

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA (PECE)

MATILDE RIBEIRO DA SILVA

USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INVESTIGAÇÃO
DE INFESTAÇÃO DE MASSAS EXTRUSADAS POR *Sitophilus ssp.*
EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

São Paulo

2016

MATILDE RIBEIRO DA SILVA

**USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INVESTIGAÇÃO DE INFESTAÇÃO
DE MASSAS EXTRUSADAS POR *Sitophilus ssp.*
EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Especialista em Gestão e
Engenharia da Qualidade

Orientador

Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto

São Paulo

2016

RESUMO

A produção de grãos no Brasil atinge a marca anual de 80 milhões de toneladas. Desse montante, cerca de 20% da produção total sofre descarte durante as etapas de colheita, transporte e armazenamento. Quanto ao último processo, estima-se que metade desse prejuízo é ocasionada pelo ataque de pragas causadoras de perdas físicas, comprometendo a qualidade dos grãos e de seus subprodutos, como as massas extrusadas, no momento em que são destinados à comercialização e ao consumo. O besouro e a traça correspondem aos dois tipos de animais que estão mais fortemente relacionados ao fenômeno, sobretudo, durante a estocagem. Nos besouros encontram-se as espécies mais importantes, visto que causam os maiores danos e, desta forma, configuram-se como o alvo principal de ações de controle e de prevenção de sua proliferação. Deste conjunto destacam-se o *Rhyzopertha dominica*, popularmente besourinho-dos-cereais, que ataca em específico o trigo e o arroz; o *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais*, conhecidos como gorgulhos, que atacam milho, trigo, arroz e seus subprodutos; e, por último, o *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum*, que acometem, indistintamente, todos os tipos de grãos.

De acordo com a indústria alimentícia estudada, a maior parte das reclamações feitas no Sistema de Atendimento ao Cliente (SAC) está relacionada ao gorgulho, acarretando alto índice de descarte do produto comercializado, bem como a insatisfação de clientes e consumidores. Portanto, o eixo temático desta monografia remete à aplicação de duas ferramentas de qualidade, a fim de identificar as causas da proliferação das pragas e a reduzir o número de reclamações feitas na indústria de massa alimentícia.

Palavras-Chave: Gorgulho. Massa Extrusada. Grãos. Insetos

ABSTRACT

Brazilian grain production reaches an average annual of 80 million tonnes. Of this amount, about 20% are wasted in the process of harvesting, transportation and storage. It is estimated that half of these losses are due to pests during storage, thereby also undermining grains and their by-product quality, such as extruded pasta, when they are intended for sale and consumption. Beetles and moths corresponding to the animals that are most related to attacks, during storage. Above all, beetles, since they have caused worst damages, thus becoming the primary target on actions of control and prevention of proliferation. The main ones are the little beetle cereals, *Rhyzopertha dominica*, that attacks wheat and rice; weevils, *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais*, that attack maize, wheat, rice and its by-product; and *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* and *Tribolium castaneum*, which attack every kind of grains.

According to the food industry under consideration, most of claims received by Customer Service and Support (CSS) are related to problems incurred by weevil, resulting in high index of wasting as well as it causes consumer and customer dissatisfaction. Therefore, this monograph takes as its subject matter the application of two quality tools in order to identify causes for proliferation of pests and hence reduce the number of complaints received by the pasta industry.

Keywords: Weevil. Extruded Mass. Grains. Insects.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxograma do processo de fabricação de massas extrusadas.....	15
Figura 2. À esquerda <i>Sitophilus ssp</i> e, à direita, <i>Tripolium ssp</i> . Fonte: dedetizacaodecarunchos.com	21
Figura 3. Representação gráfica do cruzamento da tabela dos requisitos dos clientes com as tabelas de características de qualidade (adaptada de CHENG et al., 1995).....	23
Figura 4. A Casa da Qualidade e seus elementos	24
Figura 5. Modelo do Diagrama de Ishikawa. Fonte: «blog.luz.vc»	25
Figura 6. Comparativo das reclamações 2013 x 2014	28
Figura 7. Espécies de gorgulho encontrados na cadeia produtiva	28
Figura 8. Diagrama de Ishikawa do grupo de melhoria	29
Figura 9. Matriz dos 6 ms.....	30
Figura 10. Matriz QFD	30
Figura 11. Pontuação por área de acordo com a matriz QFD.....	31
Figura 12. Fluxograma das áreas críticas	32
Figura 13. Etiquetas de não-conformidade ou oportunidade de melhoria	33
Figura 14. Etiquetas de não-conformidade. Farinheira com vazamento de farinha	33
Figura 15. Etiquetas de não-conformidade: dobras do filtro manga servindo de abrigo ao gorgulho	34
Figura 16. Etiquetas de não-conformidade: má selagem do pacote de massa extrusada	34
Figura 17. Etiqueta de não-conformidade: má selagem do pacote de massa extrusada.....	35
Figura 18. Etiqueta de não-conformidade: microscopia do filme BOPP	35
Figura 19. Etiquetas de não-conformidade: curva de selagem do filme BOPP	36
Figura 20. Carta do avaliador de embalagens.....	37
Figura 21. Gráfico de redução das reclamações ano 2014 e 2015	39

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABIMA	Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias, Pão & Bolo Industrializados
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BOPP	Polietileno de baixa densidade
BPF	Boas Práticas de Fabricação
QFD	Desdobramento da Função Qualidade
SAC	Sistema de Atendimento aos clientes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	13
1.2 ESCOPO DO TRABALHO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 CARACTERÍSTICAS DA MASSA EXTRUSADA	14
2.2 VISÃO GERAL SOBRE A PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PRODUTO	17
2.3 METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	18
2.4 CARACTERÍSTICAS DA PRAGA	19
2.5 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	21
3 USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INVESTIGAÇÃO DE INFESTAÇÃO DE MASSAS EXTRUSADAS POR <i>Sitophilus ssp</i> EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	26
3.1 MÉTODO	27
4 RESULTADOS	38
5 CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS FINAIS	39
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Massas alimentícias são produtos obtidos a partir de cereais, a exemplo da farinha de trigo (*Triticum aestivum* L. e demais espécies do gênero *Triticum*), trigo duro (*Triticum durum* L.), bem como leguminosas, raízes e tubérculos. Em síntese, as massas são resultantes do processo de empasto e amassamento mecânico sem fermentação.

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias, Pão e Bolo Industrializados (ABIMA), o volume de massas consumidas no primeiro semestre de 2014 foi superior ao período correspondente do ano anterior em 6,25%. Tal acréscimo traduzido equivale a 643 mil toneladas de produtos, ou R\$ 4,023 bilhões em saldos, apontando assim um crescimento de 18,14% no faturamento dessas empresas.

O Brasil ocupa o terceiro lugar mundial entre os países que mais consomem macarrão. São cerca de 1,2 milhão de toneladas, perdendo apenas para a Itália e os Estados Unidos (NEWS, 2014).

Estima-se que o Brasil produz aproximadamente 80 milhões de toneladas de grãos todo ano. Desse total, 20% são desperdiçados somente nos processos de colheita, transporte e armazenamento. Somente nessa última etapa, prevê-se que metade das perdas tem por causa o ataque de pragas (LORINI, 1999).

Alimentos como grãos (arroz, feijão e lentilha), farináceos, biscoitos, macarrões, dentre outros produtos comercializados, apresentam como principal problema a contaminação por insetos, em geral, causada por caruncho ou carcoma, designação comum atribuída aos insetos que perfuram cereais, feijão, trigo, entre outros armazenados, reduzindo-os ao estado de pó. Nesses casos, prescreve-se que o consumidor deve estar atento às embalagens dos produtos, observando sinais de rompimento como pequenos furos, o que

indica possivelmente a presença de insetos, principalmente se os farelos ou grãos se apresentarem grudados ou em estado úmido. A mesma precaução vale para produtos comercializados a granel. Deve-se verificar o peso, a quantidade e aparência do alimento, devendo o consumidor recusar produtos acondicionados de modo inadequado, com sujeira ou mofo (PROCONRJ, 2012).

A contaminação por pragas está associada à falta de higienização, mas não somente. Muitas vezes, a presença de organismos indesejados está relacionada com a falta de ações de medidas preventivas e de correção do ambiente, tais como programas de práticas de fabricação e armazenagem os quais visam ao controle de pragas. Outros fatores, como a falta de treinamento adequado, bem como um planejamento estrutural eficiente, colaboram em grande medida com a infestação por pragas em alimentos (SILVA JUNIOR, 1995).

