT/CQ 18 em relação à atualidade.

Atual	Alterações Propostas
Na fábrica a maioria das máquinas de enchimento têm acopladas Controladoras de Peso.	Na fábrica todas as linhas de enchimento têm acopladas Controladoras de Peso.
<u>Controlo das Balanças de Verificação (Controlo Manual)</u> - Efetuam 1 vez por turno a verificação com peso de massa conhecida – da gama de pesagem - e registam o resultado na folha de controlo de enchimento.	<u>Controlo das Balanças de Verificação (Controlo Manual)</u> - Efetuam 2 vezes por turno (início e fim) a verificação com um peso de massa conhecida – da gama de pesagem - e registam os resultados nas folhas de controlo de enchimento.
<u>Controlo Manual do Peso</u> - Saquetas Açúcar - Efetuam o controlo a <u>10 unidades</u> 1x2 horas e retiram estatística; - Saquetas Unidoses - Efetuam o controlo a <u>4unidades 1x15min</u> variando a máquina e <u>retiram estatística 1hora</u> - Saquetas Pads/Pods - Efetuam o controlo a <u>5unidades por máquina 1x15min</u> e retiram estatística por máquina 1hora.	<u>Controlo Manual do Peso</u> - Saquetas Açúcar - Efetuam o controlo a <u>12 unidades</u> 1x2 horas e retiram estatística; - Saquetas Unidoses - Efetuam o controlo a <u>10 unidades 1x30min</u> variando a máquina e a estatística fica gravada no sistema (PACE). - Saquetas Pods - Efetuam o controlo a <u>10 unidades por máquina 1x30min</u> e a estatística fica gravada no computador (PACE).
<u>Controlo Automático do Peso (Controladora do Peso – CP)</u> - Verificação do funcionamento: <u>Verificam no arranque do enchimento e 1x2horas se o peso líquido indicado na CP é igual ao que é indicado na balança de verificação e registam valores obtidos na folha de controlo de enchimento;</u> - Pesagem: Procedem <u>à impressão do registo de controlo de peso</u> em cada máquina, por artigo, 1x10.000 unidades, a menos que haja necessidade de interromper, designadamente por alteração de tara. No caso do Açúcar unidades são caixas e no caso das Unidoses são expositores.Nos restantes são pacotes.	<u>Controlo Automático do Peso (Controladora do Peso – CP)</u> - Verificação do funcionamento: <u>Verificam no arranque 6 embalagens seguidas que passam pela controladora e pesam na balança estática, registam os valores obtidos nas folhas de enchimento, depois de 30 em 30 minutos verificação de 1 embalagem, no final do turno 6 embalagens seguidas;</u> - Pesagem: Procedem <u>ao envio de dados para o sistema (PACE)</u> controlo de peso em cada máquina, por artigo, 1x10.000 unidades, a menos que haja necessidade de interromper, designadamente por alteração de tara. No caso do Açúcar unidades são caixas e no caso das Unidoses são expositores. Nos restantes são embalagens.

Na sequencia das propostas de alterações apresentadas para a IT/CQ 18, é importante comentar alguns aspetos de alterações propostas, tais como: (i) efetuar 2 vezes o controlo das balanças, no início e no fim do turno, isto porque durante o período de laboração podem ocorrer situações que conduzam à perda de calibração das balanças e assim é garantido que durante o turno isso não aconteceu e (ii) ao aumentar o número de amostra o universo de amostragem será maior, o que contribui para a obtenção de resultados mais próximos da realidade e (iii) verificação no arranque de 6 embalagens seguidas que passam na controladora e pesar na balança analítica, registo dos valores obtidos e depois de 30 em 30 minutos verificação de uma embalagem e no final do turno novamente 6 embalagens seguidas, isto para dar continuidade ao teste de método das diferenças obtidas entre a controladora e a balança.

4.3- Rotina de Liberação dos Produtos

A última etapa no controlo do peso líquido diz respeito à fase de liberação dos produtos. Foi construído um plano de liberação, de acordo com a IG-Nestlé4 (2011). Sendo esta a última fase é importante que sejam seguidos os passos que se encontram na figura 4.3 representada em seguida.

