

Mensuração de indicadores de perdas e retrabalhos para uma linha de fabricação de biscoitos

Leonardo Moraes Aguiar Lima dos Santos (Universidade de Santa Cruz do Sul) leomals@hotmail.com

André Luiz Emmel Silva (Universidade de Santa Cruz do Sul) andresilva@unisc.br

Lucas Machado Gomes (Universidade de Santa Cruz do Sul) lukas.xp10@hotmail.com

Lucas Vinícius Reis (Universidade de Santa Cruz do Sul) lucasviniciusreis@gmail.com

Matheus Andre Mallmann (Universidade de Santa Cruz do Sul) matheus.a.mallmann@hotmail.com

Resumo:

Otimizar indicadores de perdas e retrabalhos é determinante para manter a competitividade de uma empresa, uma vez que suas existências podem representar enormes custos, enquanto sua eliminação pode trazer grande economia e eficácia produtiva. Este artigo apresenta um estudo de caso de caráter quantitativo sobre a aplicação de um indicador individual de retrabalhos e perdas no processo produtivo de uma empresa fabricante de biscoitos. Na empresa existem dois indicadores chamados de metas de retrabalhos e metas de perdas, as quais não podem ser superior a 3% e 0,8% respectivamente. Sabe-se que a nível global estas metas não estão sendo atingidas, porém não se sabe quais produtos estão a baixo e quais estão acima da meta. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo estudar detalhadamente cada um dos produtos e calcular seus respectivos índices de retrabalhos e perdas e expor quais produtos são os vilões da empresa.

Palavras chave: Indicadores, perdas e retrabalhos, produção de biscoitos.

Indicators measurement of loss and rework for a biscuit manufacturing line

Abstract

Optimize loss indicators and rework is crucial to maintaining the competitiveness of a company, since their existence can represent enormous costs, while its elimination can bring great savings and productive efficiency. This article presents a case study of quantitative character on the application of a single indicator of rework and loss in the productive process of a manufacturer of biscuits. In the company there are two indicators called goals of rework and loss targets, which cannot be higher than 3% and 0.8% respectively. It is known that globally these targets are not being achieved, but it is not known what products are low and which are above the goal. Thus, the present work aims to study in detail each of the products and calculate their respective indexes of rework and loss and expose what products are the villains of the company.

Key-words: Indicators, losses and rework, production of biscuits

1. Introdução

Considerando a ampla competição no mercado em geral, organizações empresariais devem focar cada vez mais em oferecer produtos de qualidade e preços cada vez mais baixos. No mercado atual não existe mais a possibilidade de se tolerar erros (MORA JÚNIOR e LIMA,

2011), mas para alcançar bons resultados, é de extrema importância fazer o controle mais preciso possível dos custos e dos desperdícios durante todo o processo produtivo.

Essa competitividade também faz com que as organizações busquem gerenciar as atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP) por meio de ferramentas que permitam uma melhor eficiência operacional (GUERRA; SCHUSTER; TONDOLO, 2013). O planejamento da produção é um aspecto fundamental da gestão da cadeia de abastecimento e exige ferramentas adequadas e eficazes (GASTERMANN et al, 2014). Para se obter um controle confiável e efetivo do processo os setores de planejamento da produção necessitam utilizar os indicadores adequados, normalmente extraídos de dados obtidos em tabelas e apresentados em forma de gráficos.

No processo produtivo tudo o que não é utilizado é considerado perda e deve ser ao final do processo contabilizado mesmo que em quantidades pequenas se comparadas ao volume de produção (SHAW; BLUNDELL, 2014). Pode-se observar na fábrica de biscoitos escolhida para a realização deste estudo o alto índice de retrabalhos e perdas durante a obtenção dos produtos. Estes índices são compostos por falhas originárias de produtos que não atendem a conformidade e as especificações técnicas definidas pelos padrões de qualidade e que foram considerados retrabalhos ou perdas pela própria operação ou pelos responsáveis técnicos (controle de qualidade). Problemas assim podem surgir desde um mau planejamento até o controle não efetivo em todo o decorrer das etapas de processamento, influenciando diretamente na produtividade e nos indicadores estudados.