As pragas são as maiores causadoras de perdas físicas, além de serem responsáveis pelo comprometimento da queda de qualidade dos grãos e seus subprodutos.

O besouro e a traça são os dois tipos de animais que estão mais fortemente atrelados ao fenômeno de infestação, sobretudo durante o processo de estocagem. Os besouros são os vilões das indústrias, por causarem maiores prejuízos. Por essa razão, eles devem ser combatidos por meio de ações de controle e prevenção contra sua proliferação.

Do conjunto de besouros geralmente relatados pela indústria, destacam-se o *Rhyzopertha dominica*, ou besourinho-dos-cereais, que ataca em específico o trigo e o arroz; o *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais*, conhecidos popularmente como gorgulhos, os quais atacam milho, trigo, arroz e seus subprodutos; e, por último, o *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum*, que acometem, indistintamente, todos os tipos de grãos.

As espécies de traças geralmente associadas com o fenômeno de pragas em alimentos são a traça do milho (*Sitotroga cerealella*), bem como as traças das farinhas (*Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella* e *Ephestia elutella*), que atacam a superfície do grão (LORINI, 1999).

Os contaminantes de alimentos podem ser de três tipos: de natureza biológica (bactérias, vírus, fungos, toxinas, parasitas); de origem química (pesticidas, agrotóxicos, metais pesados, produtos de limpeza, antibióticos); e de causas físicas (madeira, vidro, metais, cabelos, pragas, pedras, entre outros) (SILVA JUNIOR, 1995).

A indústria selecionada para o presente estudo de caso pertence ao ramo de alimentação. Entre outras características, a fábrica é de origem nacional, possui grande porte e capacidade para integrar mais de 10.000 colaboradores, produzindo e comercializando a seus clientes alimentos fundamentais à mesa brasileira, como a farinha de trigo e seus subprodutos, como as massas extrusadas. A grande empresa possui parques industriais divididos entre as regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste do país.

Cada fábrica conta com a implementação do chamado Sistema de Qualidade e Segurança de Alimentos, sustentado por inúmeros programas, tais como as Boas Práticas de Fabricação, Controle Integrado de Pragas, Sanitário, Controle de Vidros e Plásticos rígidos, Análise de Matérias-Primas, Embalagens, Produto em Processo e Produto Acabado, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, Controle de Químicos, Controle de Alergênicos, Rastreabilidade e Recolhimento de Produtos, Metrologia, Auditorias, dentre outros programas que fiscalizam a produção para manter o padrão de qualidade esperado e estabelecido.

Para mensurar a satisfação de clientes e consumidores, a empresa controla o número de ocorrências, como reclamações, elogios, sugestões e dúvidas. São gerados índices

mensais divididos pelo volume de produção em pacotes. Após análise crítica das ocorrências junto às equipes envolvidas, as ferramentas da Qualidade para redução de reclamações e melhoria contínua são aplicadas. As ocorrências classificadas como reclamações são divididas em três grandes áreas, a saber: a Qualidade (cor, aspecto, odor, sabor ou textura alterados), a Segurança de alimentos (corpos estranhos ao produto, como madeira, pedra, acrílico, massa sem formato, sujeira, dentre outros) e exclusivamente o Gorgulho, inseto causador de mais de 70% de reclamações, referente às massas extrusadas infestadas por essa praga.

1.1 OBJETIVOS

Este estudo de caso tem por objetivo aplicar duas ferramentas da Qualidade para identificação das causas de proliferação por pragas, visando assim à consequente redução das reclamações na indústria de massa alimentícia.

1.2 ESCOPO DO TRABALHO

O estudo de caso abrange a pesquisa da infestação por *Sitophilus ssp.* em massas extrusadas produzidas pela indústria de alimentos localizada no Estado de São Paulo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CARACTERÍSTICAS DA MASSA EXTRUSADA

O macarrão é um produto não fermentado que se apresenta em diversos formatos. Não recheado, o alimento é obtido por meio do empasto, amassamento mecânico de farinha de trigo comum, e/ou sêmola (semolina) de trigo, e/ou farinha de trigo integral, e/ou farinha de trigo *durum*, e/ou sêmola/semolina de trigo *durum*, e/ou farinha integral de trigo *durum*, e/ou derivados de cereais, leguminosas, raízes ou tubérculos, adicionados ou não de outros ingredientes, acompanhados ou não de temperos e/ou complementos isolados ou adicionados diretamente à massa. A umidade do produto corresponde a, no máximo, 13% (g/100g), tendo por características sensoriais o aspecto, a cor, o odor, o sabor e a textura (ANVISA, 2005).

A confecção industrial do macarrão consiste em uma massa com grande resistência ao cozimento, cujo amido não se dispersa em água (FORTEUSI, 2016).

O procedimento de fabricação da empresa estudada é totalmente automatizado. A tecnologia de fabrico das massas extrusadas segue as diretrizes recomendadas pelos fornecedores de equipamentos Forteusi e Mega Brasil.

Para melhor entendimento do processo de fabricação, verifica-se na figura 1 o fluxograma do processo de fabricação, bem como o detalhamento de suas etapas componentes.

O controle sensorial, microbiológico e físico-químico das matérias-primas inicia-se a partir da coleta das amostras. Tais análises mostram-se importantes para identificar a adulteração e presença de micro-organismos patogênicos (SILVA JUNIOR, 1995).

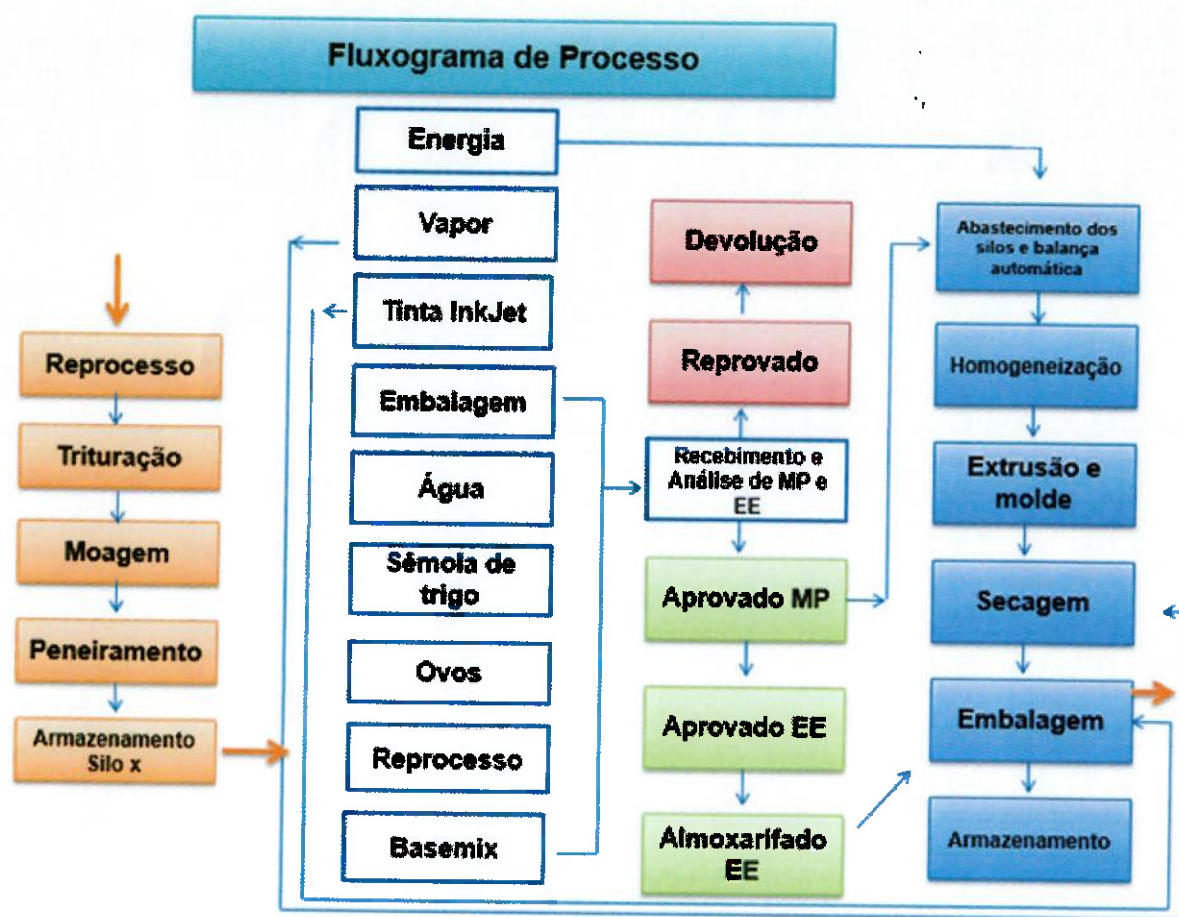


Figura 1. Fluxograma do processo de fabricação de massas extrusadas

As matérias-primas são recebidas e analisadas e, somente mediante aprovação em conformidade com as especificações adotadas pelo controle de qualidade, são armazenadas em silos confeccionados em atendimento às recomendações sanitárias de equipamentos para indústrias de alimentos. As matérias-primas sofrem o processo de peneiramento em instrumentos de malhas fechadas, para garantir a retenção de materiais estranhos, passando por imãs que visam à retenção de partículas metálicas.