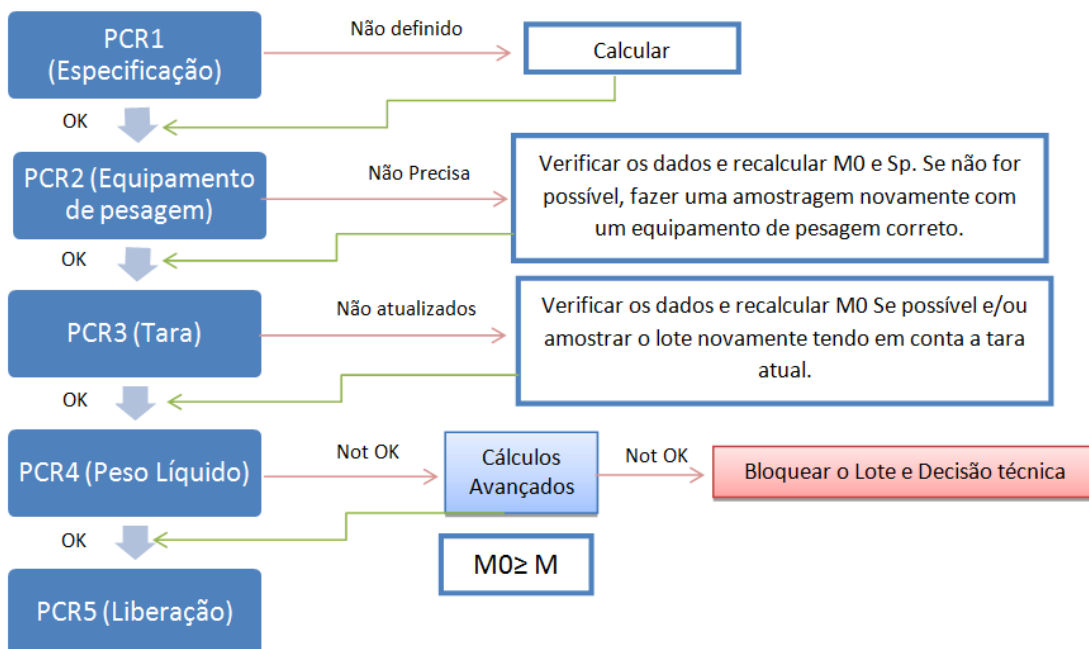


Figura 4.3- Esquema representativo dos passos necessários seguir para a liberação dos produtos de fábrica.

O primeiro passo corresponde ao PCR 1, que diz respeito à especificação do peso líquido, se esta não estiver calculada é necessário efetuar o cálculo e só depois se poderá seguir para o passo seguinte. O segundo passo corresponde ao PCR2, que diz respeito ao equipamento de pesagem, este terá de estar preciso, caso contrário é necessário verificar os dados e recalculando um novo M0 e Sp. Não sendo possível efetuar estes cálculos deverá ser feita uma nova amostragem com um equipamento de pesagem correto. Verificado o PCR2, segue-se então para o ponto seguinte que diz respeito à tara (PCR3). Estando este ponto ok, pode passar-se para o seguinte ponto, caso contrário será necessário rever os dados e perceber o que está mal, recalculando M0 e se possível amostrar novamente o lote de passagens, tendo em consideração o valor da tara atual. O PCR4 é o próximo passo a ser verificado, dizendo respeito ao peso líquido do lote que é pretendido liberar. Não estando este correto são realizados cálculos avançados para perceber se é possível liberar o lote, se não for possível o lote é bloqueado e aguarda por uma decisão técnica tomada pela Direção de Fábrica. Estando este passo correto, segue-se para o próximo e último passo a seguir na liberação de produtos, sendo este o PCR5 que diz respeito à liberação. Estando todos os PCR's conforme o que é definido, é assim possível liberar o lote.

Este esquema representado anteriormente é de extrema importância uma vez que reúne todos os pontos a verificar e monitorizar mencionados nas instruções gerais analisadas, clarificando este esquema os pontos chave de importância extrema no tema de peso líquido.

5- Conclusões

O Estágio curricular inserido no mestrado de Engenharia Alimentar foi efetuado na fábrica do Porto da Nestlé ao longo de seis meses e teve como tema de estágio a revisão das instruções gerais Nestlé sobre a gestão de peso líquido.

O peso líquido é um parâmetro legislado, sendo necessário o cumprimento de princípios legislativos para que deste modo os produtos possam ser legalmente comercializados. Para além da legislação existente, a Multinacional Nestlé, tem ainda de cumprir normas internas mais restritas. As instruções gerais Nestlé, sobre a gestão do peso líquido são compostas por cinco instruções, em que em cada uma delas é abordado um tema: Introdução geral do tema; aspetos de legislação e especificação do peso líquido; monitorização e controlo do peso líquido; referencia à liberação do produto final e possíveis cálculos auxiliares que servem de apoio a testes que serão mencionados pelas instruções gerais.

