

ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO DE EMBALAGEM PRIMÁRIA EM UM LATICÍNIO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DOS CONCEITOS DE TEMPOS E MOVIMENTOS¹

Luiza Dias Ferraz Gonçalves

Graduanda do 10º período do curso de Engenharia de Produção do UNIPAM.

E-mail: luizaferraz@unipam.edu.br

Paulo Henrique Fernandes Caixeta

Docente do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

E-mail: paulohfc@unipam.edu.br

RESUMO: Em meio a um cenário que promove um intenso processo de globalização, é de extrema e de vital importância que as organizações que desejam se manter neste novo mercado competidor façam adequações em seus produtos e serviços e, com isso, sobrevivam às novas exigências do mercado. Dessa maneira, o presente estudo tem o objetivo de demonstrar, de forma esquematizada, a proposta de um estudo de viabilidade para a redução do tempo necessário para a realização da embalagem primária no processo de fabricação do Queijo tipo Gorgonzola no Laticínio Alfa. Para tanto, será realizada a utilização dos conceitos fornecidos pelo Estudo de Tempos e Movimentos, que servirão para evidenciar uma possível melhoria na produção destes produtos, bem como a atenuação de lesões originadas da realização de movimentos repetitivos realizados pelos colaboradores que atuam neste setor. Por meio da utilização dos conceitos de tempos e movimentos, pode-se perceber que havia um gargalo na produção, já que os colaboradores não conseguiam realizar o processo de embalagem do queijo tipo gorgonzola, fazendo com que houvesse um atraso nas entregas dos produtos aos clientes finais.

PALAVRAS-CHAVE: Padronização. Tempos e movimentos. Embalagem primária. Laticínio.

ABSTRACT: In the midst of a scenario that promotes an intense process of globalization, it is extremely important that organizations wishing to remain in this new competitive market adapt their products and services and thus survive the new demands of the market. In this way, the present study aims to demonstrate, in a schematic way, the proposal of a feasibility study to reduce the time required to make the primary packaging in the process of manufacturing Gorgonzola cheese in Dairy. In order to do so, we will use the concepts provided by the Study of Times and Movements, which will serve to evidence a possible improvement in the production of these products, as well as the attenuation of injuries originated from repetitive movements performed by employees working in this sector. Through the use of the concepts of times and movements, it can be seen that there was a bottleneck in the

¹ Trabalho apresentado na categoria de Apresentação Oral na área temática Engenharia de Produção do V Congresso Mineiro de Engenharias e Arquitetura, realizado de 6 a 9 de novembro de 2018.

production, since the collaborators could not carry out the process of packing the gorgonzola type cheese, causing a delay in the deliveries of the products to the final customers.

Keywords: Standardization. Times and movements. Primary package. Dairy.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em meio a um cenário que promove um intenso processo de globalização, é de extrema e de vital importância que as organizações que desejam se manter neste novo mercado competitivo façam adequações em seus produtos e serviços e, com isso, sobrevivam às novas exigências do mercado. Para Moreira e Silva (2016), em virtude disso, as indústrias alimentícias têm buscado promover a redução de atividades desnecessárias, que não agregam valor aos seus produtos, oferecendo aos seus consumidores componentes funcionais que aumentem o nível de sua satisfação.

De acordo com Dutcosky (2007), a possibilidade de se aplicar novas tecnologias em alimentos funcionais é uma ideia muito lucrativa para a indústria de laticínios, já que nesse tipo de empreendimento podem-se utilizar matérias-primas de baixo custo associadas a componentes e maquinários que aumentem a produtividade da organização ao longo da cadeia produtiva.