A homogeneização da massa ocorre através da adição automática dos ingredientes, seguida por batimento controlado e sob vácuo. A massa, após formação do empasto, é direcionada à extrusão, onde passa por pressão e temperatura até obter o formato desejado (FORTEUSI, 2016).

A etapa de secagem, fase sequente à homogeneização, é dividida em fase inicial do secador, que consiste no emprego de alta temperatura a qual propicia rápida extração de umidade da massa, resultando na formação inicial de um retículo proteico. A fase final do secador também emprega alta temperatura, terminando, contudo, em baixa temperatura. A massa submetida à alta temperatura por um determinado tempo permite a coagulação parcial do glúten. Durante o processo de cozimento, o amido gelatinizado permanece envolto pelo retículo proteico, não dispersando na fase aquosa. Porém, a duração do tratamento térmico excessivo pode trazer uma coloração avermelhada na massa, consequência da reação de Maillard, que é uma reação de escurecimento não enzimático que pode ocorrer em alimentos e organismos vivos. A vantagem desse processo é a redução de espaço e tempo de exposição da massa no secador, propiciando grande economia energética, excelente controle microbiológico durante a etapa de secagem e grande resistência ao cozimento (retículo proteico), com desaparecimento da gomosidade da água após um cozimento prolongado da massa (FORTEUSI, 2016).

Após a etapa de secagem, o macarrão é pesado, embalado, passando novamente por equipamentos de detecção de metais. O produto é datado, seguindo finalmente o fluxo de paletização e armazenagem.

Atualmente a embalagem para massas mais utilizada no mercado apresenta em sua constituição estruturas laminadas de polipropileno bi-orientado (BOPP), com as variações transparente e perolizada. Normalmente o plástico proporciona para as massas secas e do tipo instantâneo proteção adequada, influenciando na validade do produto entre 1 e 2 anos, a depender do tipo de massa e embalagem a ser utilizada (EMBALAGENS FLEXÍVEIS, 2016).

2.2 VISÃO GERAL SOBRE A PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DO PRODUTO

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos, com o fim de garantir a qualidade sanitária e o atendimento das regulamentações técnicas. A legislação sanitária federal impõe essas medidas em caráter geral, aplicável a todo o tipo de indústria de alimentos e específico, voltadas às indústrias que processam determinadas categorias de alimentos (ANVISA, 1997).

As instalações e equipamentos da indústria de alimentos devem ser mantidos em bom estado de conservação e apresentar condições adequadas para facilitar os procedimentos de saneamento, devendo igualmente funcionar segundo as normas para evitar a contaminação do alimento. Na limpeza deverão ser eliminados os resíduos de alimentos e sujidade que possam constituir uma fonte de contaminação. Procedimentos e métodos de limpeza devem ser adotados, assim como um programa de limpeza eficiente, com o propósito de assegurar que toda e qualquer instalação esteja devidamente limpa (SILVA JUNIOR, 1995).

A higiene tem por objetivo preservar a saúde e prevenir doenças por meio de práticas de limpeza ou higienização. Existem diversos tipos de higiene, mas as de importância relacionadas com os alimentos são, fundamentalmente, a higiene pessoal, do ambiente e, sobretudo, dos alimentos (RECINE; RADAELLI, 2016).

O controle integrado de pragas e vetores é um sistema que incorpora ações preventivas e corretivas, destinadas a impedir o surgimento de problemas significativos aos estabelecimentos. Isso visa minimizar o uso abusivo e indiscriminado de praguicidas. Trata-se de uma seleção de métodos de controle e desenvolvimento de critérios que garantem resultados favoráveis sob o ponto de vista higiênico, econômico e ecológico (CONTROLE, 2012).

A estabilidade dos alimentos está diretamente relacionada com fatores intrínsecos, ou seja, características próprias (composição, pH, acidez, umidade, atividade de água) e fatores extrínsecos (interferência do ambiente, como temperatura, composição gasosa, presença de luz, microrganismos, insetos, roedores). Assim, é importante conhecer o tipo de produto, suas influências ambientais e interações da embalagem com o produto para seleção de um material de embalagem adequado (SANTOS; YOSHIDA, 2011).

A proteção do produto é uma das funções mais importantes das embalagens, correspondendo a uma barreira entre o alimento e o ambiente externo, evitando ao máximo que o alimento sofra o processo de degradação acelerada devido à presença de fatores ambientais, tais como luz, oxigênio, umidade, entre outros (SANTOS; YOSHIDA, 2011).

2.3 METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS

O monitoramento é a inspeção que ocorre de tempos em tempos, podendo ser de periodicidade semanal, quinzenal ou mensal, a depender do contrato com cada cliente. O monitoramento visa avaliar a eficiência de medidas sanitárias, barreiras e demais métodos de controle, sendo utilizado como subsídios para a tomada de ações. São nessas inspeções que os profissionais descobrem pontos de ocorrências de pragas, falhas de barreiras físicas, e deficiência das Boas Práticas de Fabricação. No monitoramento são utilizadas também armadilhas como instrumentos para indicar a presença de pragas, que podem ter como fontes de atração a luminosidade, feromônios ou compostos alimentares (PROTECTA, 2016).

A Desinsetização, parte fundamental dos Tratamentos Químicos, é a aplicação de inseticidas em setores que demandam tais medidas. Dentro dos procedimentos de Controle Integrado de Pragas, não há a obrigatoriedade de aplicação mensal de inseticidas em todos os

setores. A metodologia deve ser adequada para cada situação, podendo-se utilizar os recursos de pulverização, atomização, termonebulização, polvilhamento e aplicação de iscas gel (PROTECTA, 2016).

O expurgo ou fumigação é a operação que visa eliminar os insetos que se encontram nos produtos armazenados ou processados em suas diversas fases de desenvolvimento, procurando atingir uma eficiência de 100% no controle. Ele se faz mediante a colocação de produtos à base de fosfeto de alumínio ou magnésio. Trata-se da liberação de um gás extremamente móvel e que penetra por todas as partes onde estiver ocorrendo a fumigação. A vedação correta é necessária não só para assegurar o controle total e eficiente de todas as fases do ciclo biológico dos insetos, como também para proteger as pessoas nas vizinhanças do local a ser fumigado (PROTECTA, 2016)

A indústria alimentícia estudada adota o Programa Integrado de Controle de Pragas, segundo as diretrizes acima descritas.

2.4 CARACTERÍSTICAS DA PRAGA

O *Sitophilus ssp* pertence ao filo *Arthropoda*, subfilo *Hexapoda*, classe *Insecta*, ordem *Coleóptera* e família *Curculionidae*. As características gerais desta ordem são corpo e asas anteriores geralmente esclerotizados, asas modificadas em tampas rígidas que cobrem as asas posteriores e o corpo, asas posteriores membranosas, frequentemente reduzidas ou ausentes. Os animais dessa ordem possuem peças bucais mastigadoras, antenas, artículos, protorax grande e móvel; mesotorax reduzido e abdômen com cinco segmentos; sem ovipositor e genitália masculina retrátil. Com um número estimado de 350.000 espécies, trata-

se da maior ordem de insetos, ocorrendo em todos os ambientes do planeta (BRUSCA & BRUSCA, 2007).