Sendo assim, o presente estudo tem por objetivo explorar o indicador global de perdas e retrabalhos apresentado pela empresa, e mostrar quais são realmente os produtos que interferem diretamente para o cumprimento ou não das metas. Espera-se que com a aplicação de indicadores individuais que a empresa possa conhecer melhor seu processo produtivo e aperfeiçoá-lo.

2. Materiais e métodos

Esta pesquisa pode ser caracterizada quanto aos objetivos como exploratória e quantitativa. Exploratória porque consiste em uma pesquisa onde seu objetivo é analisar um problema para propiciar uma melhor compreensão do mesmo (MALHOTRA et al., 2005). E quantitativa porque pretende apresentar resultados em forma de números, ou seja, resultados mensuráveis.

Quanto ao método de pesquisa utilizado, optou-se pelo estudo de caso, que segundo Yin (2010) pode ser utilizado para verificar como são aplicados e utilizados na prática elementos de uma teoria. O caso foi estudado em uma das principais e mais tradicional indústria alimentícia do sul do Brasil, atuante a mais de 100 anos na fabricação de biscoitos. Seu mix de produtos é composto por biscoitos laminados salgados e doces, biscoitos recheados, sortidos e glaceados, superando um total de mais de 100 diferentes itens.

A metodologia do presente trabalho segue a estrutura da figura 1. Onde no primeiro passo: coleta de dados buscaram-se no histórico das folhas de verificação utilizadas pelo setor de produção, os dados referentes a quantidades de cada produto produzido, quantidade de retrabalho e perdas durante o processo. No segundo passo: tabulação dos dados, estes dados foram dispostos em uma planilha para possibilitar a geração dos respectivos gráficos. No terceiro passo análise dos dados, procedeu-se a análise dos índices e a identificação das linhas de produtos a serem priorizadas nos planos de ação. Sendo que ao final da pesquisa soluções foram propostas, embasadas nos resultados obtidos e na revisão bibliográfica feita previamente, sendo esta última de vital importância para a construção de um conjunto de soluções concretas e confiáveis.

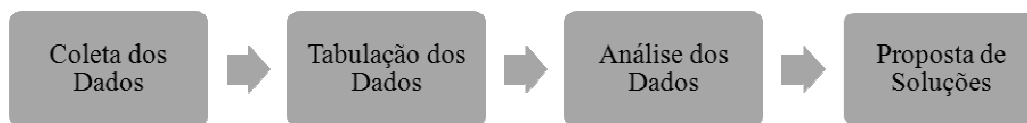


Figura 1 – Fases da metodologia

3. Revisão bibliográfica

3.1 Produção de biscoitos

Biscoitos é uma palavra que provém do latim *panisbiscoctuse* tem o significado de “pão assado duas vezes”. Surgiu na idade média, eram feitos à base de farinha derivada do trigo moído e água, muito utilizado nas longas viagens marítimas por se manterem preservados e consequentemente servirem como alimento (DUNCAN, 2000).

As matérias-primas mais utilizadas nos processos de produção de biscoitos são a farinha de trigo, o açúcar, a gordura vegetal, o cacau em pó, o amido, o açúcar invertido (glubel), a lecitina de soja, agentes de fermentação, aromatizantes e água. Estas dosagens podem ser executadas manualmente em balanças com um bom nível de precisão ou em sistemas automatizados de manuseio e de precisa dosagem de ingredientes (DUNCAN, 2000).

Após serem dosados, os ingredientes são colocados em um grande recipiente, também chamado de carrinho de misturas, sendo em seguida levados ao batedor, onde é preparada uma massa homogênea. Para esta ação mecânica de mistura se determina o torque e as velocidades das pás do equipamento e é realizado o controle de temperatura da massa, pois esta é fundamental para a qualidade do produto final (DUNCAN, 2000).

Depois do processo de modelagem ou gravação, os biscoitos são transportados por uma esteira metálica para o forno e aí se dá o processo de cocção ou cozimento dos biscoitos. No forno é possível estabelecer diferentes temperaturas e velocidades da esteira que influenciam diretamente na extração da umidade dos biscoitos, isto de forma automática e comandado por controladores lógicos programáveis (CRONIN; PREIS, 2000).