Dessa maneira, a utilização dos conceitos propostos pelo estudo de tempos e movimentos tem como os objetivos permitir a redução dos esforços desnecessários ao executar uma operação; procurar habilitar e/ou capacitar os colaboradores em suas respectivas funções, de modo que se possam melhorar os seus postos de trabalho, bem como estabelecer normas para execução do trabalho, descobrindo métodos que venham proporcionar melhorias no processo produtivo (FIGUEIREDO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Nesse contexto, o presente estudo tem o objetivo de demonstrar, de forma esquematizada, a proposta de um estudo de viabilidade para a redução do tempo necessário para a realização da embalagem primária no processo fabricação do Queijo tipo Gorgonzola no Laticínio Alfa. Para tanto, será realizada a utilização dos conceitos fornecidos pelo Método de Tempos, que servirão para evidenciar uma possível melhoria na produção destes produtos, bem como a atenuação de lesões originadas da realização de movimentos repetitivos realizados pelos colaboradores que atuam neste setor.

A proposta de análise de viabilidade da redução do tempo no processo de embalagem primária proporcionada por este estudo demonstra, de forma eficiente, como a aplicação da Engenharia de Métodos em uma empresa do setor alimentício, mais especificamente em uma empresa de laticínios – empresa localizada na região mineira do Alto Paranaíba, que, por questões de confidencialidade da mesma, será nomeada no presente estudo como Laticínio Alfa – permite evidenciar uma influência que se mostra muito vantajosa para a integração da técnica de Tempos e Movimentos no processo de embalagens.

Os autores Peinado e Graeml (2007) evidenciam que a análise dos métodos (estudo dos movimentos) e dos tempos de trabalho têm papel central de determinar a

produtividade, ao envolver um controle na produção, de modo que isso auxilie na identificação da capacidade produtiva. Desse modo, se torna muito relevante a evidencição da análise de tempos e de movimentos nos processos produtivos, pois esta forma de visualização demonstra total importância no desempenho das tarefas em função da padronização, ao permitir, de maneira racional, a eliminação dos excessos e o equilíbrio do desempenho da cadeia produtiva.

2 ENGENHARIA DE MÉTODOS

O termo método pode ser evidenciado como o trajeto necessário para que se possa alcançar determinado resultado. O método, em si, é um instrumento que demonstra de maneira simplificada as atividades, metas e objetivos que reduzem tanto os esforços quanto custos de um processo produtivo (SELEME, 2009).

Logo, para Souto (2002), a Engenharia de Métodos tem a finalidade de estudar e analisar o trabalho de um operador, analisando-o de maneira sistemática, objetivando a elaboração de atividades práticas e eficientes que buscam a padronização da linha de produção. “Dentre as ferramentas utilizadas, o projeto de métodos se destina a encontrar a melhor forma para execução de tarefas, a partir do registro e análise de determinado trabalho, busca-se idealizar e aplicar métodos mais cômodos que conduzam maior produtividade”. (TARDIN *et al.*, 2013, p. 3).

O mesmo autor evidencia ainda que

o campo da engenharia dos métodos estuda a concepção e a seleção da melhor organização da atividade, ainda avalia o melhor método de produção, dos processos, do uso das ferramentas e equipamentos e das competências operacionais para produzir um produto. Com o objetivo de reduzir o tempo de produção para o mercado, garantir maior qualidade e padronização, e ainda facilidade e economia de meios na fase de industrialização e de produção (p. 3).

Em linhas gerais, a Engenharia de Métodos preocupa-se em estabelecer um método de trabalho com maior grau de eficiência, isto é, pretende-se otimizar os postos de trabalho com a realização de ajustes que proporcionem uma melhor utilização das máquinas, bem como o manuseio e a movimentação de materiais, a mudança de layout e implantação de layouts e a medição de tempos que auxiliam na racionalização dos movimentos desnecessários (PEINADO; GRAEML, 2007).

2.1 ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS

“O estudo de tempos, introduzido por Taylor, foi usado principalmente na determinação de tempos-padrão e o estudo de movimentos, desenvolvido pelo casal Gilbreth, foi empregado na melhoria de métodos de trabalho” (BARNES, 1977, p. 126). Por esse motivo, o estudo de tempos e movimentos tem o objetivo de desenvolver uma forma de produção que, com o menor custo possível, possa padronizar as atividades, determinar o tempo utilizado pelos colaboradores e o ritmo padrão necessário para atender toda a demanda operacional.