O projeto estrutural ou blaupan dos artrópodes inclui muitas pré-adaptações à vida seca, seu exoesqueleto fornece forma inerente, suporte físico e proteção contra predadores, seus apêndices são altamente adaptáveis e arranjados de forma serial para locomoção e captura de alimentos. São primitivamente compostos por 19 somitos e seu corpo está organizado em cabeça, tórax e abdômen segmentado (BRUSCA & BRUSCA, 2007).

Os gorgulhos encontram-se distribuídos em todos os continentes, atacando cereais e produtos acabados. São insetos de coloração escura, tendo o tórax com pontuações arredondadas e estrias nos élitros. O seu rosto é longo e saliente, como se fosse um bico. São pragas primárias. Cada fêmea pode produzir de 150 a 400 ovos durante a sua vida. Com as peças bucais, o gorgulho faz um orifício no grão ou em seus subprodutos, tais como o macarrão, onde deposita apenas um ovo por vez, fechando em seguida o furo, com uma secreção gelatinosa que endurece em contato com o ar, dissimulando assim a cavidade. As larvas, de coloração creme, com a cabeça escura, não possuem patas. Elas, em seu desenvolvimento, destroem totalmente o interior dos grãos ou de seus subprodutos. Alimentam-se de grãos e derivados e vivem, em média, 5 meses (PROTECTA, 2016).

A cabeça do gorgulho compreende um ácron e cinco segmentos, apresentando os olhos compostos, que permitem baixa acuidade visual devido à sobreposição dos olhos, e antenas, que permitem alta acuidade olfativa e de gustação, o clipeolabro e três pares de peças bucais. O inseto é especializado em obter e manipular o alimento, tendo percepção sensorial e coordenação nervosa (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Na figura 02 apresentam-se os gorgulhos *Sitophilus ssp* e *Trubolium ssp*.

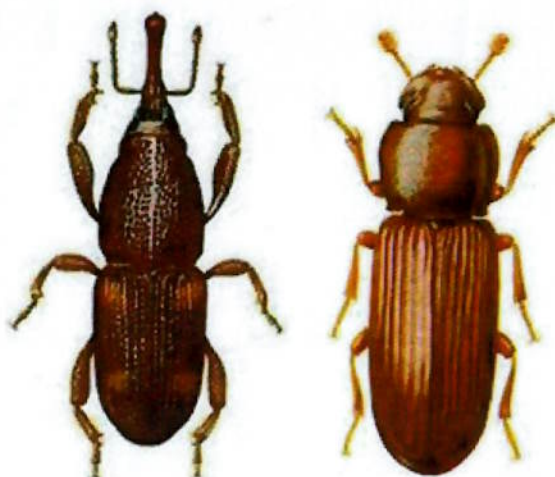


Figura 2. À esquerda *Sitophilus ssp* e, à direita, *Tribolium ssp*. Fonte: dedetizacaodecarunchos.com

2.5 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As Ferramentas da Qualidade são técnicas utilizadas com a finalidade de definir, mensurar, analisar e propor soluções para problemas que eventualmente são encontrados no ramo industrial. Tais avarias interferem no bom desempenho dos processos de trabalho. As ferramentas da Qualidade foram estruturadas, principalmente, a partir da década de 50, tendo como base conceitos e práticas existentes. Desde então, o uso das ferramentas tem sido de grande valia para os sistemas de gestão, sendo um conjunto de ferramentas estatísticas de uso consagrado para melhoria de produtos, serviços e processos (MAGALHAES, 2016).

A expressão Quality Function Deployment ou, simplesmente, QFD, é uma metodologia mundialmente conhecida por suas letras iniciais. No Brasil a sigla foi mantida, mas o termo mais utilizado é o Desdobramento da Função Qualidade. O QFD serve para converter as necessidades qualitativas dos clientes em características técnicas quantitativas,

definindo metas para o produto/serviço e desdobrando essas características para os outros níveis relacionados. O desdobramento permite a combinação e transição de uma linguagem para outra (linguagem do cliente para linguagem técnica), possibilitando a tomada de decisão em equipe. O tratamento das informações no QFD deve ser interativo e dinâmico, até que as especificações e o conceito do produto/serviço estejam desenvolvidos de forma coerente (SANTANA, 2004).

A expressão Desdobramento da Função Qualidade é originária de seis caracteres chineses ou japoneses: hin shitsu, cuja tradução é qualidade, característica ou atributo; ki no, ou função; e ten kai, desdobramento, desenvolvimento ou difusão (EUREKA, RYAN, 2003).

A Casa da Qualidade, que é a primeira matriz do QFD e a mais utilizada, é a base para as fases seguintes. As informações nessa fase são usadas para identificar os requisitos das etapas seguintes e que devem ser atingidos para atender às necessidades do cliente. Essas necessidades podem ser definidas através de consultas detalhadas, "brainstorming", pesquisas de mercado, "feedback", de modo a traduzi-las em requisitos técnicos apropriados a cada fase do desenvolvimento do produto (EUREKA, RYAN, 2003).

A Casa da Qualidade é obtida pelo cruzamento da tabela dos requisitos do cliente (ou da qualidade exigida) com a tabela das características de Qualidade, conforme se vê o modelo na figura 3. O resultado obtido deste cruzamento é, portanto, o triângulo "A". A aba "C" compõe a tabela dos requisitos dos clientes. O triângulo "B" e a aba "D" compõem a tabela das características de qualidade. O quadrado "Q", interseção das duas tabelas, é denominado Matriz de relações (PEREIRA, 2016).

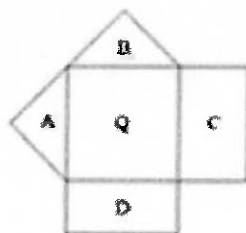


Figura 3. Representação gráfica do cruzamento da tabela dos requisitos dos clientes com as tabelas de características de qualidade (adaptada de CHENG et al., 1995)

A Casa da Qualidade pode ser definida como uma matriz que tem por fim executar o projeto de forma sistematizada, convertendo características e mostrando correlação, conforme figura 4. Ela funciona como um sistema que apresenta a entrada e a saída. Na entrada o processo pode ser claramente visto como um conjunto de três atividades, relacionadas a seguir: a sistematização das qualidades verdadeiras exigidas pelos clientes, a transformação das qualidades exigidas pelos clientes em características de qualidade (características técnicas ou características substitutas) e a identificação das relações entre as qualidades verdadeiras e as características de qualidade. A saída do sistema consiste em especificações do produto, ou seja, o conjunto de características técnicas do produto com suas respectivas qualidades projetadas (valores de especificações). Dessa forma, pode-se entender que a tabela dos requisitos dos clientes (horizontal) é a entrada da casa da qualidade, e a tabela das características de qualidade (vertical) é a saída do sistema (PEREIRA, 2016).

determinado problema ou oportunidade de melhoria, bem como seus efeitos sobre a qualidade. Permite também estruturar qualquer sistema que necessite de resposta de forma gráfica e sintética. O diagrama pode evoluir de uma estrutura hierárquica para um diagrama de relações, que apresenta uma estrutura mais complexa, não hierárquica (SETE, 2010).



Figura 5. Modelo do Diagrama de Ishikawa. Fonte: «blog.luz.vc»

O roteiro aplicado foi desdobrado em dois passos. O passo 1 aborda a identificação da origem dos defeitos. O passo 2 aborda, por sua vez, a restauração das condições básicas nas áreas críticas e estabelecimento de padrões. O passo-a-passo será abordado com mais detalhes no item Método.

O QFD foi a principal ferramenta utilizada pelo grupo multidisciplinar, apoiada pelo 6ms, além de um roteiro preestabelecido pela empresa. Por meio deste foi possível investigar e visualizar o defeito “Presença de caruncho” e as oportunidades por área; classificar as áreas e oportunidades ou não-conformidade de acordo com a criticidade, e elaborar um plano de ação robusto e bem fundamentado com objetivo de redução das reclamações de caruncho.

3 USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA INVESTIGAÇÃO DE INFESTAÇÃO DE MASSAS EXTRUSADAS POR *Sitophilus ssp* EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Contando com mais de meio século de existência, a indústria estudada é líder nacional na fabricação e venda de biscoitos e massas, atuando ainda nos segmentos de moagem de trigo, refino de óleo, gorduras, margarinas e cremes vegetais, bolos, snacks, torradas e misturas para bolo, estando presente em todo o território nacional.

