



ARTIGOS COMPLETOS	365
RESUMOS DE PESQUISA	379

19 a 23 de outubro de 2020
Anais do ENEPE
ISSN 1677-6321

Unoeste

ARTIGOS COMPLETOS

A MODELAGEM MATEMÁTICA EM SOLVER COMO SUBSÍDIO À TOMADA DE DECISÃO PARA PEQUENAS PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE	366
LEVANTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS PRODUZIDOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS DA ÁREA DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	375

A MODELAGEM MATEMÁTICA EM SOLVER COMO SUBSÍDIO À TOMADA DE DECISÃO PARA PEQUENAS PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE

Marcus Ayrton Rocha de Lima, Flávio Alberto Oliva

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: marcus.lima5@fatec.sp.gov.br

RESUMO

Uma das principais matérias no dia a dia dos gestores é a tomada de decisão. A qualidade das resoluções tem relação estrita com a disponibilidade e virtudes das informações disponíveis. Quanto maior o número das variáveis envolvidas e seu grau de complexidade, maiores as dificuldades para o julgamento do caminho a ser seguido. O objetivo deste trabalho é demonstrar a utilização da Pesquisa Operacional (PO) nas tomadas de decisão em pequenas propriedades rurais produtoras de leite, tendo como suporte o recurso Solver presente em planilhas Microsoft Excel. A função-objetivo deverá atingir o ponto de equilíbrio e também exibir o cenário onde há a maximização dos resultados do negócio. Como procedimentos metodológicos foram considerados custos fixos, demanda de mercado, capacidade produtiva, preço de mercado e contratos de fornecimento como sendo alguns dos elementos e restrições na modelagem matemática do problema. O panorama para este estudo é uma pequena propriedade rural fictícia produtora de leite mecanizado.

Palavras-chave: Simulação; Otimização; Custo de Produção.

MODELING MATHEMATICS IN SOLVER AS A SUBSIDY FOR DECISION-MAKING FOR SMALL MILK PRODUCING PROPERTIES

ABSTRACT

One of the main matters in the daily life of managers is decision making. The quality of resolutions is strictly related to the availability and virtues of the information available. The greater the number of variables involved and their degree of complexity, the greater the difficulties in judging the path to be followed. The objective of this work is to demonstrate the use of Operational Research (PO) in decision making in small farms producing milk, using the Solver resource present in Microsoft Excel spreadsheets. The objective function must reach the point of equilibrium and also show the scenario where there is the maximization of business results. As methodological procedures, fixed costs, market demand, productive capacity, market price and supply contracts were considered as being some of the elements and restrictions in the mathematical modeling of the problem. The panorama for this study is a small rural property, a fictitious producer of mechanized milk.

Keywords: Simulation; Optimization; Production cost.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma excelente atividade para o perfil dos produtores rurais familiares, pois pode garantir uma renda mensal extra, mesmo sendo desenvolvida em pequenas propriedades. Como forma de possibilitar a inclusão do maior número de agricultores na produção de leite, é necessário assumir medidas de incentivos à produção, como é o caso dos programas de oferta de linhas de crédito para a aquisição de máquinas e equipamentos, bem como benfeitorias relativas à atividade leiteira. Conforme o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), (GOVERNO FEDERAL, 2019), a agricultura familiar é responsável por levar 70% dos alimentos consumidos à mesa do brasileiro. Cerca de 77%, ou seja 3,9 milhões de estabelecimentos, de acordo com Censo Agro (IBGE, 2018), pertencem à categoria de

agricultores familiares no Brasil. Ainda segundo o MDA, o setor se incumbem por 60% da produção de leite, o que representa cerca de 21 bilhões de litros anuais, pois segundo a Agência Brasil (2019) a produção anual em 2018, foi de 33,8 bilhões de litros. Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), (SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 2020), a região de Presidente Prudente produziu 56,7 milhões de litros.

Segundo Mendes e Júnior (2007), a produção leiteira garante renda aos indivíduos. Na ótica do cenário brasileiro, ela se apresenta como uma das mais essenciais para a garantia do alimento aos consumidores.

A agricultura familiar é a chance para o pequeno produtor ter sua casa, sua profissão, qualidade de vida e seu alimento à mesa. Por condições e necessidades naturais, o pequeno produtor rural, quase que obrigatoriamente, tem que empreender. No entanto, dada a relevância socioeconômica dos pequenos produtores, é imprescindível que disponham de ferramentas de gestão adequadas, que sejam acessíveis e práticas para o processo de tomada de decisão e controle.

Entendem, Seramin e Rojo (SERAMIN e ROJO)2016), que cada propriedade rural familiar possui peculiaridades que impactam diretamente no seu custo de produção. Certas especificidades, como o tempo de atuação, também refletem nos lucros e sustentabilidade econômica. O principal fator identificado é que pequenos produtores têm dificuldades em apurar o custo real da atividade, gerir adequadamente as despesas e executar um planejamento financeiro para a melhor tomada de decisão.