Após os biscoitos passarem pelo forno, são conduzidos por esteiras transportadoras e resfriados naturalmente no ambiente durante o trajeto. Percorre uma distância e tempo pré-definido para seu resfriamento e são conduzidos ao sistema de embalagem para empacotamento e encaixotamento, consequentemente tendo como destino a expedição.

3.2 Indicadores

Os indicadores de desempenho são instrumentos capazes de fornecer informações sobre uma dada realidade, permitindo a análise destas informações e a extração dos aspectos essenciais (MITCHELL, 2004; PEREIRA, SILVA e CARBONARI, 2012), em geral é o responsável pelo resultado de uma medida ou de mais medidas que tornam possível a compreensão da evolução do que se pretende avaliar a partir de limites, referências ou metas estabelecidas pela empresa (MOREIRA, 2002).

A alta exigência do mercado globalizado impõe às indústrias brasileiras a necessidade de evolução em seus sistemas de produção, indicadores de desempenho e de custos (DIAS et al, 2007). Um sistema de indicadores de desempenho é imprescindível para o aprimoramento dos processos em que uma organização está envolvida (AXSON, 1999).

O sistema de indicadores é uma maneira sistemática de avaliação de entradas, saídas, transformações e produtividade dentro de uma Organização. O sistema é composto de

critérios de desempenhos, padrões e medidas que permitem o planejamento, a programação, o monitoramento e o controle dos recursos a fim de satisfazer as necessidades dos clientes e consequentemente atingir as metas da empresa (GOLDRATT; COX, 2013). Cada vez mais será necessário utilizar métodos para desenvolver indicadores de desempenho flexíveis e dinâmicos que se adaptem as mudanças dos sistemas das organizações em geral (CARDOZA; CARPINETTI, 2005).

3.3 Desperdícios

O desperdício pode ser considerado como toda atividade durante o processo produtivo que consome inúmeros recursos sem agregar valor ao produto (MARTINS; LAUGENI, 2005). Refere-se a todos os elementos de produção realizados dentro do processo que acabam refletindo no aumento dos custos (OHNO, 1997).

Além também de ser atividade que são geradoras de custos, é algo completamente desnecessário, portando deve ser imediatamente eliminado (GHINATO, 2002). Desperdício é o uso dos recursos disponíveis de forma descontrolada, abusiva, irracional e inconsequente, ou seja, de forma errada. É o uso sem finalidade, necessidade e objetivo definido (REIS, 1994).

Eliminar desperdícios significa trabalhar com atividades realizadas num sistema de produção, removendo as tarefas que não agregam valor ao produto. A eliminação do que não agrega valor se aplica identificando as funções que agregam ou não valor para o cliente daquele determinado produto ou serviço (TUBINO, 2009).

3.4 Indicador de retrabalho

Qualquer atividade ou processo que por algum motivo tenha que ser refeito, pode ser considerado um retrabalho, gerando assim um custo que não estava previsto se tudo ocorresse perfeitamente, ou seja, um custo adicional ao produto ou serviço (JURAN, 1993). Para Bornia (2010), retrabalho consiste na confecção de itens fora das especificações de qualidade. Inúmeras causas podem ocasionar o retrabalho, porém praticamente todas estão ligadas diretamente a má qualidade do produto.

Segundo Abreu (2002), quanto menor for o tempo utilizado com retrabalhos, menor será o custo do produto. É algo proporcional, pode-se dizer assim que a qualidade reduz também o custo. O índice de retrabalho pode ser mensurado a partir do resultado da razão entre a quantidade de produtos retrabalhados e a quantidade de produtos que entraram na linha de produção (DIAS, 2004).

O processo produtivo deve estar desenvolvido de maneira que previna a ocorrência de defeitos. Caso ocorram falhas, os custos das perdas e do retrabalho serão incorporados ao preço de venda do produto final e qualquer elemento que adicione custo e não valor ao produto deve ser alvo de investigação (GODOY et al, 2013). Para se chegar a excelência na produção é conveniente criar e manter uma cultura de fazer as coisas certas logo da primeira vez, evitando assim o retrabalho.