De acordo com o Maynard (1970), a utilização correta dos tempos adquiridos

pode ser interpretada como padrões para as operações, pois estabelecem as várias fases necessárias para que se consiga um processo de manufatura bem sucedida. Assim, para se considerar todos os parâmetros necessários são evidenciados através de parâmetros sistemáticos as operações realizadas no cotidiano do empreendimento. Venancio *et al.* (2015) demonstram que o estudo dos tempos em movimentos pode ser interpretado com base em cronometragens do local de trabalho, observando-o com base nas tarefas executadas e elementos mensuráveis que possibilitam a interpretação das atividades executadas na linha de produção.

Souto (2002) salienta que o método mais comum utilizado para realizar esse tipo de análise são as medições de cronoanálises acerca do trabalho humano. Segundo o mesmo autor, a obtenção de um tempo padrão final fornece informações mais precisas para as operações em análise. Para tanto, é necessário levar em consideração também fatores de tolerâncias como forma de identificar as necessidades pessoais, fadiga e esperas. A tabela 1 demonstra o fator de tolerância analisados para o cálculo do tempo-padrão.

Tabela 1 — Fator de Tolerância

Descrição do critério	% de tolerância
Há tolerância para necessidades pessoais	5
A postura é desajeitada	2
Não há levantamento de peso	0
A iluminação é pouco abaixo do recomendado	0
O trabalho é detalhado e de precisão	5
Os ruídos são relativamente baixos	0
Não são atividades complexas,	0
A monotonia é média	1
As operações são tediosas	2

Fonte: Adaptado de Peinado e Gramel (2004)

De acordo com a tabela de Peinado e Gramel (2004), foram analisadas as condições de trabalho dos operados. Essa tabela permite evidenciar o fator de tolerância que deve ser evidenciado para cada uma das operações que podem causar fadiga na execução da atividade desenvolvida pelo colaborador, ou seja, o fator de tolerância é o somatório dos dados informados na tabela 1. Para Moreira e Silva (2016), deve-se analisar o fator de tolerância levando em consideração todos os fatores que podem de alguma forma causar fadiga e prejudicar a execução das funções de um operário. Portanto, deve-se ter empatia e ter a percepção do colaborador que executa esta operação para que não haja a incidência de posturas inadequadas, causando falhas no processo.

2.2 POSTURAS INADEQUADAS

De acordo com Cheren (1992), as condições fornecidas aos funcionários podem colaborar para a execução de atividades que agregam valor ao processo produtivo, já

que, por estarem executando suas atividades com posturas inadequadas à função exercida, pode haver a incidência de lesões ou mesmo dores musculares decorrentes do esforço repetitivo. Além disso, a execução incorreta, por falta de instrução durante a fase de treinamento ou planejamento do projeto, as más condições do maquinário, dos equipamentos e dos postos de trabalho também podem influenciar significativamente na execução dessas tarefas.

Em contrapartida a esse fato, a elaboração de um redesenho dos postos de trabalho que leve em consideração as posturas de trabalho, bem como os esforços, a fadiga, as dores corporais, pode reduzir o índice de absenteísmo, ou seja, pode minimizar o percentual de afastamentos ocorridos por doenças ocupacionais impostas pelo trabalho (MOREIRA; SILVA, 2016).

Segundo Ilda (2005), a postura ideal para o trabalhador pode ser evidenciada quando o funcionário está na posição sentada, pois, nestes casos, a maior parte dos músculos posturais estão relaxados, deixando o trabalho fixado em uma bancada somente para dar estabilidade à cintura escapular. Outro fator analisado por este autor é que, do ponto de vista de análise quanto ao exercício muscular, pode-se levar em consideração que a posição sentada favorece com um baixo risco de algias, ou seja, dores musculares em determinada parte da coluna.