Durante o tempo de estágio foi verificada a especificação do peso líquido, monitorização da tara durante a produção, bem como a elaboração de um esquema de libração dos produtos. Com isto foi possível tornar claro os pontos envolventes ao tema do peso líquido, bem como o trabalho deixado para a Fábrica.

Este trabalho foi bastante importante e interessante no ponto de vista académico, uma vez que foi possível adquirir conhecimentos novos, num ambiente fabril, contribuiu para o crescimento pessoal e para o avanço académico.

No futuro é importante que se continue o trabalho já iniciado, para que desta forma as instruções gerais continuem atualizadas.

6- Trabalho Futuro

Como sugestões de trabalho futuro, aconselha-se à Fábrica do Porto da Nestlé onde foi efetuado o estágio curricular no sentido de dar continuidade ao trabalho:

- Efetuar o tratamento estatístico para a especificação do peso líquido dos 11 produtos em falta (ver Apêndice XI);
- Efetuar o teste geral para os restantes produtos de fábrica, uma vez que é necessário efetua-lo uma vez por ano para todos os produtos, formatos e linhas;
- Continuar a verificação das controladoras de peso através do preenchimento do modelo criado em todas as linhas de enchimento, para que deste modo seja possível obter conclusões.

7- Bibliografia

Conte, A. L., & Durski, G. R. Qualidade. Coleção Gestão Empresarial.

Decreto-Lei nº 310/91 (1991). Diário da República. 1 Série A. Ministério da Indústria e Energia. Lisbon.

IG-Nestlé1. (2011). Nestec Ltd. *Net Content Management* . Nestec Ltd. 3/2011, Switzerland.

IG-Nestlé2. (2011). Nestec Ltd. *Net Content - Legislation and Target Net Content* . Nestec Ltd. 3/2011, Switzerland.

IG-Nestlé3. (2011). Nestec Ltd. *Net Content - Monitoring and control* . Nestec Ltd. 3/2011, Switzerland.

IG-Nestlé4. (2011). Nestec Ltd. *Net Content - Product Release* . Nestec Ltd. 3/2011, Switzerland.

IG-Nestlé5. (2011). Nestec Ltd. *Net Content - Technical Features (Fillers, Weighing devices, Statistical tests)* . Nestec Ltd. 03/2011, Switzerland.

IPQ. (2014 de 11 de 2014). *Instituto Português da Qualidade*. Obtido em 19 de 08 de 2014, de Instituto Português da Qualidade: <http://www1.ipq.pt/PT/IPQ/Pages/IPQ.aspx>

IPQ. (Novembro de 2008). NP EN ISO 9001. *Sistemas de Gestão da Qualidade- Requisitos* . Portugal.

LOBOS, J. (1991). *Qualidade através das pessoas*. São Paulo: p.14.

Nestlé. (2014a). *Conheça a Nestlé*. Obtido em 24 de 08 de 2014, de Nestlé Portugal: <http://empresa.nestle.pt/conhecaanestle>

Nestlé. (26 de 06 de 2013). Manual de Acolhimento. 5. Porto.

Nestlé. (2014c). *Nestlé em Portugal*. Obtido em 14 de 08 de 2014, de <http://empresa.nestle.pt/conhecaanestle/nestle-em-portugal>

Nestlé. (2014b). *Princípios Cooperativos*. Obtido em 14 de 08 de 2014, de Nestlé Portugal: <http://www.empresa.nestle.pt/>

Portaria nº 1198/91 (1991). Diário da República, *Regulamento do Controlo Metrológico das Quantidades dos Produtos Pré-Embalados*. 1 Série B. Ministério da Indústria e Energia. Lisbon.

8- Apêndices


Apêndice I- Pontos de Conformidade Regulamentar e o significado de cada um.

Pontos de conformidade Regulamentar	Significado
PCR1	A especificação do Peso líquido é feita para todas as combinações de Marca/Linha/ Regulamentação aplicada a cada País, definidas em resumo ou na especificação do produto. A especificação do Peso líquido deve ser conhecida pelos operadores das linhas de enchimento da Fábrica.
PCR 2	Todos os equipamentos de pesagem (balanças estáticas e controladoras de peso) usadas para verificar o peso líquido devem ser calibradas e regularmente verificadas para garantir uma correta precisão do peso líquido.
PCR 3	A tara é verificada para garantir um correto peso líquido do produto final.
PCR 4	O peso Líquido (Média e variabilidade) ao longo da produção é monitorizado através do controlo do processo estatístico.
PCR 5	A liberação de um lote baseia-se em dados recolhidos durante o ciclo de produção incluindo a tara, registos das verificações de pesagem, e recolha de dados do peso líquido.