Excesso de retrabalho dentro de um processo produtivo acarreta perda da capacidade competitiva da organização, visto que esta não conseguirá manter preços compatíveis com os da concorrência ou terá uma lucratividade muito baixa. Outro fator importante de ser mencionado é a baixa qualidade dos produtos, pois o retrabalho se origina da incapacidade de se manter um padrão de qualidade aceitável.

3.5 Indicador de perdas

Perdas fazem parte do processo produtivo. Não há dúvidas quanto ao fato de que havendo um

sistema, nele haverá perdas. Quanto maior forem essas perdas, menos eficiente será o sistema (ABREU, 2002).

Cabe às empresas que quiserem permanecer competitivas no mercado, definir e implantar uma sistemática que possibilita a identificação dos principais pontos de perdas, buscando alternativas para eliminá-las ou reduzi-las (ARAGÃO; BORNIA, 2007). A partir da verificação sistemática das perdas, a organização deverá definir ações para o combate efetivo das mesmas, para minimizar ou eliminar as perdas identificadas (IMAI, 1997).

Muito se confunde perdas e desperdícios. Contabilmente estas duas palavras têm sentido diferentes. Perda é vista contabilmente como o valor dos insumos consumidos de forma anormal durante o processo de obtenção de um produto. Essas perdas são separadas dos custos, não sendo incorporados nos estoques da empresa. O desperdício é considerado o esforço econômico que não agrega valor ao produto da empresa e serve para suportar o trabalho efetivo, onde são englobadas as perdas anormais do processo e as ineficiências (BORNIA, 2010).

Diferenciando ainda perdas de desperdícios, Dutra (2003) define perda como um gasto involuntário e que foge do normal ocorrido sem nenhuma intenção de obter lucro. Assim como o índice de retrabalho, o índice de perdas também pode ser mensurado, a partir do resultado da razão entre a quantidade de perdas e a quantidade de produto que entrou na linha de produção. Desta forma pode-se dizer que ao reduzir as perdas dentro de um processo produtivo, os desperdícios serão conseqüentemente reduzidos, gerando vantagem competitiva a empresa e contribuindo para sua manutenção no mercado.

4. Resultados e discussão

Analisaram-se os dados que a empresa dispunha nas folhas de verificação de cada linha de produção, alimentadas diariamente pelos líderes dos turnos e repassadas ao departamento de planejamento e controle de produção. Nessas folhas encontram-se informações de quantidades fabricadas de cada produto, quantidade de retrabalho, perdas durante o processo, entre outras. Após a análise, os dados foram dispostos em uma planilha (figura 2) para facilitar a geração dos gráficos.

Rosca Mini Chocolate	80.559	36	0,04%	525	0,65%
Mignon	14.056	126	0,90%	203	1,44%
Cream Cracker	66.016	1.755	2,66%	667	1,01%
Cream Cracker Gergelim	3.516	323	9,19%	60	1,71%
Água e Sal	66.743	1.540	2,31%	259	0,39%
Maria	174.263	3.722	2,14%	913	0,52%
Chocolate (Tijolinho)	11.812	193	1,63%	20	0,17%
Maria Chocolate	18.218	302	1,66%	16	0,09%
Rosca Vitaminada	1.746	0	0,00%	4	0,23%
Rosca de Côco	11.425	658	5,76%	92	0,81%
Grissini	4.423	146	3,30%	69	1,56%
Suzi	10.968	279	2,54%	44	0,40%
Integral	16.078	1.743	10,84%	47	0,29%
Rosca de Leite	10.839	563	5,19%	14	0,13%
Mignon	13.893	164	1,18%	2	0,01%
Belcrack	4.140	426	10,29%	12	0,29%
Broa de Milho	6.696	47	0,70%	83	1,24%
Sortido	25.896	783	3,02%	259	1,00%
Rosca glacê	21.550	1.380	6,40%	626	2,90%
Bolinha de mel	12.445	546	4,39%	307	2,47%
Maisena	4.532	150	3,31%	73	1,61%
Leite	6.748	58	0,86%	4	0,06%
Soda Cracker	3.627	241	6,64%	30	0,83%

Meta Atingida

Meta Não-Atingida

Figura 2 – Planilha com apontamentos de produção, retrabalhos e perdas

Os índices de retrabalhos foram obtidos como resultado da razão entre a quantidade de retrabalho gerado e a quantidade total produzida de cada item. Os índices de perdas foram alcançados comparando-se quantidade de perdas geradas e a quantidade total produzida, também de cada item. Ambos os índices estão expressos em percentuais.