Marras (1997², *apud* MOREIRA; SILVA, 2016, p. 4) salienta que as cargas exercidas na coluna são sempre menores quando o colaborador está na posição sentada, “uma vez que, devido a elementos posteriores da coluna vertebral que formam uma carga ativa maior enquanto na posição ereta”, há o aumento da incidência de traumas musculares que podem influenciar de forma negativa o ambiente de trabalho. Entretanto, os mesmos autores informam ainda que, quando a atividade é realizada na posição fixa (ereta ou sentada), e sem que haja a locomoção do colaborador, torna-se necessária a elaboração de atividades laborais que servem como estimuladores ergonômicos para deixar o trabalho menos monótono e mecânico.

3 METODOLOGIA

A pesquisa científica é caracterizada por Marconi e Lakatos (2004) como um esquema de caráter formal, de caráter reflexivo, que necessita de um conhecimento científico para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais sobre determinado assunto, fenômeno ou fato. Ainda, segundo Gil (2010), a pesquisa pode ser elaborada com base em estudos sistemáticos, disponíveis em métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

Dessa maneira, quanto à forma de abordagem, utilizará nesta pesquisa a abordagem quantitativa. A abordagem quantitativa foi utilizada para evidenciar a redução no tempo de embalagem do queijo gorgonzola, pois, para Richardson (1999), a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas.

² MARRAS, W. Biomechanics of human body. In: Salvendy, G. **Handbook of human factors and ergonomics**. 2 ed. Nova Iorque: John Wiley e Sons, 1997.

Mattar (2001) salienta ainda que a pesquisa quantitativa é usada para validar as hipóteses, tendo como base a utilização de informações estruturadas, com base em parâmetros estatísticos, que permitem a análise de um índice volumoso de casos representativos, ou seja, ela quantifica os dados e generaliza os resultados da amostra para os interessados.

Já quanto aos objetivos da pesquisa, tem-se uma pesquisa de caráter descritivo e exploratório. Para Malhotra (2001), a principal finalidade deste estudo é desenvolver, esclarecer e modificar a percepção das ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses que podem ser utilizadas para pesquisas em ocasiões futuras. Além disso, essa pesquisa permite também a visualização de situações ou alternativas para esclarecer e definir a natureza do problema.

O presente estudo utilizou como cunho principal a observação das informações fornecidas pela organização, que permitiram estruturar um estudo de caso em que será possível determinar a aplicação da Engenharia de Métodos em uma empresa do segmento de laticínios e aferir se há a viabilidade na implantação do projeto em prol da simplificação, da padronização, da produtividade e na redução de custos das operações.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas etapas a seguir serão descritos os procedimentos utilizados para a realização da mensuração do processo de adequação e de padronização da embalagem primária do queijo gorgonzola.

4.1 DESCRIÇÃO GERAL DO PROCESSO PRODUTIVO

A produção do queijo gorgonzola tem início na recepção do leite, no qual é realizada uma coleta inicial do leite que é encaminhada a um laboratório para analisar se ele possui as especificações necessárias para dar sequência ao processo de fabricação do queijo. Em seguida, o caminhão é liberado para realizar o descarregamento do leite nos tanques. Caso o leite esteja fora das especificações, é encaminhado para outro setor realizar o reaproveitamento ou é feito o descarte do leite.

O leite, então, escoia nos tanques de quejomatic, que são os tanques de recepção onde são adicionados os aditivos para se fazer a homogeneização e coagulação da massa. Posteriormente, a massa é despejada nas formas para determinar a modelagem do queijo a ser fabricado. O queijo passa, então, por um processo de fermentação. Nesse processo são adicionadas bactérias e leveduras com a finalidade de solidificar as gorduras do leite, e transformá-lo no queijo.

Na salmoura, é onde ocorre o processo de “meia cura do queijo”. Nessa etapa ocorre a injeção de sal sobre as massas de queijo pré-fabricadas para que ele possa ser destinado à maturação, etapa onde as peças de queijo são colocadas em uma prateleira para que se possam conservar as propriedades físico-químicas do queijo, bem como a sua temperatura e umidade até que ele vá para a etapa seguinte, que é o

Natamax.