No entendimento de Moritz (2015), a operacionalização do termo racional na administração ocorre a partir dos estudos de racionalidade burocrática de Weber. Para o autor, o raciocínio burocrático determina uma lógica mecânica na qual a razão é determinada pela técnica. Esta é validada quando há o cumprimento dos objetivos propostos à organização, com execução de tarefas segundo regras calculáveis e sem relação com as pessoas. A burocracia promove, naturalmente, um modo de vida racionalista, pois é o meio de transformar uma ação comunitária em ação societária, racionalmente ordenada. A burocracia tem um caráter racional, regras, meios, fins e objetivos dominam sua posição. Desde sua origem, a burocracia teve resultados revolucionários, que ainda não foram esgotados pelos estudos nesta área. A marcha da burocracia destruiu as estruturas de domínio que não tinham caráter racional, no sentido especial da palavra. Simon (1970) rompe com o raciocínio weberiano e propõe a troca da unidade de estudo da racionalidade. Para ele, a ação em Weber (1974) é necessariamente precedida de uma decisão (escolha), e é esta a raiz do comportamento racional. Sendo assim, a racionalidade do processo decisório se desenvolve sob a dinâmica da escolha, para o decisor, de alternativas satisfatórias ou decorrentes de comportamentos preferenciais. Esse processo de escolha, ou seja, a racionalidade ilustra as restrições do homem que, por sua vez, projeta-se no desempenho organizacional, levando os administradores a substituírem a ideia original de resultados máximos pela de resultados satisfatórios. É preciso considerar que cada concepção de processo decisório apresenta elementos diferentes, passíveis de se complementarem, contribuindo desse modo para uma melhor compreensão das ações do decisor (MORITZ; PEREIRA, 2015).

Herbert Simon, no ano de 1947, com o objetivo de explicar o comportamento humano nas organizações, lança a obra *Comportamento Administrativo*, dando início à Teoria das Decisões, onde "... cada pessoa participa racional e conscientemente, escolhendo e tomando decisões individuais a respeito de alternativas racionais de comportamento." (CHIAVENATO, 2004, p. 348)

A organização é um sistema de decisões em que cada pessoa participa consciente e racionalmente, escolhendo e decidindo entre alternativas mais ou menos racionais que são apresentadas de acordo com sua personalidade, motivações e atitudes. Os processos de percepção das situações e o raciocínio são básicos para a explicação do comportamento humano nas organizações: o que uma pessoa aprecia e deseja influencia o que se vê e interpreta, assim como o que vê e interpreta influencia o que aprecia e deseja. Em outros termos, a pessoa decide em função de sua percepção das situações. Em resumo, as pessoas são processadores de informação, criadoras de opinião e tomadoras de decisão. CHIAVENATO, 2004, p.348).

O processo de tomada de decisões pode ser complexo, pois depende de características individuais do tomador de decisões, as situações em que ele está envolvido, sejam pessoais ou profissionais e sua

maneira de perceber e intuir as situações que se apresentam. As decisões podem ser influenciadas por diversos fatores como: racionalidade, percepção e intuição. As tomadas de decisão em produção são praticamente, em sua totalidade, racionais.

A diferença entre racionalidade e intuição está na proporção de informação, de um lado, e opinião e sentimentos, de outro. Quanto maior a base de informação, mais racional é o processo. Quanto maior a proporção de opiniões e sentimentos, mais intuitivo se torna. A racionalidade e a intuição são atributos humanos complementares e não concorrentes. (MAXIMIANO, 2009, p.71)

2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

A Pesquisa Operacional diz respeito à criação de modelos matemáticos para a resolução de problemas complexos em empresas. O termo foi utilizado, pela primeira vez, em 1938, visando estudar problemas de estratégia e tática (logística) decorrente de operações militares.

O desenvolvimento metodológico mais importante do período pós-guerra foi o Método Simplex, criado por George Dantzig, em 1947, para a resolução de problemas de Programação Linear, isto é, de problemas de planejamento nos quais são utilizados modelos de otimização lineares. Além disto a proliferação dos microcomputadores aliada ao aumento da velocidade de processamento dos mesmos fez com que os estudos de P.O. prosperassem.

A etapa da modelagem envolve estruturar um modelo com características reais ou bem próximas à realidade e a solução obtida por meio dele e, verificar a compatibilidade com a realidade do problema, ou seja a aplicabilidade na prática. Se todas as características relevantes do problema tiverem sido levadas em conta na modelagem, a solução obtida será implementável. Caso contrário, um novo ciclo de modelagem e obtenção de solução terá de ser desenvolvido.

Um método comum para verificar a validade de um modelo é comparar seus resultados com dados históricos.