Um dos indicadores da não-Qualidade da indústria alimentícia estudada é o índice de reclamação de mercado, que corresponde ao total de reclamações registradas através dos canais de atendimento aos clientes e consumidores dividido pelo volume de pacotes produzidos por unidade fabricante. Este índice foi, durante o ano de 2013, superior à meta estabelecida, impactando negativamente no negócio, indicando, enfim, a necessidade de um plano de ação estruturado e focado para retornar ao antigo patamar qualitativo. Com base neste cenário, os setores de qualidade e gestão da operação e performance alinharam a formação de um time de melhorias multidisciplinar focado na redução de reclamações por orgulho, direcionado através de uma matriz de ferramentas da qualidade, o QFD. O time foi formado por colaboradores de diversos cargos das áreas de qualidade, produção, manutenção, logística, pesquisa e desenvolvimento, gerência industrial, sistema de gestão integrado, comercial, administrativo e gestão da operação e performance. Após a formação do time, os integrantes foram capacitados para uso das ferramentas de qualidade como a matriz QFD, que corresponde a uma matriz de pontuação, onde o maior score deve ser tratado

e investigado para estudo da causa raiz, e a matriz do programa para alimentação do plano de ação. O período de trabalho para o time foi estabelecido entre início junho de 2014 e término para junho de 2015.

3.1 MÉTODO

Todo o trabalho foi desenvolvido pelo grupo multidisciplinar seguindo o roteiro para grupos de melhoria adotado pela indústria em questão. O roteiro desenvolvido pela área de Melhoria Continua foi baseado nas ferramentas da qualidade QFD e 6M's, contemplando estratificação de dados para fundamentação e elaboração do plano de ação para avanços na redução do defeito abordado.

O roteiro seguido pelo grupo conta com dois passos. O Passo 1 visa identificar a origem dos defeitos: Nesta etapa a equipe estudou o histórico de reclamações conforme dados apresentados na figura 06, com o fim de analisar criticamente a tendência das reclamações de gorgulho. A próxima etapa deste passo foi a visita de campo, percorrendo todas as etapas do processo de fabricação de massas extrusadas, desde o recebimento das matérias-primas até a o embalagem do produto, bem como o centro de distribuição. Todas as não-conformidades que, na análise do grupo, representassem riscos para o desenvolvimento do gorgulho foram anotadas, bem como a presença do caruncho e qualquer de seus vestígios, em cada etapa investigada (veja na figura 6). Em segundo lugar foi realizada a classificação das não-conformidades em máquina, método, material, mão-de- obra e meio ambiente e medidas, e a aplicação da relevância de cada não-conformidade (baixa, média ou alta), conforme figura 8. Todos os dados foram computados na matriz QFD como mostrado nas figuras 9 e 10, possibilitando visualizar a pontuação de cada área e a classificação.

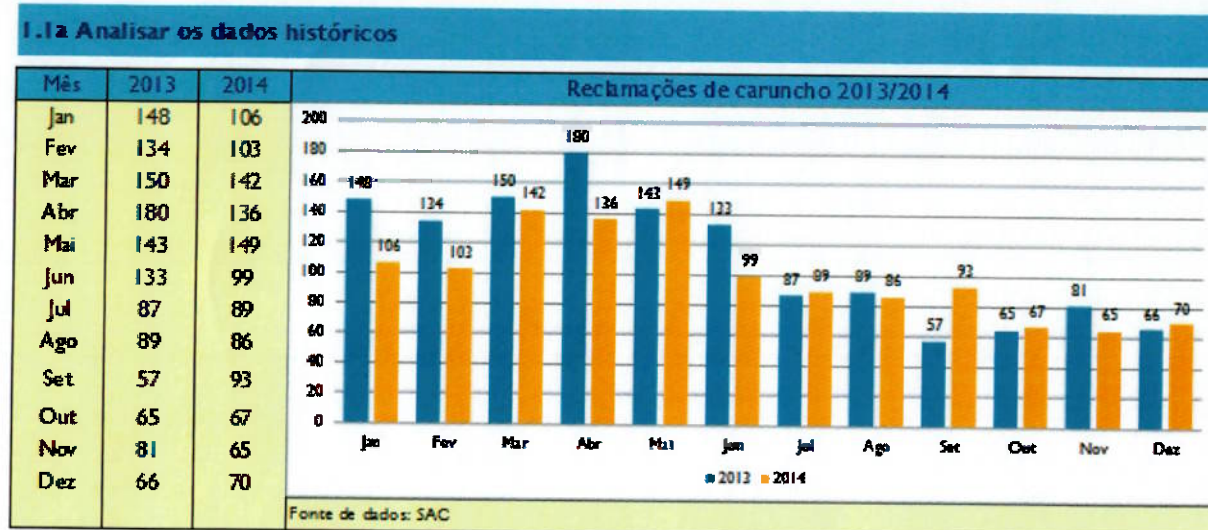


Figura 6. Comparativo das reclamações 2013 x 2014



Figura 7. Espécies de gorgulho encontrados na cadeia produtiva

Na figura acima é possível notar a ocorrência de duas espécies da cadeia produtiva até o ponto de venda. Sendo que na indústria foi evidenciada a espécie de *Tribolium castaneum* e do centro de distribuição até o ponto de venda foi encontrado o *Sitophilus ssp.*

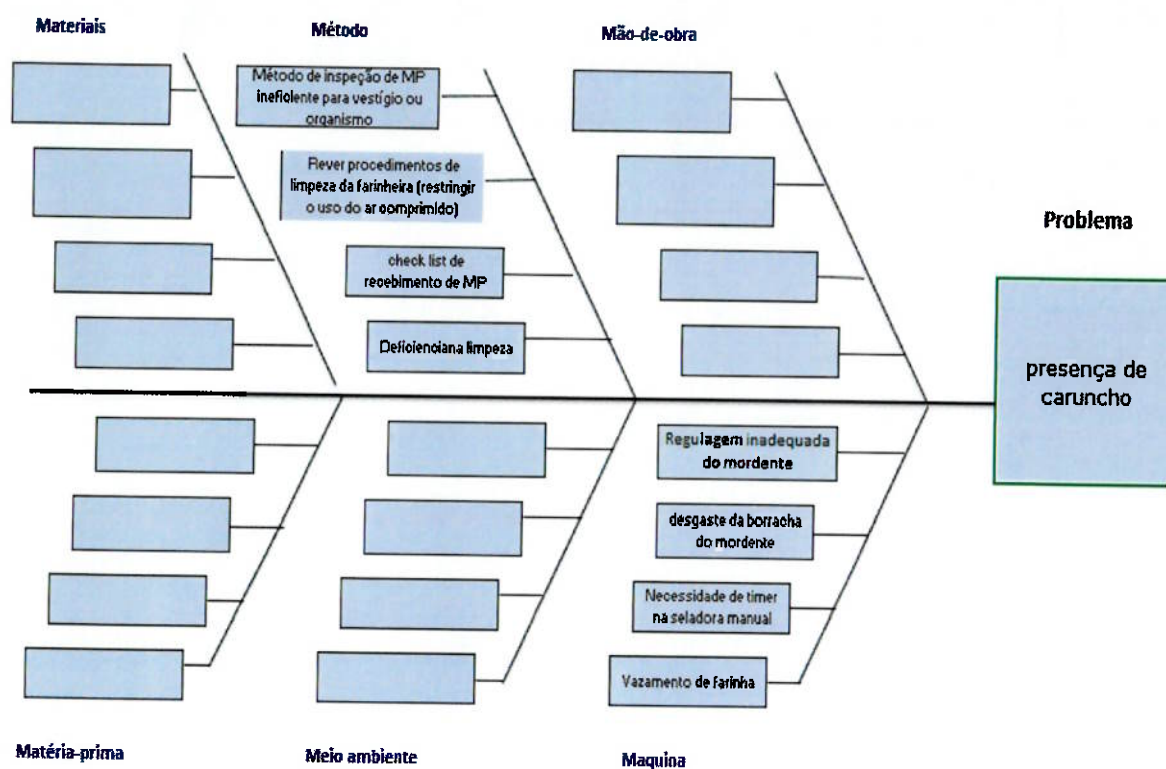


Figura 8. Diagrama de Ishikawa do grupo de melhoria

Fases do processo	Total
RECEBIMENTO / SILOS	77
MASSEIRA / EXTRUSÃO	26
SECAGEM	26
CORTE	26
EMPACOTAMENTO	256
ARMAZENAGEM	269
TRANSPORTE	192
OPERADORES LOGÍSTICOS	79

Figura 11. Pontuação por área de acordo com a matriz QFD

O Passo 2 visa restaurar as condições básicas nas áreas críticas e estabelecer padrões. Nessa etapa o grupo elaborou o fluxograma do processo, destacando as áreas críticas de acordo com o resultado do QFD, como se evidencia na figura 10. As áreas críticas foram consideradas empacotamento, armazenagem e operadores logísticos, a incluir o transporte. Após a elaboração do fluxograma, foi alinhado, junto às áreas de empacotamento e armazenagem, a limpeza pesada para retomar à condição básica. Em seguida foi revisado o padrão de limpeza, além da elaboração da lição ponto-a-ponto de algumas atividades. Todos os colaboradores foram capacitados.