O processo de Natamax é o processo em que são inseridas as moléculas que darão início à formação da camada de “mofo” do queijo gorgonzola, e, depois de inseridas essas moléculas, as peças de queijo são destinadas à furação, em que uma máquina pneumática fazem os “furos” característicos do queijo gorgonzola. Em seguida, as peças são destinadas à maturação secundária, local onde são formadas as camadas de “mofo” nas peças de queijo. Essas peças são, então, separadas por lotes, por períodos de maturação, por grau de umidade.

Após a formação do mofo, as peças de queijo de determinado lote são encaminhadas para o processo para a embalagem primária, onde o queijo é cortado em dezesseis partes para que sejam efetuadas as primeiras embalagens do queijo. E, por fim, o queijo passa por uma segunda embalagem que une as dezesseis peças de queijo, já embaladas, em uma nova embalagem, em que o queijo passa a ter as suas especificações de saída, bem como o seu destino final. As peças finais são encaminhadas ao processo de expedição e são armazenados nos caminhões para serem encaminhados ao consumidor final.

O apêndice A demonstra, de maneira esquematizada, o processo produtivo de fabricação do queijo gorgonzola no Laticínio Alfa.

4.2 DESCRIÇÃO DO SETOR DE APLICAÇÃO DO ESTUDO

O estudo de tempos foi feito na etapa de embalagem primária do queijo gorgonzola. Foi cronometrada a rotina dos operadores, necessária para realizar a embalagem primária de um lote de queijo gorgonzola.

No processo de embalagem primária atuam sete colaboradores que efetuam a embalagem primária do queijo, seguindo o lote especificado no setor operacional da organização. No quadro 1, tem-se a quantidade de frações de queijo embaladas por lote.

Quadro 1 — Embalagens de queijos fracionadas por lote

Embalagens de queijos fracionadas por lote
Queijos por lote: 90 Queijos
Queijos fracionados: 16 frações
Total fracionado: $90 \times 16 = 1440$ frações

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Para realizar os cálculos de tempos, foram realizadas medições do tempo da operação de embalagem primária (cronometrado). No caso em estudo, foram realizadas 10 medições e encontrado o valor N, que indica quantidade de medições a serem realizadas, como demonstrado no quadro 2.

Quadro 2 — Processo de medições para o cálculo do fator ‘n’

PROCESSO DE EMBALAGEM PRIMÁRIA										
OPERAÇÃO	Tempo 1 (horas)	Tempo 2 (horas)	Tempo 3 (horas)	Tempo 4 (horas)	Tempo 5 (horas)	Tempo 6 (horas)	Tempo 7 (horas)	Tempo 8 (horas)	Tempo 9 (horas)	Tempo 10 (horas)
Embalagem	1,33	1,35	1,44	1,59	1,35	1,26	1,38	1,42	1,38	1,34
	maior	menor	amplitude(R)		z	d ²	er	x	n	
	1,59	1,26	0,33		1,96	3,078	0,05	1	9	

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Posteriormente, foram realizadas novas nove medições, de acordo com “n” obtido no quadro 2, sendo que a amplitude obteve uma variação de 18 minutos, com o número de ciclos a serem cronometrados e, assim, encontrado o valor do tempo padrão por peça. O quadro 3 representa essas novas medições.

Quadro 3 — Cálculo do Tempo-padrão do processo de embalagem primária

TEMPO PADRÃO EMBALAGEM PRIMÁRIA									
OPERAÇÃO	Tempo 1 (horas)	Tempo 2 (horas)	Tempo 3 (horas)	Tempo 4 (horas)	Tempo 5 (horas)	Tempo 6 (horas)	Tempo 7 (horas)	Tempo 8 (horas)	Tempo 9 (horas)
Embalagem	1,27	1,34	1,45	1,25	1,20	1,37	1,35	1,40	1,59
	Média	Velocidade	TN	TOLERANCIA (18%)		Tempo-padrão (horas)			
	1,36	0,95	1,29	1,18		1,44			