Pode-se também usar a simulação como ferramenta independente para verificar os resultados do modelo matemático.

O Solver faz parte do pacote de suplementos presentes no Microsoft Excel, chamado de ferramentas de teste de hipóteses. Para habilitar o suplemento Solver na versão Microsoft Excel 2019 siga os seguintes passos:

- 1) Barra de acesso rápido;
- 2) Mais comandos;
- 3) Suplementos;
- 4) Solver;
- 5) Habilitar marcando a *checkbox*.

3. RESULTADOS

Este estudo parte da criação fictícia de uma pequena propriedade rural que produz leite in natura, mecanizadamente, e agrega valor produzindo queijo e doce de leite. A produção diária deverá ser comercializada em sua totalidade como pressuposto. O modelo deverá sugerir quantidades a serem produzidas e comercializadas, de cada produto, para maximizar o resultado do empreendimento ou alcançar o ponto de equilíbrio. Para tanto, foi necessário considerar algumas variáveis e restrições para dar ao modelo uma determinada complexidade análoga ao que o pequeno produtor tem em sua operação diária e as tomadas de decisão envolvidas.

No momento em que se apresentam, diante dos gestores, situações nas quais uma decisão deverá ser tomada, uma série de alternativas conflitantes e concorrentes surgem perante o tomador de decisões. Essas alternativas estão sujeitas a restrições ou gargalos dos negócios, dificultando a tarefa dos gerentes. Usar apenas a intuição é totalmente improdutivo e perigoso e gerar processos de modelagem e exaustivas simulações dos cenários pode demorar muito, havendo a dependência do nível e da qualidade da informação disponível na empresa.

Com o objetivo de proporcionar simulações mais complexas, o modelo aqui apresentado, trabalha com as seguintes restrições: tempo unitário de produção, produtividade/animal/dia, demanda, quantidade de matéria prima utilizada na fabricação, o custo da mão de obra usada, o preço praticado pelo mercado, a margem de contribuição unitária, contratos de fornecimento dos produtos a clientes específicos e o preço de venda estabelecido pelo mercado.

Tabela 1. Produtividade diária da propriedade

PRODUTIVIDADE	
Quantidade de Animais	90
Média diária litros/animal	15
Produção diária (litros)	1.350

Fonte: Elaborada pelos autores

Conforme dados (CEPEA - ESALQ, 2017)), uma propriedade com ordenha mecanizada e vacas com boa produtividade deverá originar, em média, 15 litros/animal/dia.

Tabela 2. Quantidade de matéria prima (leite) para produzir 1 kg do produto

QUANTIDADE DE MATÉRIA PRIMA	
PRODUTOS	LITROS LEITE
Queijo	5
Doce de Leite	2,5

Fonte: Elaborada pelos autores

A produção está limitada a fatores como a demanda, e segundo o histórico de vendas da empresa, sua demanda mensal está apresentada na Tabela 3 que se segue.

Tabela 3. Demanda diária

DEMANDA/DIA - kg	
Queijo	100
Doce de Leite	200

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 4. Contratos de fornecimento diário

CONTRATOS CLIENTES	
QTIDADE	PRODUTO
10	kg queijo
18	kg doce de leite
600	litros

Fonte: Elaborada pelos autores

Como restrição, conforme a tabela 4, o empreendimento, por força de contrato de fornecimento, tem as quantidades diárias acima estabelecidas como mínimas para alguns clientes.

Tabela 5. Custos de Mão de Obra de um funcionário

CUSTOS MÃO DE OBRA	
Salário Mensal	1.322,19
Encargos	396,66
Total	1.718,85

Fonte: IEA (2020) – Organizada pelos autores

A composição do custo com mão de obra foi feito com base nos dados disponibilizados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2020), pela média salarial. Há que se salientar no modelo que os colaboradores deverão trabalhar oito horas diárias e que, hipoteticamente, o mês deve considerar vinte e dois dias úteis de trabalho.

Em todas as operações, não há como fugir da estrutura fixa que atende ao negócio. Tais custos devem ser cobertos, pois costumam implicar na quebra dos empreendimentos. Hipoteticamente os custos fixos do produtor familiar neste estudo é de R\$ 8.500,00.

Tabela 6. Preço de venda praticado

PREÇO POR KG	
Queijo	34,90
Doce de leite	15,40

Fonte: Elaborada pelos autores

Mesmo agregando valor ao leite in natura, o pequeno produtor fica refém dos preços praticados pela concorrência e pelo mercado, de uma maneira geral.