Apêndice II- Modelo CQ/VB-1 para verificação das boas práticas na balança analítica

Verificação da Balança Estática			
Balança nº:	Linha:		
Data de Verificação:			
Verificado por:			
Listagem de Boas Práticas	Conforme	Não	Observações
		Conforme	
Exclusividade por máquina de Enchimento			
Boa Estabilidade (sem vibração)			
Nivelamento correto			
Limpa (sem pó e humidade)			
Temperatura Constante (dentro dos limites aceitáveis)			

Apêndice III- Modelo CQ/VC-1 para verificação das boas práticas na controladora de Peso

Verificação da Controladora de Peso			
Controladora de Peso nº:	Linha:		
Data de Verificação:			
Verificado por:			
Listagem de Boas Práticas	Conforme	Não	Observações
		Conforme	
Boa estabilidade (sem vibrações, fixa ao chão)			
Correto isolamento			
Temperatura constante (dentro dos limites aceitáveis)			
Tapetes em bom estado de conservação			
Correia dos tapetes em bom estado			
Nivelamento correto (horizontal em todos os sentidos)			
Boa estado geral do equipamento			
Tapetes, sensores e fotocélulas limpas			
Ajuste de Erro			

Apêndice IV-Modelo CQ/V-2 para verificação da controladora de Peso

Verificação da Controladora de Peso						
Frequência: Arranque e 30 em 30 minutos						
Linha:		Nº Material:		Produto:		
Operador:		Turno:		Data:		
Nº	Hora	Peso Controladora (g)	Peso balança (g)	Diferença		
1	:					
2	:					
3	:					
4	:					
5	:					
6	:					
7	:					
8	:					
9	:					
10	:					
11	:					
12	:					
13	:					
14	:					
15	:					
16	:					
17	:					
18	:					
19	:					
20	:					
21	:					
22	:					
23	:					
24	:					
25	:					
Nota:						
Arranque: Pesar 6 embalagens seguidas;						
Apartir daí passam a pesar 1 embalagem de 30 em 30 minutos;						
Final do turno: Pesar 6 embalagens seguidas.						

Apêndice V- Listagem dos produtos de fábrica com a seleção dos produtos em que foi realizado o Teste Geral.

Material	Linhas											Material	Linhas										
	B	A	C	D	F	G	H	E	I(e)	K	B		A	C	D	F	G	H	E	I(e)	K		
1701392																							
1701393																							
1703020																							
1703024																							
1703059																							
1703063																							
1703163																							
1703164																							
1703165																							
1703171																							
1703172																							
1703176																							
1703177				X																			
1703180																							
1703181																							
1703184																							
1703185																							
1703209																							
1703910																							
1703913																							
1703917	X																						
1703925																							
1703926																							
1703935																							
1703939																							
1703941																							
1703953	X																						
1703972																							
1703976	X																						
1703995																							
1723305	X																						
1723307																							
1723311																							
1723319	X																						
1723340							X																
1723341																							
1723372																							
1204467																							
12048169					X																		
12056577																							
12068530																							
12072040																							
12072041																							
12072042																							
12073655																							
12075551																							
12077484																							
12091037																							
12101491																							
12103839																							
12103860																							
12109203										X													
12109219										X													
12109220										X													
12109221																							
12128052																	X		X				
12128628																							
12139134																							
12154289																							
12176262																							
12181557																							
12181558																							
12181559																							
12181580																							
12181590																							
12181596																							
12181614																							
12181630																							
12183541																							
12185948																							
12199413																							
12199415																							
12199416																							
12199812																							
12199813																							
12199814																							
12202855																							
12204109																							
12204151																							
12204152																							
12204153																							
12204154																							
12204394																							
12204825																							
12204854																							
12204855																							
12204856																							
12204857																							
12204858																							
12207891																							
12211467																							
12211485																							
12213853																							
12217264																							
12220334																							
12220335																							
12220344																							
12226767																							
12226955																							
12230267																							
12234103																							
12235161																							
12235162																							
12235455																							
12236507																							
12236508																							
12236531																							
12243859																							

Apêndice VI- Pesagens individuais do material de embalagem para o cálculo da variabilidade do material de embalagem do produto H4.