Feito o levantamento e análise dos dados, pode-se identificar o comportamento de cada tipo de biscoito em relação às metas de retrabalhos e perdas, 3% e 0,8% respectivamente. Identificou-se que dos 23 produtos que foram produzidos durante o acompanhamento, 10 deles (43%) excederam a meta de geração de retrabalho, de no máximo 3% da produção. Sendo eles os biscoitos: Cream Cracker Gergelim, Rosca de Côco, Grissini, Integral, Rosca de Leite, Belcrack, Rosca Glacê, Bolinha de Mel, Maisena e Soda Cracker, conforme mostra o gráfico da figura 3.

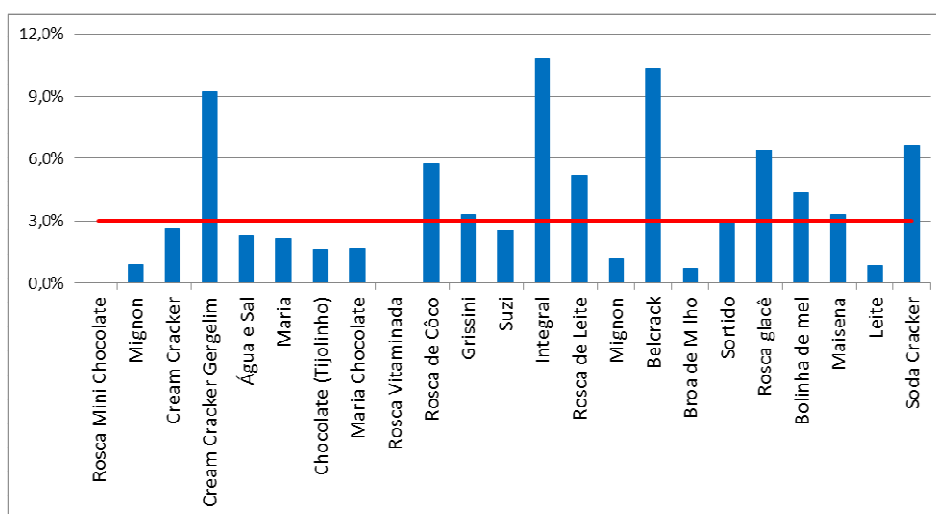


Figura 3 – Gráfico de retrabalho

Referente ao indicador de perdas, como mostra o gráfico da figura 4, verificou-se que dos 23 produtos que foram produzidos durante o acompanhamento, 9 deles (39%) superaram a meta de geração de perdas que é no máximo 0,8% da produção. Sendo eles os biscoitos: Mignon, Cream Cracker, Cream Cracker Gergelim, Grissini, Broa de Milho, Sortido, Rosca Glacê, Bolinha de Mel e Maisena.