Tabela 7. Tempo unitário de produção

TEMPO UNITÁRIO DE PRODUÇÃO (minutos)	
Queijo	40
Doce de leite	20

Fonte: Elaborada pelos autores

A decisão a ser tomada e o modelo serão norteados por alcance de ponto de equilíbrio e maximização do resultado para a empresa, portanto é necessária a montagem do quadro abaixo que demonstra a margem de contribuição unitária de cada produto, ou seja, com quanto cada item irá contribuir para o pagamento dos custos fixos do empreendimento:

Tabela 8. Margem de Contribuição Unitária por produto

ITEM	MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO UNITÁRIA		
	PVU	CVU	MCU
QUEIJO	34,90	19,57	15,33
DOCE DE LEITE	15,40	9,80	5,60

Fonte: Elaborada pelos autores

Legenda:

PVU = Preço de Venda Unitário

CVU = Custo variável unitário

MCU = Margem de Contribuição Unitária

A proposta aqui apresentada, deverá fazer a verificação diante das quantidades de produção sugeridas a cada simulação do modelo.

As simulações realizadas com o modelo levaram em conta as restrições apresentadas, contudo todas elas basearam-se apenas na quantidade de funcionários com o intuito de alcançar o lucro máximo e o ponto de equilíbrio. Para tanto, os ensaios foram feitos com dois e depois com três colaboradores atuando na produção.

Foram realizadas quatro simulações, duas para encenar o ponto de equilíbrio, primeiro com dois colaboradores e depois com três assalariados e as outras duas para forçar o encontro da maximização de resultados, também com dois e depois com três operários. As simulações estão nas Tabelas 9, 10, 11 e 12, logo a seguir:

Tabela 9. Simulação realizada com 2 funcionários – Ponto de Equilíbrio

PRODUÇÃO DIÁRIA			
PRODUTO	PRODUÇÃO	MOD(horas)	MP (litros)
QUEIJO (KG)	10	7	50
DOCE (KG)	18	6	45
VENDA LEITE (LITROS)	696		696
TOTAL =====>			791

RESULTADO DIÁRIO			
PRODUTO	RECEITA	(-) CUSTO	MCT
QUEIJO (KG)	349,00	195,72	153,28
DOCE (KG)	277,20	176,41	100,79
VENDA LEITE (LITROS)	1.037,46	905,17	132,29
TOTAIS	1.663,66	1.277,30	386,36

RESULTADO MENSAL			
PRODUTO	LUCRO BRUTO	(-) CUSTO FIXO	RESULTADO
QUEIJO (KG)	3.372,26		
DOCE (KG)	2.217,29		
VENDA LEITE (LITROS)	2.910,46		
TOTAIS	8.500,00	8.500,00	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 10. Simulação com 2 funcionários – Maximização do lucro.

PRODUÇÃO DIÁRIA			
PRODUTO	PRODUÇÃO	MOD(horas)	MP (litros)
QUEIJO (KG)	15	10	75
DOCE (KG)	18	6	45
VENDA LEITE (LITROS)	1.200		1.200
TOTAL =====>			1.320

RESULTADO DIÁRIO			
PRODUTO	RECEITA	(-) CUSTO	MCT
QUEIJO (KG)	523,50	293,57	229,93
DOCE (KG)	277,20	176,41	100,79
VENDA LEITE (LITROS)	1.788,00	1.560,00	228,00
TOTAIS	2.588,70	2.029,99	558,71

RESULTADO MENSAL			
PRODUTO	LUCRO BRUTO	(-) CUSTO FIXO	RESULTADO
QUEIJO (KG)	5.058,38		
DOCE (KG)	2.217,29		
VENDA LEITE (LITROS)	5.016,00		
TOTAIS	12.291,67	8.500,00	3.791,67

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 11. Simulação com 3 funcionários – Ponto de Equilíbrio

PRODUÇÃO DIÁRIA			
PRODUTO	PRODUÇÃO	MOD(horas)	MP (litros)
QUEIJO (KG)	10	7	50
DOCE (KG)	30	10	75
VENDA LEITE (LITROS)	1.200		1.200
TOTAL =====>			1.325

RESULTADO DIÁRIO			
PRODUTO	RECEITA	(-) CUSTO	MCT
QUEIJO (KG)	349,00	260,82	88,18
DOCE (KG)	461,16	390,97	70,19
VENDA LEITE (LITROS)	1.788,00	1.560,00	228,00
TOTAIS	2.598,16	2.211,80	386,36

RESULTADO MENSAL			
PRODUTO	LUCRO BRUTO	(-) CUSTO FIXO	RESULTADO
QUEIJO (KG)	1.939,88		
DOCE (KG)	1.544,12		
VENDA LEITE (LITROS)	5.016,00		
TOTAIS	8.500,00	8.500,00	0,00

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 12. Simulação com 3 funcionários – Maximização do lucro.