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

O cálculo do tempo normal (TN) é realizado com base na multiplicação do tempo cronometrado (TC) pela velocidade (V) do operador em cada operação. Essa velocidade é determinada por quem está cronometrando o tempo (equação 1). Em que:

V (R) > 100% - Ritmo acima do normal

V (R) = 100% - Ritmo normal

V (R) < 100% - Ritmo abaixo do normal

Dessa maneira, o tempo normal é dado pela equação 1:

$$TN = TC \times V \quad (1)$$

O tempo padrão, então, é encontrado através da multiplicação do tempo normal (TN) pelo fator de tolerância (tol). O fator de tolerância pode ser definido em cada operação, se há tolerância pessoal, como necessidades fisiológicas, tolerância por fadiga, e tolerância por espera (equação 2). Usa-se a equação:

$$TP = TN \times (1 + Tol) \quad (2)$$

Onde:

TN= tempo normal

Tol= fator de tolerância

A partir da estruturação dessas informações, foi analisada a proposta de se realizar uma padronização no processo de fabricação do queijo tipo gorgonzola, ao substituir o processo de embalagem manual pela embalagem realizada por uma termoformadora.

Primeiramente, foi realizado o cálculo com a produção manual, em que foram considerados a quantidade de frações e queijos fabricados durante uma jornada semanal de 150 (7,5 horas produtivas x 7 colaboradores do setor), bem como o tempo médio gasto por embalagem e o valor gasto por cada colaborador R\$1.850,00 (incluindo salários, tributações e impostos do setor). A partir desses valores, pode-se chegar um valor de R\$12.950,00 de mão de obra mensal, sendo que sua capacidade média produtiva dos colaboradores é de 2,30 min. O quadro 4 demonstra os valores obtidos com a embalagem manual do queijo gorgonzola.

Quadro 4 — Análise da produtividade do processo manual de embalagem primária do queijo tipo gorgonzola

Manual			
Quantidade de queijos por lote	Frações em 1 queijo	Frações de Queijo por lote	Tempo médio para embalagem (min)
90	16	1440	2,3
Funcionários	Jornada de Trabalho (min)	Custo do Colaborador (R\$)	Valor Mensal com Colaboradores (R\$)
07	210	1.850	12.950

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Após a verificação desses valores, foi realizada uma análise através de uma máquina termoformadora, que embala as frações de queijo de maneira automatizada, sendo necessária a presença apenas de 2 colaboradores no setor. O quadro 5 representa os valores adquiridos com realização das embalagens através da termoformadora.

Quadro 5 — Análise da eficácia do processo automatizado de embalagem primária do queijo tipo gorgonzola

Máquina Termoformadora				
Quantidade de Queijos por lote	Frações em 1 queijo	Frações de Queijo por lote	Capacidade de embalagens (embalagens/min)	(jornada*máquina)/ Frações
90	16	1440	60	24
Funcionários	Jornada de Trabalho (min)	Custo do Colaborador (R\$)	Valor Mensal com Colaboradores (R\$)	
02	60	1.850	3.700	

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Por esse motivo, como forma de atender à demanda, foi realizada uma proposta da aquisição de uma máquina termoformadora que tem capacidade de embalar frações de queijo por minuto, ou seja, ela consegue embalar uma quantidade superior a 3 queijos por minuto. Entretanto, ela tem um valor elevado para sua

aquisição, custando em média R\$900.000,00. Por questões de confidencialidade com a organização, a máquina termoformadora não pode ser informada. Por esse motivo, foi realizada uma análise do *payback* para analisar o tempo necessário para obter esse investimento novamente. O quadro 6 representa os valores adquiridos nesta análise.