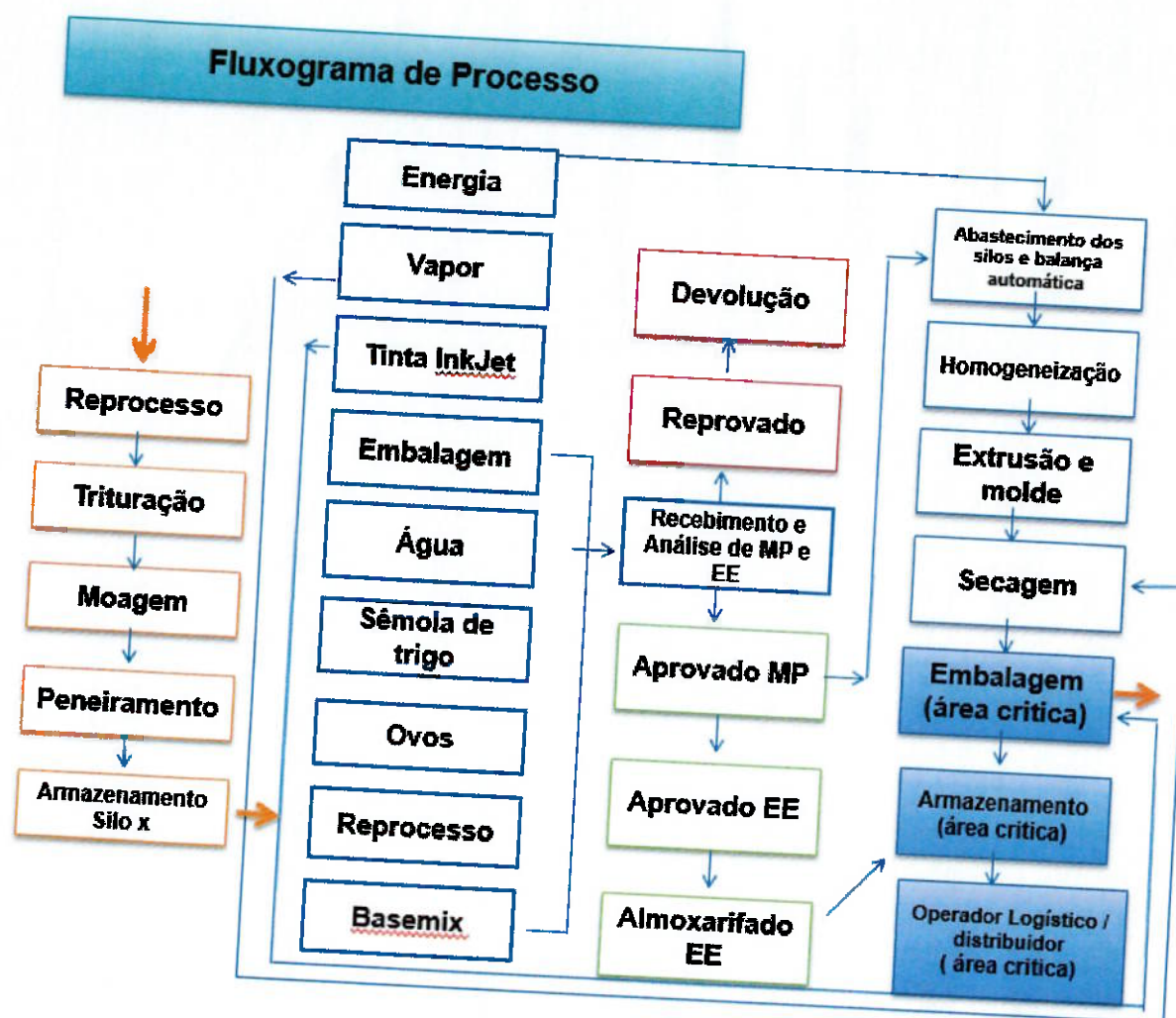


Figura 12. Fluxograma das áreas críticas

Foram abertas 86 etiquetas contemplando oportunidades de melhoria ou para ações corretivas, conforme apresentado na figura 11. Na tabela abaixo, é possível visualizar algumas das etiquetas abertas pelo grupo multidisciplinar, bem como algumas fotos e dados de pontos críticos, conforme figuras numeradas de 12 a 18.

SISTEMA DE MONITORAMENTO DAS AÇÕES CHAVE						
Nº	Ação	Criticidade	Ação Replicável?	Replicável em quais linhas?	Responsável	Status
1	Retirar o furador da embaladora para eliminação dos microfuros	Alta	Sim	xx	XXX	Realizado
14	Pesquisar local para operação do Produtos Impróprios, bem como os gastos da opeção	Alta	Não	-	XXX	Realizado
17	Estudar soluções para eliminação da dobra que ocorre na selagem do filme de lasanha;	Alta	Não	-	XXX	Realizado
18	Estudar novas soluções de filmes plásticos para aumentar sua barreira física	Alta	Sim	xx	XXX	Realizado
20	Orientar os colaboradores sobre os cuidados necessários durante o etapa de embalagem do produto .	Alta	Sim	xxx	XXX	Realizado
25	Compartilhar conceito sobre as condições sanitárias dos veículos para aprovação ou reprovação de carregamento dos produtos	Alta	Não	-	XXX	Realizado
35	Capacitar as transportadoras em Boas Práticas de Transporte e Armazenagem	Alta	Não	-	XXX	Realizado
36	Capacitar equipe do CD para correto procedimento e preenchimento do check-list de liberação de transporte;	Alta	Não	-	XXX	Realizado
39	Organizar e limpar área do CD e estruturas;	Alta	Não	-	XXX	Realizado
42	Trocar os componentes da embaladora, para devida selagem do produto (sem furos e dobras)	Alta	Sim	Todas	XXX	Realizado
46	Reforçar em reuniões periódicas as Boas Práticas de Armazenagem junto a equipe do CD	Alta	Não	-	XXX	Realizado
50	Elaborar plano maestro e padrão de limpeza para a limpeza dos CDs.	Alta	Não	-	XXX	Realizado

Figura 13. Etiquetas de não-conformidade ou oportunidade de melhoria



Figura 14. Etiquetas de não-conformidade. Farinheira com vazamento de farinha



Figura 15. Etiquetas de não-conformidade: dobras do filtro manga servindo de abrigo ao gorgulho



Figura 16. Etiquetas de não-conformidade: má selagem do pacote de massa extrusada

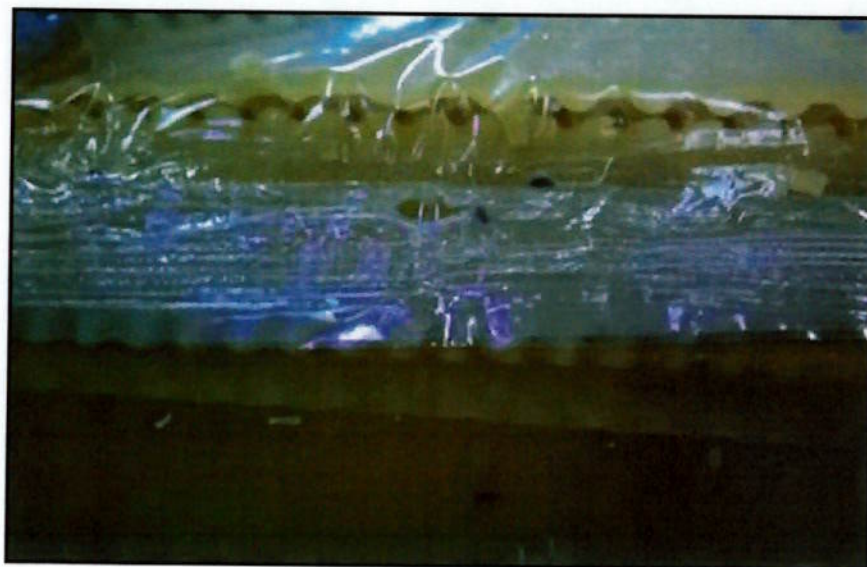


Figura 17. Etiqueta de não-conformidade: má selagem do pacote de massa extrusada



Figura 18. Etiqueta de não-conformidade: microscopia do filme BOPP

item	temperatura (°C)	pressão (MPa)	velocidade (mm/s)	espessura (mm)	força (N)	resultado
1	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	1
2	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	2
3	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	3
4	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	4
5	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	5
6	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	6
7	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	7
8	120,00	0,200	1,000	0,200	2,50	8