PRODUÇÃO DIÁRIA			
PRODUTO	PRODUÇÃO	MOD(horas)	MP (litros)
QUEIJO (KG)	27	18	135
DOCE (KG)	18	6	45
VENDA LEITE (LITROS)	1.170		1.170
TOTAL =====			1.350

RESULTADO DIÁRIO			
PRODUTO	RECEITA	(-) CUSTO	MCT
QUEIJO (KG)	942,30	704,22	238,08
DOCE (KG)	277,20	235,01	42,19
VENDA LEITE (LITROS)	1.743,30	1.521,00	222,30
TOTAIS	2.962,80	2.460,23	502,57

RESULTADO MENSAL			
PRODUTO	LUCRO BRUTO	(-) CUSTO FIXO	RESULTADO
QUEIJO (KG)	5.237,68		
DOCE (KG)	928,15		
VENDA LEITE (LITROS)	4.890,60		
TOTAIS	11.056,44	8.500,00	2.556,44

Fonte: Elaborada pelos autores

4. DISCUSSÕES

As simulações, conforme já mencionado no texto, foram realizadas com o objetivo de alcançar o ponto de equilíbrio e a maximização do resultado. No cenário com dois funcionários na produção, o ponto

de equilíbrio é atingido com o atendimento aos contratos de demanda mínima dos clientes, sendo que neste quadro, o lucro máximo alcançado é de R\$ 3.791,67. Na segunda situação, operando com três pessoas na produção, o ponto de equilíbrio é satisfeito com o mínimo necessário ao cliente do produto queijo e para o cliente do produto doce de leite há uma produção acima, mas que está dentro da demanda diária. O resultado máximo para essa situação é de R\$ 2.556,44. Outras ponderações são interessantes de colocar, pois o caminho a ser seguido pode depender de alguns momentos pelo qual o empreendimento passa. Apesar do lucro ser menor quando há a simulação com três empregados, a consecução do fornecimento aos clientes, conforme contrato, é completa e ainda há uma sobra de produtos prontos para se alcançar outros clientes. Além do que a operação com somente dois trabalhadores ficará complicada em períodos de férias de um deles ou até na possibilidade de um dos funcionários ficar doente ou surgir uma oportunidade para aumentar vendas. A pesquisa não levou em conta nenhuma alternativa de melhoria em processo produtivo com o intuito de diminuir tempo de produção e assim aumentar as quantidades fabricadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo foi realizado a partir de um cenário fictício de variáveis que estão presentes no dia a dia de um pequeno produtor rural. O empirismo é uma realidade nesse segmento e quaisquer tipos de cálculo que pudessem envolver os custos de produção são quase que inexistentes. Isso torna o empreendedor demasiadamente vulnerável a qualquer condição adversa do mercado. Tal fragilidade pode ser reduzida com o uso e aplicação de áreas do conhecimento como é o caso da Pesquisa Operacional. O modelo ora estudado e as simulações realizadas permitiram, de maneira rápida e até certo ponto fácil, apresentar alguns subsídios à tomada de decisão, tarefa árdua e complicada, principalmente para produtores familiares, empreendimentos tão importantes no cenário do agronegócio nacional.

Dessa forma, as decisões poderão ser tomadas com menos dificuldades, o estresse envolvido no dia a dia, as pressões para com os gestores podem ser minimizadas se os mesmos fizerem uso de ferramentas e conceitos totalmente aplicáveis aos negócios.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Agência Brasil. **Produção de Leite Sobe e a de Ovos bate recorde, revela pesquisa.**, 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-09/producao-de-leite-sobe-e-de-ovos-bate-recorde-revela-pesquisa#:~:text=Levantamento%20em%20todo%20o%20pa%C3%ADs%20foi%20feito%20pelo%20IBGE&ext=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20de%20leite,resp>>. Acesso em: 15 maio 2020.

CEPEA - ESALQ. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **CEPEA**, 2017. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0294407001468844009.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2020.

CHIAVENATO, I. **Administração de Novos Tempos**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

GOVERNO FEDERAL. Governo do Brasil. **PRODUÇÃO FAMILIAR: Agricultura Familiar avança com políticas públicas de incentivo ao produtor**, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2019/07/agricultura-familiar-avanca-com-politicas-publicas-de-incentivo-ao-produtor>>. Acesso em: 15 maio 2020.

IBGE. IBGE - Resultados Definitivos. **IBGE**, 2018. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf>. Acesso em: 18 maio 2020.

IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Salários Rurais. **Secretaria de Agricultura e Abastecimento**, 2020. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/precorsalarios.aspx?cod_tipo=6&cod_sis=13>. Acesso em: 15 maio 2020.

MENDES, J. T. G., JÚNIOR, J. B. P. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MORITZ, G. O. PEREIRA, M.F. **Processo decisório**. 3. ed. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração /UFSC, 2015. 158p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Instituto de Economia Agrícola (IEA). **Estatísticas da Produção Paulista**, 2020. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1>. Acesso em: 17 maio 2020.