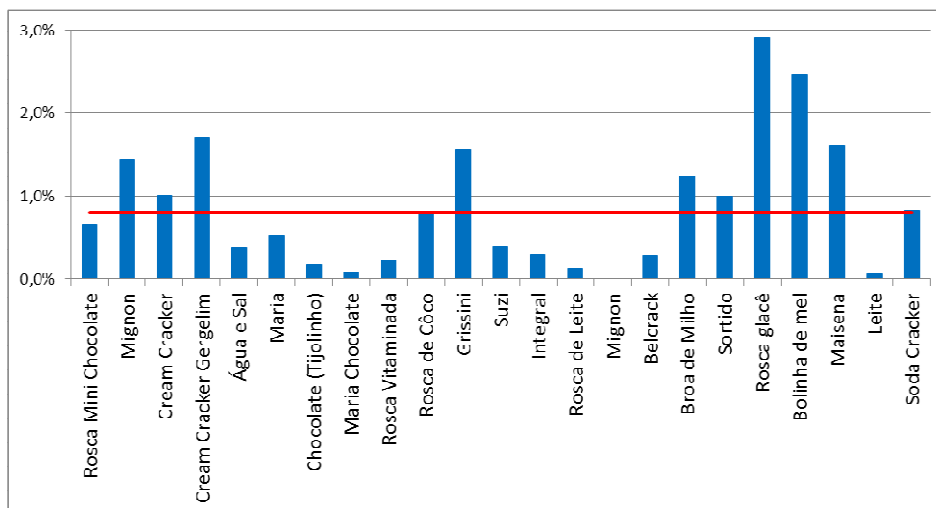


Figura 4 – Gráfico de perdas

Ao analisarem-se os dois gráficos mostrados anteriormente, nota-se que 5 produtos estão em ambos os indicadores, ultrapassando os limites máximos das metas de retrabalhos e perdas. São eles: Cream Cracker Gergelim, Grissini, Rosca Glacê, Bolinha de Mel e Maisena. Podendo assim ser identificados como possíveis produtos vilões da empresa.

O gráfico da figura 5 nos proporciona uma comparação entre a geração de retrabalhos e perdas de cada um dos produtos, expresso não em percentual, mas sim em quantidades. É nítido constatar que o maior gerador de retrabalhos e perdas é o produto Maria.

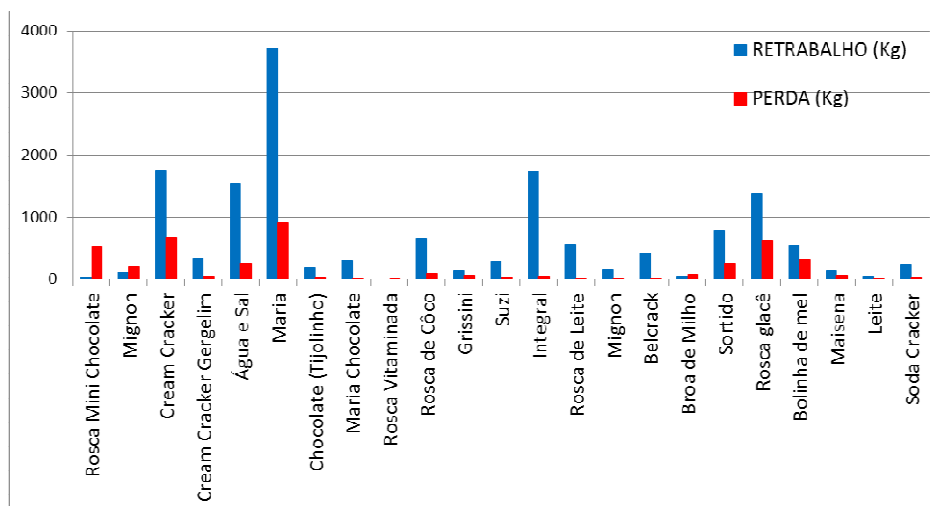


Figura 5 – Gráfico de retrabalho e perdas em Kg

No gráfico da figura 6, também expresso em quantidades, mostra o volume produzido de cada biscoito. Identifica-se que o produto Maria foi o item mais produzido no período. Motivo este que, apesar de possuir os maiores volumes de perdas e retrabalhos, o deixa dentro das metas estabelecidas.