Embalagem				Embalagem			
Nº	Complexo Peso (g)	Filtro Peso (g)	Estojo Peso (g)	Nº	Complexo Peso (g)	Filtro Peso (g)	Estojo Peso (g)
1	1,85	0,14	51,54	51	1,84	0,15	51,17
2	1,86	0,15	51,66	52	1,84	0,15	51,06
3	1,87	0,13	51,75	53	1,85	0,14	51,39
4	1,87	0,14	51,85	54	1,89	0,13	51,13
5	1,88	0,14	51,55	55	1,84	0,13	51,33
6	1,86	0,14	51,45	56	1,85	0,14	51,5
7	1,86	0,14	51,61	57	1,85	0,13	51,47
8	1,88	0,14	51,3	58	1,85	0,14	51,22
9	1,87	0,14	51,54	59	1,89	0,14	51,46
10	1,84	0,15	51,55	60	1,86	0,14	51,2
11	1,87	0,14	51,5	61	1,89	0,13	51,37
12	1,88	0,14	51,63	62	1,86	0,14	51,46
13	1,89	0,13	51,62	63	1,87	0,14	51,33
14	1,88	0,14	51,37	64	1,87	0,14	51,29
15	1,88	0,12	51,23	65	1,86	0,13	51,26
16	1,85	0,14	51,2	66	1,87	0,13	51,23
17	1,88	0,13	51,51	67	1,9	0,14	51,16
18	1,86	0,14	51,42	68	1,83	0,15	51,5
19	1,88	0,14	51,54	69	1,85	0,13	51,54
20	1,86	0,13	51,89	70	1,86	0,13	51,43
21	1,87	0,14	51,65	71	1,87	0,13	51,53
22	1,84	0,15	51,47	72	1,87	0,15	51,27
23	1,85	0,15	51,51	73	1,84	0,12	51,39
24	1,86	0,14	51,84	74	1,85	0,14	51,64
25	1,87	0,14	51,66	75	1,84	0,14	51,41
26	1,87	0,13	51,46	76	1,87	0,13	51,23
27	1,85	0,13	51,43	77	1,86	0,14	51,28
28	1,85	0,14	51,79	78	1,87	0,13	51,62
29	1,89	0,14	51,64	79	1,86	0,15	51,43
30	1,85	0,14	51,11	80	1,84	0,14	51,29
31	1,87	0,14	51,07	81	1,85	0,15	51,54
32	1,84	0,14	51,17	82	1,83	0,15	51,05
33	1,85	0,13	51,15	83	1,85	0,13	51,05
34	1,86	0,13	51,23	84	1,84	0,14	51,17
35	1,84	0,13	51,36	85	1,84	0,14	51,2
36	1,84	0,13	51,36	86	1,86	0,16	51,04
37	1,85	0,14	51,22	87	1,84	0,14	51,36
38	1,86	0,13	51,52	88	1,85	0,14	51,27
39	1,86	0,13	51,48	89	1,87	0,15	51,26
40	1,85	0,14	51,55	90	1,85	0,15	51,14
41	1,85	0,13	51,59	91	1,87	0,14	50,96
42	1,85	0,14	51,64	92	1,85	0,15	50,98
43	1,85	0,13	51,33	93	1,84	0,12	50,9
44	1,9	0,14	51,05	94	1,89	0,12	51,16
45	1,86	0,13	51,09	95	1,84	0,14	51,23
46	1,9	0,13	51,15	96	1,88	0,13	51,32
47	1,83	0,13	50,74	97	1,88	0,14	51,48
48	1,85	0,14	50,99	98	1,83	0,14	51,55
49	1,86	0,14	51,17	99	1,88	0,14	51,7
50	1,85	0,14	50,95	100	1,81	0,15	51,51

Apêndice VII- Pesagens individuais do material de embalagem para o cálculo da variabilidade do material de embalagem do produto G1.