SERAMIN, J.R. ROJO, A.C. **Gestão dos custos de produção da atividade leiteira na agricultura familiar**. Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 16, n. 3, p. 244-260, set./dez. 2016. <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2016.v16i3.941>

LEVANTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS PRODUZIDOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS DA ÁREA DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Debora Yukie Pereira Ishida, Rogerio do Amaral

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: professorrgamaral@gmail.com

RESUMO

Este estudo tem o objetivo de levantar artigos produzidos em quatro periódicos nacionais entre 2015 e 2019, na área de Engenharia de Produção, para identificar e classificar tais artigos segundo as áreas do conhecimento estabelecidas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Propõe-se com tal classificação, identificar as áreas mais relevantes de estudo na contemporaneidade, recortando a atuação do profissional de Engenharia de Produção dentro de um campo multidisciplinar de conhecimento. A metodologia adotada é abordagem quantitativa oriunda do levantamento de dados e classificação de todos os artigos produzidos dentro do recorte sugerido a partir de uma análise de conteúdo que envolve a divisão dos trabalhos primeiro por título, depois pelo conteúdo exposto nos resumos..

Palavras-chave: Artigo científico; Engenharia da Produção; Área de conhecimento.

IDENTIFY AND CLASSIFY SUCH PAPERS ACCORDING IN NATIONAL JOURNALS OF THE PRODUCTION ENGINEERING AREA

ABSTRACT

This study aims to raise scientific papers produced in four national journals between 2015 and 2019, in the field of Production Engineering, to identify and classify such papers according to the areas of knowledge defined by Brazilian Association of Production Engineering (Abepro). It is proposed, with such classification, to identify the most relevant areas of study nowadays, picturing the performance of the professional of Production Engineering inside a multidisciplinary area of knowledge. The methodology which was adopted is the quantitative approach from data survey and classification of all papers produced inside suggested view from a content analysis which involves the division of the papers, first by title, after by content of the abstracts.

Keywords: Scientific Paper; Production Engineering; Knowledge Area.

1. INTRODUÇÃO

A produção científica é uma ferramenta muito utilizada em cursos de ensino superior, pois auxilia no estudo de assuntos determinados e específicos de acordo com o interesse ou a necessidade do pesquisador. A engenharia de produção, essencialmente, necessita estar em constante melhora e possui um vasto universo de pesquisa, seja para conhecimento de um tema ou solução de algum déficit encontrado no exercício da profissão. Portanto, essa necessidade de acompanhar a evolução da área a faz tomar proveito do instrumento de pesquisa, por meio de artigos publicados em distintos veículos, sejam eles estrangeiros, nacionais, on-line ou impressos.

Segundo a ABNT (NBR 6022, 2002, p.2), o artigo científico pode ser definido como a “publicação com autoria declarada, que apresenta e discute ideias, métodos, técnicas, processos e resultados nas diversas áreas do conhecimento”. Portanto, é deveras importante que uma área do conhecimento olhe de forma atenta para os artigos científicos produzidos dentro de sua área de abrangência.

Diante desse contexto, esse trabalho tem o propósito de analisar um grupo de periódicos científicos da área da Engenharia da Produção, verificando as temáticas mais discutidas por esses

periódicos, considerando como áreas da Engenharia de Produção a classificação efetuada pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (Abepro), disponibilizada em seu portal (<http://portal.abepro.org.br>).

De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2019), compete à Engenharia de Produção “o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção de sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, materiais, tecnologia, informação e energia”, bem como recorrer à “matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia” (FURLANETTO; MALZAC NETO; NEVES, 2006) para prever e avaliar os resultados obtidos pelos sistemas.

Portanto, essas afirmações nos mostram como a Engenharia de Produção é uma área de conhecimento abrangente, incorporando, inclusive, conhecimentos de várias outras áreas como a Administração, o Marketing, a Engenharia Ambiental, a Segurança do Trabalho, entre outras. A partir dessa abrangência, os pesquisadores compreendem ser ainda mais relevante um estudo que permita identificar as principais discussões nessa área.

Diante desse contexto, esse estudo propõe um levantamento de artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, em revistas online de Engenharia de Produção, com o propósito de responder ao seguinte questionamento: quais são as áreas da EP que apresentam o maior número de publicações científicas? Qual direção essas publicações apontam para a área da EP? Para tanto, foram escolhidos como foco da análise os seguintes periódicos: Produção Online (USP), Produto e Produção (UFRGS), Gestão e Produção (UFSC) e a Revista Latino-Americana de Inovação em Engenharia de Produção (UFPR).

Em uma área multidisciplinar como a Engenharia de Produção, verificar o contexto de atuação de tempos em tempos é de extrema relevância para compreender o papel desse ramo no mercado. Assim, verificar as áreas de destaque na contemporaneidade permite vislumbrar os rumos tomados por esse conhecimento e identificar a maneira como ele contribui para a indústria brasileira.