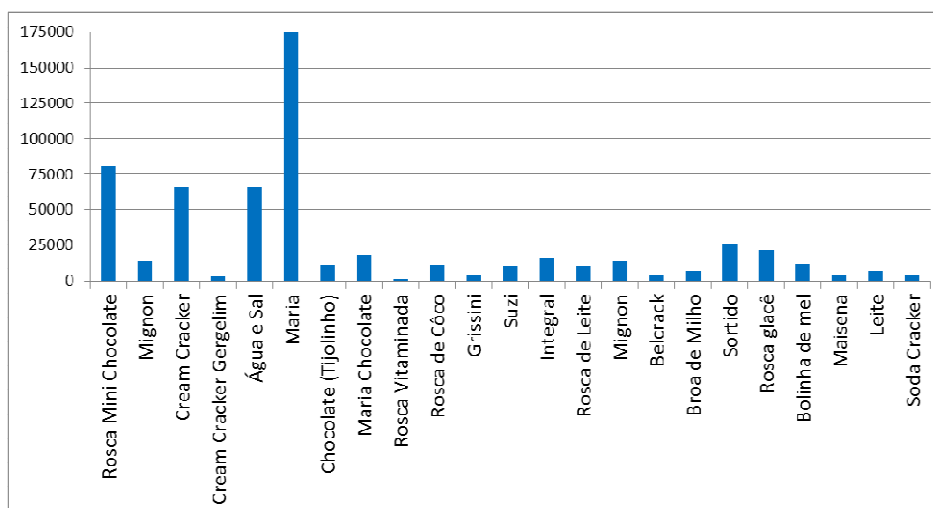


Figura 6 – Produção de biscoitos em Kg

5. Considerações finais

Com os resultados encontrados através de coletas e análise de dados, percebe-se que o modo global que se distribui as metas de retrabalhos e perdas dos biscoitos, nos remete a uma visão mais subjetiva de quem são os verdadeiros produtos vilões. Levando em consideração todas as informações levantadas e posteriormente analisadas, sugere-se então a criação de metas individuais para cada produto.

Utilizando como exemplo o biscoito Maria, que mesmo sendo responsável por cerca de 25% do total de retrabalhos e 21% da geração de perdas e ainda assim está dentro dos parâmetros estabelecidos pelas metas, por ser o produto de maior volume de produção da empresa, é possível perceber que existe a necessidade de considerar as peculiaridades de cada produto. O indicador global leva em conta o todo e não é o mais adequado para a identificação dos principais geradores de perdas e retrabalhos da companhia, servindo apenas para fins de apontamentos financeiros e contábeis.

Aplicando-se um indicador de retrabalhos e perdas individuais para cada biscoito, somado com metas individuais, consegue-se resultados mais apurados. Com isso a empresa terá um processo muito mais ajustado a sua realidade, podendo assim atacar os pontos principais dos produtos que não conseguem atingi-las.

Solucionar o problema de retrabalhos e perdas é crucial para manter a competitividade da empresa, uma vez que suas existências podem representar enormes custos, enquanto sua eliminação pode trazer grande economia e eficácia produtiva. Para estudos futuros, pode-se sugerir a seleção e implantação de ferramentas da qualidade que possibilitem um melhor controle de cada etapa do processo produtivo, visando a eliminação de perdas e retrabalhos na fonte onde são geradas.

Referências

- ABREU, J.; MARTINS, P.V.; FERNANDES, S.; ZACARIAS, M. *Business Processes Improvement on Maintenance Management: a case study*. Procedia Technology, v.9, p. 320–330, 2013.
- ABREU, R. A. *Perdas no Processo Produtivo*. Rio de Janeiro: RAA Consultoria Ltda., 2002.
- ARAGÃO, I. R.; BORNIA, A. C. *A redução de perdas num processo produtivo através da implantação da sistemática da árvore de perdas*. Revista Produção Online, v.7, n.2, p. 1-29, 2007.
- AXSON, D. A. J. *The Facets Route to Right Answers: Refining approaches for better decision-making through performance reporting*. Chicago: Strategy & Leadership, p. 6-10, may/jun. 1999.
- BORNIA, A. C. *Análise Gerencial de Custos - Aplicação em Empresas Modernas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CARDOZA, E.; CARPINETTI, L. C. R. *Indicadores de desempenho para o sistema de produção enxuto*. Revista Produção Online, v.5, n.2, 2005.
- CRONIN, K.; PREIS, C. *A statistical analysis of biscuit physical properties as affected by baking*. Journal of Food Engineering, v.46, p. 217-225, 2000.
- DIAS, S. L. V.; CAULLIRAUX, H. M.; ANTUNES, J. J. A. V.; LACERDA, M. D. P.; *Alinhamento entre sistemas de produção, custo e indicadores de desempenho: um estudo de caso*. Revista Produção Online, v.7, n.2, p. 144-169, 2007.
- DIAS, S. L. V. *Proposta de uma sistemática de planejamento e controle da produção do chão de fábrica no curtíssimo prazo a partir do Índice de Eficiência Global, o IEG*. In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Anais... Florianópolis, ABEPRO: 2004.
- DUNCAN, J. R. M. *Technology of biscuits, crackers, and cookies*. Cambridge (UK): CRC Press/Woodhead Publishing, 2000.
- DUTRA, R. G. *Custos: uma abordagem prática*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