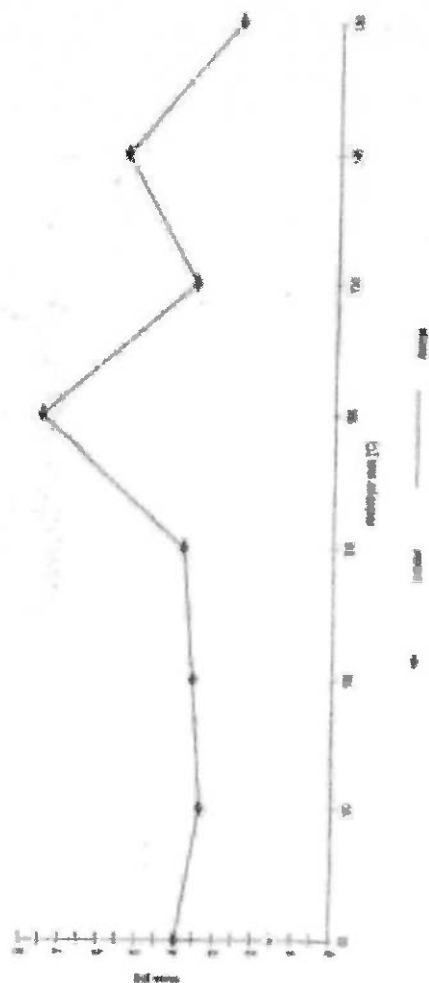


Figura 19. Etiquetas de não-conformidade: curva de selagem do filme BOPP

O fornecedor de embalagens foi acionado para analisar a performance do filme BOPP utilizado no empacotamento do produto. O representante sugeriu um novo tipo de filme para aumentar a proteção do produto. Na figura 20 reproduz-se o parecer do fabricante de embalagem:

A embalagem em termos de performance de proteção ao produto é desenhada para atender aos requisitos básicos – boa selagem / COF / Transparência – mas, segundo informação que nos foi passada, não permite uma boa proteção quanto à infestação por insetos, que chegam a perfurar a embalagem. O fornecedor de embalagens foi acionado para análise crítica da performance do filme BOPP utilizado no empacotamento do produto. Assim, o representante sugeriu um novo tipo de filme visando à maior proteção do produto. Em relação aos valores de barreira à umidade e oxigênio não sabemos se os valores obtidos atendem à necessidade da empresa x. Importante que testes de vazamento sejam realizados para verificação se a selagem está 100 % hermética. Como sugestão de melhoria pode-se avaliar a possibilidade de se testar o filme de Poliéster 12 micra – 16,8 g/m² no lugar do filme de PP, pois este material apresenta melhor resistência mecânica. Necessário avaliar em termos de permeabilidade pois o laminado final apresentará uma barreira menor à umidade e maior barreira ao oxigênio que a embalagem atualmente utilizada. Outra sugestão seria trabalhar com um filme coex PE / Nylon / PE com aproximadamente 50 micra com a impressão sendo feita externamente pois esta configuração apresenta boas resistências à perfuração e selagem. Atenciosamente,

Figura 20. Carta do avaliador de embalagens

Foram implementadas, conforme apontamentos do time multidisciplinar, algumas ações de controle, para que periodicamente os resultados fossem analisados, possibilitando assim a adoção de ações corretivas. Em anexo A apresenta-se o controle de troca de borracha da seladora, que serve para garantir a troca da borracha que proporciona adequada selagem dos produtos. Em anexo B demonstra-se que foi implantado para inspeção da selagem do produto, visando quantificar o número de produtos com má selagem, garantindo a retirada desses produtos da linha de produção para retrabalho ou reprocesso. Em anexo C demonstra-se a implementação de medidas para avaliar as condições de higiene no setor de embalagem, visando a ações corretivas e preventivas para que não ocorram infestações por pragas. Em anexo D demonstra-se a coleta de dados das condições de higiene do ponto de venda e da qualidade do produto, contribuindo para elaboração de ações preventivas e corretivas.

4. RESULTADOS

Um ponto relevante constatado pelo time multidisciplinar foi que, na indústria em foco, não foi encontrado o *Sitophilus ssp.*, mas sim o *Tribolium castaneum*. Tal ocorrência é possível, pois a unidade recebe farinha de trigo, que é um alimento preferido por essa praga secundária. A presença do *Sitophilus ssp.* na indústria é combatida e minimizada com Programa de Boas Práticas de Fabricação e Controle Integrado de Pragas.

É possível consultar na figura 13, Etiquetas de não-conformidade ou oportunidade de melhoria, que, no empacotamento, foram apontadas falhas na selagem, material de embalagem inadequado (composição e gramatura) e presença de pequenos furos que podem permitir o acesso de pragas ao produto durante sua armazenagem. No centro de distribuição foi constatada a falta de procedimento de limpeza, localização inadequada do armazém de produtos impróprios (retorno de mercado), onde são depositados produtos infestados de gorgulho. Em transporte e operadores logísticos, foi apontada a deficiência nos pré-requisitos de Boas Práticas de Transporte, como fragilidade e risco de presença de gorgulho. Conforme matriz QFD, as áreas críticas encontradas foram o Centro de Distribuição (armazenamento) com 269 pontos, Empacotamento com 256 pontos, Transporte com 192 pontos e Operadores Logísticos com 128 pontos.

Com as ações prioritárias concluídas ao longo de 2015, foi possível constatar, após o fechamento anual das reclamações, aproximadamente 25% de redução das reclamações por gorgulho conforme dados a seguir na figura 21:

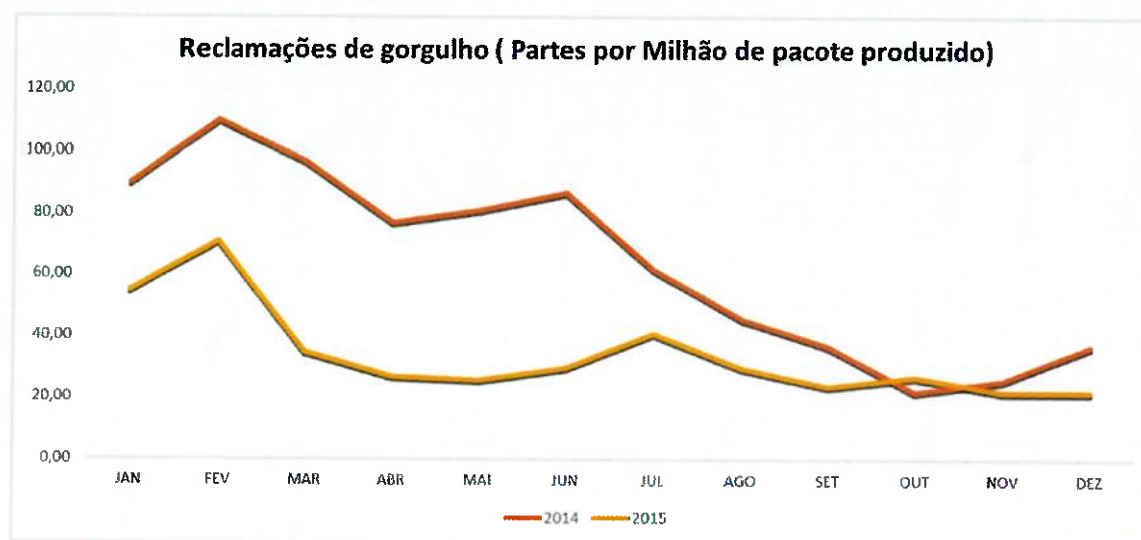


Figura 21. Gráfico de redução das reclamações ano 2014 e 2015

5 CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS FINAIS

Com o exercício de investigar as causas da infestação de massas extrusadas por *Sitophilus ssp.* através do fluxograma minucioso em cada etapa de fabricação e logística, foi possível evidenciar a ocorrência de duas espécies diferentes de gorgulho, sendo que, na indústria em foco, foi evidenciado o *Tribolium ssp.* Esta praga não oferece risco de infestar a massa extrusada por uma questão morfológica, ou seja, ela não conta com um apêndice perfurador, logo, o seu controle justifica-se por questões de Boas Práticas de Fabricação e controle de Pragas, mas não pelo risco de infestar o produto acabado. Porém, é importante ressaltar que a etapa de empacotamento é crucial para minimizar os riscos de infestação do produto nas etapas seguintes até o ponto de venda, pois, se houver a má selagem de pacotes, isso facilitará o acesso à praga em questão diretamente através dos pequenos furos, ou indiretamente pela exposição do produto. O inseto sentirá o odor do produto devido a sua parcial exposição e, pela necessidade vital de alimentação, ele será atraído para o produto