Nº	Embalagem			Nº	Embalagem		
	Complexo Peso (g)	Filtro Peso (g)	Estojo Peso (g)		Complexo Peso (g)	Filtro Peso (g)	Estojo Peso (g)
1	1,81	0,13	71,92	51	1,79	0,13	72,49
2	1,82	0,13	71,82	52	1,86	0,14	72,49
3	1,82	0,13	72,11	53	1,84	0,12	72,48
4	1,84	0,13	72,12	54	1,84	0,12	72,39
5	1,8	0,14	71,96	55	1,85	0,12	72,29
6	1,79	0,14	72	56	1,81	0,13	72,1
7	1,83	0,13	71,91	57	1,83	0,11	71,99
8	1,83	0,15	72,03	58	1,79	0,11	71,77
9	1,84	0,12	71,79	59	1,86	0,14	71,94
10	1,81	0,12	72,12	60	1,78	0,14	71,98
11	1,82	0,13	72,33	61	1,79	0,13	71,95
12	1,81	0,13	72,35	62	1,81	0,1	71,79
13	1,82	0,13	72,55	63	1,83	0,13	71,67
14	1,84	0,12	72,08	64	1,81	0,13	71,92
15	1,77	0,12	71,52	65	1,83	0,13	72,37
16	1,85	0,13	72,18	66	1,84	0,12	72,38
17	1,8	0,13	72,08	67	1,86	0,12	72,36
18	1,84	0,12	71,46	68	1,82	0,13	72,54
19	1,8	0,14	71,38	69	1,82	0,12	72,32
20	1,83	0,13	72,68	70	1,84	0,13	72,4
21	1,84	0,13	71,25	71	1,83	0,13	72,74
22	1,83	0,14	72,91	72	1,85	0,12	72,48
23	1,79	0,13	72,96	73	1,79	0,12	72,64
24	1,79	0,14	72,46	74	1,81	0,14	72,61
25	1,79	0,13	72,48	75	1,82	0,13	72,45
26	1,81	0,14	72,48	76	1,81	0,13	72,32
27	1,8	0,14	72,59	77	1,81	0,14	72,4
28	1,82	0,13	72,69	78	1,82	0,12	72,01
29	1,84	0,12	72,75	79	1,81	0,14	71,78
30	1,84	0,11	72,78	80	1,83	0,11	71,94
31	1,82	0,11	72,9	81	1,81	0,13	72,26
32	1,83	0,12	72,91	82	1,82	0,11	72,36
33	1,82	0,13	72,97	83	1,82	0,14	71,96
34	1,84	0,13	72,71	84	1,82	0,14	72,32
35	1,81	0,12	72,22	85	1,78	0,14	72,4
36	1,76	0,13	72,43	86	1,83	0,13	72,04
37	1,8	0,12	72,38	87	1,78	0,14	72,09
38	1,83	0,12	72,11	88	1,83	0,14	71,87
39	1,84	0,14	72,36	89	1,83	0,15	72
40	1,83	0,14	72,76	90	1,81	0,13	72,34
41	1,79	0,13	72,46	91	1,8	0,14	72,56
42	1,84	0,15	72,62	92	1,81	0,11	72,64
43	1,83	0,13	72,76	93	1,83	0,13	72,36
44	1,81	0,13	72,59	94	1,81	0,13	72,53
45	1,83	0,13	72,23	95	1,83	0,14	72,53
46	1,83	0,13	72,39	96	1,81	0,15	72,29
47	1,8	0,12	72,41	97	1,84	0,13	72,27
48	1,84	0,12	72,41	98	1,84	0,14	72,2
49	1,83	0,13	72,43	99	1,86	0,12	72,15
50	1,81	0,12	72,51	100	1,85	0,14	72,21


Apêndice VIII- Pesagens individuais do material de embalagem para a determinação do valor da tara nominal do produto H4.

Nº	Embalagem			Nº	Embalagem		
	Complexo Peso (g)	CPL Peso (g)	Estojo Peso (g)		Complexo Peso (g)	CPL Peso (g)	Estojo Peso (g)
1	1,86	0,14	51,32	16	1,87	0,13	50,74
2	1,86	0,13	51,48	17	1,84	0,13	51,14
3	1,86	0,14	51,55	18	1,85	0,13	51,07
4	1,88	0,13	51,7	19	1,88	0,14	51,01
5	1,86	0,13	51,51	20	1,84	0,14	51,3
6	1,91	0,14	51,5	21	1,88	0,13	51,62
7	1,88	0,15	51,51	22	1,85	0,13	51,57
8	1,88	0,13	51,7	23	1,84	0,13	51,45
9	1,84	0,13	51,05	24	1,87	0,15	51,54
10	1,8	0,14	51,32	25	1,88	0,13	51,51
11	1,86	0,13	51,11	26	1,87	0,13	51,29
12	1,86	0,13	51,15	27	1,85	0,14	51,36
13	1,86	0,13	50,98	28	1,83	0,13	51,37
14	1,84	0,14	51,06	29	1,85	0,14	51,21
15	1,88	0,14	50,91	30	1,85	0,14	51,19

Apêndice IX- Pesagens individuais do material de embalagem para a determinação do valor da tara nominal do produto G1.