Quanto aos objetivos, o geral consiste em identificar a área da Engenharia de Produção mais estudada e responsável pela maior gama de artigos científicos. Já os específicos são medir a produção científica da Engenharia de Produção quanto às suas áreas de atuação; relacionar o mapa da produção científica da área com seu emprego no mercado; propor estudos futuros a partir dos temas mais pesquisados na área.

2. METODOLOGIA

Esta investigação se desenvolve a partir da abordagem quantitativa, pois objetiva-se medir os artigos científicos produzidos entre os anos de 2015 a 2019, classificando as temáticas dos textos, em primeiro lugar nas grandes áreas da Engenharia de Produção e depois respectivas subáreas, conforme apresentado no tópico anterior.

Essa quantificação dos artigos se deu nos seguintes periódicos: Produção Online (USP), Produto e Produção (UFRGS), Gestão e Produção (UFSC) e a Revista Latino-Americana de Inovação em Engenharia de Produção (UFPR). A escolha dos periódicos se deu a partir da relevância das universidades que oferecem cursos de Engenharia da Produção e, conseqüentemente, desenvolvem pesquisas nessa área do conhecimento.

A classificação dos artigos seguiu as seguintes etapas: em primeiro lugar serão feitos os downloads de todos os artigos publicados nos periódicos citados entre os anos de 2015 e 2019. Na sequência, os pesquisadores procederão a leitura de todos os artigos para a classificação inicial dentro das grandes áreas da Engenharia da Produção. Em um terceiro momento, os artigos serão analisados de acordo com a divisão da grande área, para que então possamos definir a sua temática dentro da área de conhecimento trabalhada. Por fim, procederemos com uma análise empírica sobre o resultado encontrado quanto à distribuição dos artigos dentro da Engenharia de Produção, para que assim possamos sugerir pesquisas futuras espelhadas nesse resultado quantitativo. Os artigos aqui apresentados fazem referências aos trabalhos que puderam ser classificados a partir da leitura do título e do resumo, constituindo a primeira parte da análise. A segunda parte classificatória se dará por meio da leitura completa dos artigos.

3. RESULTADOS

Até o momento, foram analisados 331 artigos dos quais 246 são classificados em área única. 82 foram classificados em duas áreas e três artigos classificados em três áreas. Assim, foram realizadas menções a 419 áreas nesses artigos.

A grande área da Engenharia de Operações e Processos da Produção foi assunto de 43 artigos, o que totaliza 10,2% dos textos analisados, sendo 13 menções para Gestão de Sistemas de Produção e Operações; 13 para Planejamento, Programação e Controle da Produção; 14 para Gestão da Manutenção; duas para Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais; e uma para Engenharia de Métodos. Já a área da Logística teve 74 artigos, totalizando 17,6% dos textos, os quais se dividem em 31 para Gestão da Cadeia de Suprimentos; 11 para Gestão de Estoques; um para Projeto e Análise de Sistemas Logísticos; 17 para Transporte e Distribuição Física; 10 para Logística Reversa; um para Logística de Defesa; e três para Logística Humanitária.

Já na área da Pesquisa Operacional encontramos 39 artigos, portanto, 9,3% dos analisados, divididos em 16 para Modelagem, Simulação e Otimização; seis para Programação Matemática, cinco para Processos Decisórios; três para Processos Estocásticos, um para Teoria dos Jogos; cinco para Análise de Demanda; e três para Inteligência Computacional. A quarta grande área é a Engenharia da Qualidade, onde encontramos 23 artigos, totalizando 5,4% dos artigos verificados, sendo 11 para Gestão de Sistema da Qualidade; três para Planejamento e Controle da Qualidade; quatro para Normalização, Auditoria e Certificação para a Qualidade; e cinco para Confiabilidade de Processos e Produtos.

Na área de Engenharia do Produto temos 18 artigos, ou seja, 4,2% do total analisado, com 10 artigos em Gestão do Desenvolvimento do Produto; seis em Processo de Desenvolvimento do Produto; e dois em Planejamento e Projeto do Produto. Em Engenharia Organizacional encontramos 69 artigos, isto é, 16,4%, com sete em Gestão Estratégica e Organizacional; 15 em Gestão de Projetos; 11 em Gestão do Desempenho Organizacional; um em Gestão da Informação; oito em Redes de Empresas; 13 em Gestão da Inovação; e 14 em Gestão do Conhecimento.

A sétima área, Engenharia Econômica, traz 25 artigos, ou seja, 5,9% dos analisados, sendo quatro de Gestão Econômica; dois de Gestão de Custos; oito de Gestão de Investimentos; e 11 de Gestão de Riscos. Em Engenharia do Trabalho temos 53 artigos, que correspondem a 12,6%, com quatro sobre Projeto e Organização do Trabalho; 28 sobre Ergonomia; seis sobre Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho; e 15 sobre Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho.