acabado. Uma das ações apontadas no plano de ação e que tem grande impacto na proteção do produto é a troca de componentes da seladora e mordente do equipamento. Tal ação é uma das mais importantes, se não a mais importante como barreira de proteção, propiciando a devida selagem da embalagem do produto, junto à ação complementar de retirada dos microfuros até então ocasionados propositalmente durante o processo. Estas duas ações resultarão em uma maior proteção do produto. O fornecedor de embalagens também sugeriu um filme mais reforçado, visando à proteção do produto.

Nas áreas de armazenagem e transporte foi evidenciada a presença do *Sitophilus ssp.* Portanto, há a necessidade emergencial de garantir a limpeza periódica do local de armazenagem e transporte, convergindo assim para eliminação dos focos de pragas. Também foi apontada a necessidade iminente da realocação do local de armazenagem de produtos impróprios, pois estes correspondem à devolução de produtos não-conformes, incluindo infestados por gorgulho vindos de clientes. Sendo assim, é possível reforçar que o não cumprimento desta ação corresponderá à exposição constante do risco de infestação dos produtos acabados durante o armazenamento na área crítica.

Outro ponto relevante e interessante a considerar é aplicar a ferramenta QFD e Ishikawa em clientes, como supermercados, pois, nesses locais, ocorre o armazenamento do produto por tempo significativo. Além disso, foi levantado pelo time multidisciplinar que há o risco de contaminação cruzada, devido à variedade de itens estocados e comercializados. Também é válido ter a informação da rotatividade dos produtos, uma vez que o ciclo de vida do inseto estudado é curto e, se houver falhas da sequência de exposição para venda, o risco é considerável.

É importante que a empresa em questão tenha clara a necessidade da disciplina no programa de Boas Práticas de fabricação, pois ações como capacitação, limpeza periódica,

controle de pragas, auditoria com frequência regular e análise das reclamações contribuem enormemente para garantir a qualidade final dos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. PORTARIA SVS/MS N° 326: Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. Brasília: Anvisa, 1997. 8 p. Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Legislacao/Boas+Praticas+Regulamentos+Gerais+e+Especificos/4daeb1804fe0df3a93c49333c3398e7d>>. Acesso em: 23 ago. 2015.

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RESOLUÇÃO RDC N° 263: Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Brasília: Anvisa, 2005. 6 p. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1ae52c0047457a718702d73fbc4c6735/RDC_263_2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 15 mai. 2016.

AVILA, Rafael. Modelo de Diagrama de Ishikawa no Excel: o que é e como fazer. 2016.

Disponível em: <<http://blog.luz.vc/o-que-e/diagrama-de-ishikawa-excel/>>. Acesso em: 13 set. 2016.

BRUSCA, Richard C.; BRUSCA, Gary J. Invertebrados. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.a, 2007. 968 p.

CONTROLE Integrado de Vetores e Pragas Urbanas. 2012. Artigo por Colunista Portal - Educação - segunda-feira, 23 de julho de 2012. Disponível em:

<<http://www.portaleducacao.com.br/nutricao/artigos/14911/controlado-integrado-de-vetores-e-pragas-urbanas>>. Acesso em: 19 out. 2015.

EMBALAGENS FLEXÍVEIS (São Paulo) (Ed.). Embalagem para Massas. 2016. Disponível em:

<<http://www.embalagensflexiveis.com/embalagem-para-massas-altos-de-vida-prudente-quinta-da-paineira-conjunto-habitacional-inacio-monteiro-vila-matias-vila-sao-nicolau-parque-paineiras-vila-gabriel-jardim-umuarama-jardim-climax-jardim-mariliza>>. Acesso em: 29 maio 2016.

EUREKA, William E.; RYAN, Nancy E. QFD: Perspectivas Gerenciais do Desdobramento da Função Qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

FORTEUSI. MAQUINAS ALIMENTICIAS LTDA (Sao Paulo) (Org.). Produtos: Linha de Massa Seca. 2016. Disponível em: <<http://www.forteusi.com.br/site/index.php>>. Acesso em: 15 maio 2016.

LORINI, Irineu (Ed.). Pragas: na armazenagem, proteja os grãos. 1999. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co21.htm#Referenc>. Acesso em: 23 ago. 2015.

LTDA, Kerdna Produção Editorial (Ed.). Ferramentas da Qualidade. 2015. Disponível em: <<http://gestao-de-qualidade.info/ferramentas-da-qualidade.html>>. Acesso em: 23 ago. 2015.

MAGALHÃES, Juliano M. de (Ed.). AS 7 FERRAMENTAS DA QUALIDADE. 2016. Disponível em: <http://www.aprendersempre.org.br/arqs/9 - 7_ferramentas_qualidade.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2016.

MANUAL DE BIOLOGIA, IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DE PRAGAS. São José dos Campos SP: Protecta, 2015.

NEWS, Redação Food Service (Org.). Brasil registra alta no consumo de macarrão. 2014. Disponível em: <<http://www.foodservicenews.com.br/brasil-registra-alta-consumo-de-macarrao/>>. Acesso em: 12 out. 2015.

PEREIRA, Marco Antonio Carvalho. QFD: Quality Function Deployment: QFD: CASA DA QUALIDADE - PASSO A PASSO. Disponível em: <<http://www.marco.eng.br/qualidade/ROTEIRO-BASICO-PARA-EXERCICIO-QFD.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

PROTECTA TECNOLOGIA EM CONTROLE DE PRAGAS (Brasil). Metodologias e Estratégias de Controle. Disponível em: <<http://protectapragas.com.br/site/servicos/>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

RECINE, Elisabetta; RADAELLI, Patrícia (Ed.). Cuidados com os alimentos. Disponível em: <http://novo.more.ufsc.br/homepage/inserir_homepage>. Acesso em: 01 jul. 2016.

REZENDE, Arnaldo Cavalcanti de (Ed.). Manual de identificação de pragas de produtos armazenados. São Vicente - SP: Casa Bernardo Ltda, 1997. 48 p.

RIO DE JANEIRO. PROCONRJ. Autarquia de Proteção e Defesa Ao Consumidor (Ed.). CONSUMIDOR / educação para o consumo: Cuidados na compra de alimentos. 2012. Disponível em: <<http://www.procon.rj.gov.br/index.php/publicacao/detalhar/31>>. Acesso em: 12 out. 2015.

SANTANA, Valdinei. Manual Preliminar: QFD : Quality Function Deployment. 2004. Disponível em: <<http://alvarestech.com/temp/papers/1-Qfd Manual.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

SANTOS, Andrelina Maria Pinheiro; YOSHIDA, Cristiana Maria Pedroso (Ed.). Técnico em Alimentos: Embalagem. Recife: UFRPE/CODAI, 2011. 152 p. Disponível em: <<http://200.17.98.44/pronatec/wp-content/uploads/2013/06/Embalagem.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

SETE. Ferramentas para Controle da Qualidade. 2010. Disponível em: <<http://gestaodaqualidade-gianfabio.blogspot.com.br/2010/05/sete-ferramentas-para-controle-da.html>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. Manual de Controle Higiênico - Sanitário em Serviço de Alimentação. 6. ed. São Paulo: Livraria Varela, 1995.