Nº	Embalagem			Nº	Embalagem		
	Complexo Peso (g)	Filtro Peso (g)	Estojo Peso (g)		Complexo Peso (g)	Filtro Peso (g)	Estojo Peso (g)
1	1,8	0,14	72,07	16	1,86	0,14	72,65
2	1,79	0,13	72,06	17	1,82	0,14	72,44
3	1,82	0,14	72,17	18	1,79	0,14	72,77
4	1,81	0,14	72,26	19	1,84	0,14	72,31
5	1,8	0,14	72,26	20	1,8	0,14	72,11
6	1,84	0,14	72,48	21	1,82	0,14	72,34
7	1,83	0,12	72,49	22	1,86	0,14	72,37
8	1,8	0,14	72,45	23	1,82	0,12	72,22
9	1,81	0,13	72,38	24	1,83	0,14	72,6
10	1,79	0,13	72,46	25	1,82	0,14	72,98
11	1,79	0,13	72,38	26	1,84	0,14	72,48
12	1,84	0,14	72,24	27	1,83	0,14	72,58
13	1,83	0,13	72,57	28	1,83	0,13	72,43
14	1,81	0,14	72,12	29	1,78	0,13	72,64
15	1,84	0,14	72,8	30	1,82	0,14	72,61

Apêndice X- Exemplo de um modelo preenchido pelo Operador de linha no turno 3 para um determinado produto.

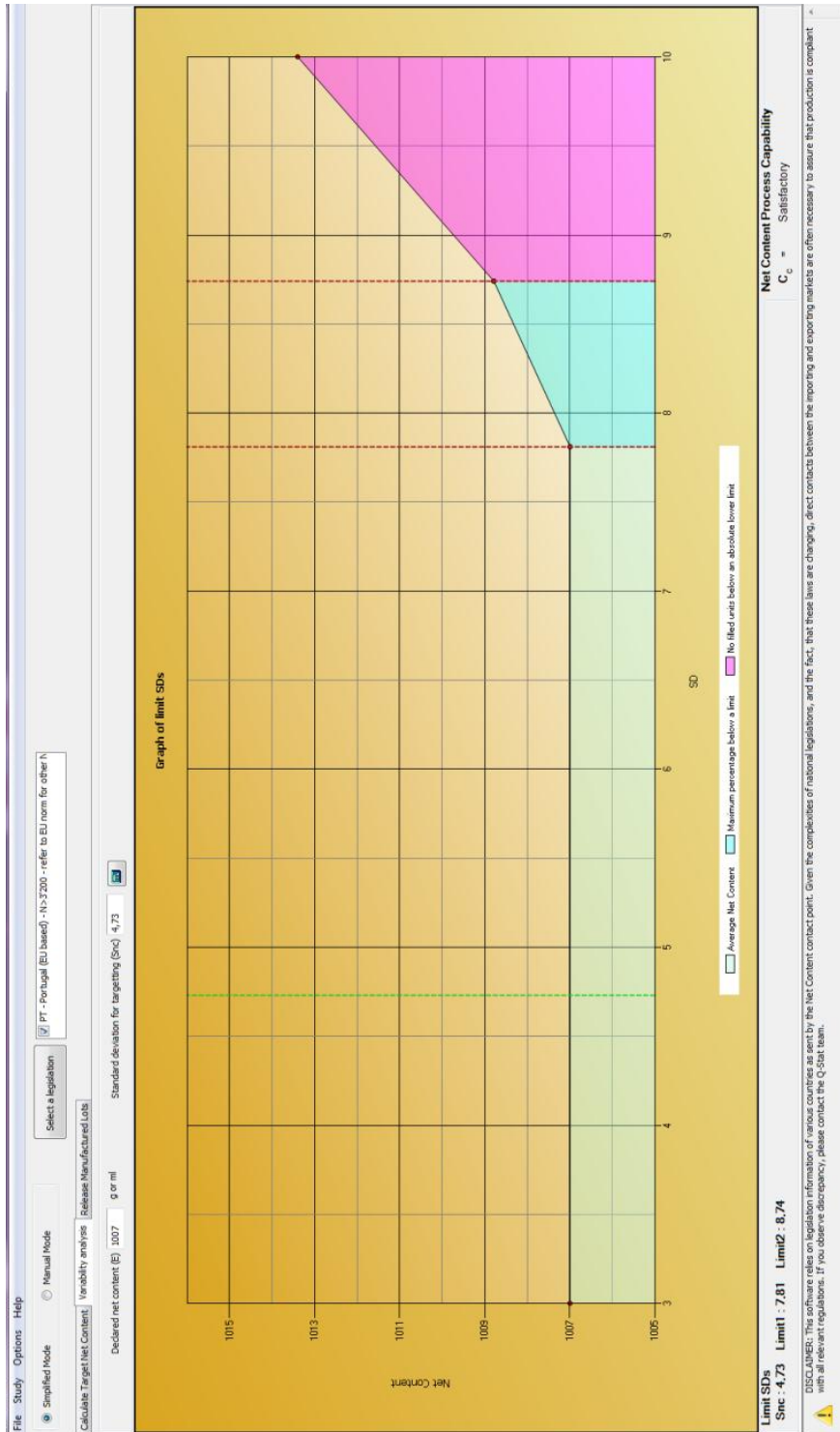
Verificação da Controladora de Peso 				
Frequência: Arranque e 30 em 30 minutos				
Linha:		Nº Material:		Produto:
Operador:		Turno:3		Data:20-03-2014
Nº	Hora	Peso Controladora (g)	Peso balança (g)	Diferença
1	16:05	301,5	301,73	-0,23
2	16:05	300,5	300,49	0,01
3	16:05	300,5	300,78	-0,28
4	16:05	300	300,37	-0,37
5	16:05	300,5	300,96	-0,46
6	16:05	300	299,97	0,03
7	16:30	300,5	299,75	0,75
8	17:00	301	301,37	-0,37
9	17:30	300	300,16	-0,16
10	18:00	300,5	300,6	-0,1
11	18:30	300,5	300,61	-0,11
12	19:00	301	301,28	-0,28
13	19:30	301	301,15	-0,15
14	20:00	301,5	301,54	-0,04
15	20:30	301	301,11	-0,11
16	21:00	301,5	301,85	-0,35
17	21:30	302	302,63	-0,63
18	22:00	300,5	300,16	0,34
19	22:30	300,5	300,75	-0,25
20	23:00	302,5	302,67	-0,17
21	23:30	301,5	301,34	0,16
22	23:30	300,5	300,88	-0,38
23	23:30	300,5	300,58	-0,08
24	23:30	302	301,68	0,32
25	23:30	302,5	302,36	0,14