Quadro 6 — Análise do período de *payback* obtido com a compra do maquinário

Payback				
Valor da Máquina	Valor Médio da Fração	Quantidade de queijos para vender	Vendas de queijos por mês	Jornada por mês (horas)
R\$ 900.000,00	R\$ 18,00	3125	800	120
Valor Médio da Fração	Frações em 1 queijo	Valor médio de venda por queijo (R\$)	Valor médio de Vendas (R\$)	Tempo de Retorno
R\$ 18,00	16	288	230400	4 meses

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

A partir desse levantamento foi possível evidenciar que, com a venda de 3125 queijos, a empresa poderá adquirir o seu retorno sobre o investimento, ou seja, em um tempo inferior a 4 meses (equação 4), o Laticínio Alfa conseguirá obter o dinheiro utilizado para a aquisição desta máquina.

A equação 3 representa o cálculo retorno do investimento (RI) da divisão do valor do maquinário (VM), pelo valor médio de venda do queijo (VQ).

$$RI = \frac{VM}{VQ} \quad (3)$$

Já a equação representa o tempo de retorno (TI) sobre o investimento, através do levantamento das vendas de queijo mensal (VQM) e pelo valor médio de venda do queijo (VQ).

$$TI = \frac{VQM}{VQ} \quad (4)$$

Além disso, vale ressaltar que, durante essa análise, não se levou em consideração a demissão dos colaboradores, já que, por haver uma crescente flutuação na demanda, pode-se tornar necessária a migração de colaboradores de um setor da organização para outro, tornando desnecessária a demissão dos colaboradores sobressalentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da utilização dos conceitos de tempos e movimentos, pode-se perceber que havia um gargalo na produção, já que os colaboradores não conseguiam realizar o processo de embalagem do queijo tipo gorgonzola, fazendo com que houvesse um atraso nas entregas dos produtos aos clientes finais. Além disso, através da análise obtida no cálculo do tempo de retorno (TI) e retorno do investimento (RI), foi possível evidenciar, com base nessa proposta, uma forma de garantir a

padronização no tempo de entrega dos queijos tipo gorgonzola ao consumidor.

Outro fator evidenciado foi que, caso haja a necessidade de se realizar a transferência de colaboradores de um setor para outro, é possível fazer o remanejamento sem que isso influencie no período de *payback* da organização, já que, para garantir a eficiência desses cálculos, não se levou em consideração a demissão de colaboradores para obtenção do retorno sobre o investimento da aquisição termoformadora.

Sugere-se que, em pesquisas futuras, seja realizada uma análise ergométrica do processo de embalagem manual para garantir, com maior poder de exatidão, os benefícios que a termoformadora trarão tanto para o aumento da produtividade da organização quanto para a redução dos esforços repetitivos realizados pelos colaboradores do Laticínio Alfa.

REFERÊNCIAS

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.

CHEREN, A. J. A coluna vertebral dos trabalhadores. **Revista Medicina de Reabilitação**, n. 31, p. 17-25, 1992.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de Alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007.

FIGUEIREDO, F. J. S.; OLIVEIRA, T. R. C.; SANTOS, A. P. B. M. Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados LTDA. In: **Anais do XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP**. Belo Horizonte/MG, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MAYNARD, B. H. **Manual de engenharia de produção**. São Paulo: Blücher, 1970.

MOREIRA, J. P. S.; SILVA, A. A. S. Avaliação ergonômica do trabalho: uma análise do risco de lesões existentes no processo de expedição de um laticínio. In: **Anais do VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – CONBREPRO**, Ponta Grossa, PR, 2016.

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

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SELEME, R. **Métodos e Tempos**: Racionalizando a produção de bens e serviços. Curitiba: IBPEX, 2009.

SOUTO, M. S. M. Lopes. **Apostila de Engenharia de métodos**. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB. João Pessoa, 2002.

TARDIN, M. G. *et al.* Aplicação de conceitos de Engenharia de Métodos em uma panificadora: um estudo de caso na panificadora Monza. In: **Anais do XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP**, Salvador/BA, 2013.

VENANCIO, A. M. *et al.* Estudo de layout e tempos e métodos no processo de produção de uma indústria de fabricação de carrocerias. In: **Anais do XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP**, Fortaleza/CE, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A: processo produtivo de fabricação do queijo tipo gorgonzola no Laticínio Alfa