- GASTERMAN, B.; STOPPER, M.; LUFTENSTEINER, F.; KATALINIC, B.** *Implementation of a Software Prototype with ConWIP Characteristics for Production Planning and Stock Management*. Procedia Engineering. v.69, p. 423–432, 2014.
- GHINATO, P.** *Lições Práticas para a Implementação da Produção Enxuta*. Caxias do Sul: EDUCS - Editora da Universidade de Caxias do Sul, 2002.
- GODOY, L. P.; NETO, A. C.; LORENZETT, D. B.; GUARIENTI, E. P.** *Melhoria Contínua dos Processos e Combate ao Desperdício Através da Ferramenta QFD: O Caso da Metalúrgica*. Revista Produção Online, v.13, n.2, p. 417-449, abr./jun. 2013.
- GOLDRATT, E. M.; COX, J. F.** *A Meta: Teoria das Restrições (TOC) Aplicada à Indústria*. São Paulo: Editora Nobel, 2013. 400 p.
- GUERRA, R. M. A.; SCHUSTER, J. V.; TONDOLO, V. A. G.** *Implantação de um modelo de MRP em uma empresa de médio porte do setor moveleiro*. Revista Gestão Industrial, v.9, n.4, p. 985-1003, 2013.
- IMAI, M.** *Gemba Kaizen: Estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica*. São Paulo: IMAM, 1997. 332p.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M.** *Controle da qualidade*. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.
- LINKE, P. P.; CHAVES, C. J. A.; ESPINHA, P. G.; TSUKUDA, F.** *Importância do planejamento e controle da produção para as indústrias de confecções da cidade de Maringá-PR: a perspectiva dos gestores de produção*. Revista Gestão Industrial, v.9, n.2, p. 307-324, 2013.
- MALHOTRA, N. K. et al.** *Introdução à pesquisa de marketing*. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2005. 428p.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P.** *Administração da produção*. 2. ed., rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005. 562 p.
- MITCHELL, G.** *Problems and Fundamentals of sustainable development indicators*. 2004. Disponível em: <http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html>. Acesso em 25 Maio. 2015.
- MORA JÚNIOR, C. H.; LIMA, E.** *Descontinuidade de programas seis sigma: um estudo comparativo de caso*. Revista REGE, v. 18, n. 4, p. 639-658, out./dez. 2011
- MOREIRA, D. A.** *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 624 p.
- MOREIRA, E.** *Proposta de uma sistemática para o alinhamento das ações operacionais aos objetivos estratégicos, em uma gestão orientada por indicadores de desempenho*. 189 f. Tese (Doutorado) - Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- OHNO, T.** *O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E.** *Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2012.
- REIS, H. L.** *Implantação de Programas de Redução de Desperdício na Indústria Brasileira - um Estudo de Caso*. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas Instituto de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração, Rio de Janeiro, 1994.
- SEVERO FILHO, J.** *Administração de logística integrada: Materiais, PCP e Marketing*. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.
- SHAW, D.; BLUNDELL, N.** *Analysing causes of avoidable waste in complex systems: a case study from the nuclear industry*. Journal of Cleaner Production, v. 85, p. 41–50, 2014.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.** *Administração da produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- STADNICK, K. T.; COELHO, C. C. S. R.** *Gestão do conhecimento e complexidade: um estudo de caso do sistema produtivo do setor de análises clínicas de um hospital universitário*. Revista Gestão Industrial, v.2, n.3, p.29-43, 2006.
- STEVENSON, M.; HENDRY, L. C.; KINGSMAN, B. G.** *A review of production planning and control: The applicability of key concepts to the make-to-order industry*. International Journal of Production Research, v.43, p. 869–898, 2005.
- TUBINO, D. F.** *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- YIN, R. K.** *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.