Apêndice XI- Número de material dos produtos para a realização da especificação do peso líquido.

Material
12072040
12183541
12235161
12235162
12204855
12204854
12176262
12204856
12103839
12204857
12181614
12204858
12185948

9- Anexos

Anexo I- Exemplo de cálculo pelo programa estatístico para a análise da variabilidade do processo na linha de enchimento B no caso do produto B24.



Anexo II- Exemplo de resultado final do teste Geral efetuado pelo programa estatístico para o produto B5 café em grão formato de 1Kg para a linha de enchimento B.

Conclusion

EXECUTIVE CONCLUSION : The General Test is correct. Control limits can be calculated.

Product influence 58,5% Product may be not consistent!
Head influence 3,7%
S_{mp} 1,848 S_{mp} is as expected, lower than S_{mp,limit}.

General results

R	K	M _g	S _g	S _{mp,i}	S _{row}	S _{koi}	S _{mp,limit}	S _{align}
19	6	1005,928	2,868	1,848	2,192	0,554	8,000	2,814

Calculation of control and warning limits

Control limit LCL=1.004,66 UCL=1.007,20
Warning limit LWL=1.005,08 UWL=1.006,78

Data

#	Nozzle 1	Nozzle 2	Nozzle 3	Nozzle 4	Nozzle 5	Nozzle 6	M	Delete	Comments
1	1003,640	1004,140	1006,790	1003,660	1005,380	1005,630	1004,873		
2	1007,930	1006,430	1007,620	1002,870	1003,230	1003,950	1005,338		
3	1002,220	1003,960	1005,600	1005,660	1006,090	1006,170	1004,950		
4	1003,440	1004,630	999,790	999,640	1003,430	997,340	1001,378		
5	999,520	1004,560	1005,380	1005,570	1001,460	1002,640	1003,188		
6	1003,100	1006,760	1005,580	1004,040	1006,180	1008,960	1005,770		
7	1009,920	1006,570	1003,600	1003,670	1002,790	1005,520	1005,345		
8	1006,690	1006,760	1005,660	1007,150	1007,630	1009,120	1007,168		
9	1005,880	1005,720	1006,270	1006,950	1005,150	1007,680	1006,275		
10	1006,270	1010,070	1005,030	1009,860	1003,670	1006,840	1006,957		
11	999,080	1004,190	1004,570	1006,320	1004,470	1003,460	1003,682		
12	1011,980	1011,230	1011,280	1008,340	1008,310	1010,570	1010,285		
13	1007,060	1008,000	1006,770	1010,320	1012,950	1010,440	1009,257		
14	1004,640	1006,770	1001,420	1004,540	1005,030	1004,730	1004,522		
15	1001,460	1006,260	1007,160	1004,360	1002,500	1004,060	1004,300		
16	1006,040	1010,590	1006,480	1006,010	1007,520	1004,660	1006,883		
17	1005,620	1007,630	1007,760	1007,520	1007,300	1010,610	1007,740		
18	1006,500	1007,350	1007,520	1002,280	1003,910	1003,460	1005,170		
19	1008,250	1011,060	1010,060	1008,990	1008,890	1010,050	1009,550		