Em Engenharia da Sustentabilidade localizamos 59 artigos, isto é, 14% dos artigos lidos, com 12 na subárea da Gestão Ambiental; dois em Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação; três em Gestão de Recursos Naturais e Energéticos; 11 em Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais; 11 em Produção Mais Limpa e Ecoeficiência; oito em Responsabilidade Social; e 12 em Desenvolvimento Sustentável. Por fim, na área de Educação em Engenharia de Produção temos 16 artigos, 3,8%, com seis artigos sobre Estudo da Formação do Engenheiro de Produção; três sobre Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em EP; um artigo sobre Estudo da Ética e da Prática Profissional em EP; e seis sobre Práticas Pedagógicas e Avaliação Processo de Ensino-Aprendizagem em EP.

4. DISCUSSÃO

Quando olhamos para as subdivisões apresentadas pelas 10 áreas classificadas pela Abepro, deparamo-nos com 58 subáreas, dessas apenas seis não apresentaram artigos em nossa análise. Tratam-se das subáreas de Processos Produtivos Discretos e Contínuos; Logística Empresarial; Organização Metrológica da Qualidade; Gestão da Tecnologia; Gestão da Criatividade e do Entretenimento; e Gestão e Avaliação de Sistemas Educacional de Cursos de EP.

Quanto às áreas mais encontradas, Logística, Engenharia Organizacional e Engenharia da Sustentabilidade se destacam com 48% dos artigos publicados classificados nessas áreas, no entanto, quando miramos a representatividade dessas áreas na questão financeira, torna-se lógico tal percentual. A Logística cuida da entrada e saída de produtos na empresa, onde, principalmente, em estoques, o erro pode gerar grande prejuízo, assim dominar o funcionamento dessa área é preponderante. Já a Engenharia Organizacional temos áreas preocupadas com o desenvolvimento da produção, assim, estudos sobre novos

conhecimentos e técnicas também é fundamental para o desenvolvimento da Produção. Já a Engenharia da Sustentabilidade é reflexo dos tempos em que vivemos, onde cada vez mais pessoas preocupadas com o ambiente em que estamos inseridos, por isso, empresas conscientes, ambientalmente, têm destaque no mercado.

Também merece destaque a Engenharia do Trabalho e suas subáreas da Ergonomia e da Gestão de Riscos, pois ao gerarmos mais conhecimentos sobre esses fatores, possibilitamos a mudança na forma de trabalho, com menos problemas para os funcionários e, conseqüentemente, vantagens financeiras para a empresa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os 331 artigos analisados para esse trabalho representam 41% dos artigos a serem analisados no final da investigação, uma vez que foram levantados 807 artigos no período entre 2015 e 2019, nos quatro periódicos eleitos para a pesquisa. No entanto, mesmo a parte da análise conforma a multidisciplinaridade da área, pois apesar das várias subdivisões, 58, 52 já foram contempladas com algum tipo de estudo.

A análise também destaca a preocupação e a relevância para a área de que se desenvolvam estudos em áreas que tenham a capacidade de melhorar o funcionamento da atividade de produção minimizando custos de produção e, conseqüentemente, aumentando os lucros.

REFERÊNCIAS

ABEPRO. **Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção**. 2019. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>. Acesso em: 1 jul. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação** - Artigo em publicação periódica científica impressa – Apresentação. NBR 6022. Rio do Janeiro, 2002.

FURLANETTO, Egidio L.; MALZAC NETO, Henri G.; NEVES, Cleiber P. **Engenharia de produção no Brasil: reflexões acerca da atualização dos currículos dos cursos de graduação**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, Paraná, v. 2, n. 4, p. 38-50, 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/Workstation/Downloads/91-355-3-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Workstation/Downloads/91-355-3-PB%20(1).pdf). Acesso em 15 maio 2019. DOI 10.3895/S1808-04482006000400004.
<https://doi.org/10.3895/S1808-04482006000400004>

RESUMOS DE PESQUISA

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA: INVESTIMENTO NA TECNOLOGIA DE ROBOTIC PROCESS AUTOMATION EM UMA EMPRESA DE SEGURANÇA	380
ANÁLISE DOS RISCOS LABORAIS EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL	381
AVALIAÇÃO DA LUMINOSIDADE EM UMA SERRALHERIA.....	382
DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE MASSAS DE PIZZA ATRAVÉS DO ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS.....	383
ENGENHARIA ERGONÔMICA: UMA ANÁLISE DOS OPERADORES DE CHECKOUT EM UM SUPERMERCADO	384
LEVANTAMENTO DE RISCOS EM UM CENTRO AUTOMOTIVO	385

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA: INVESTIMENTO NA TECNOLOGIA DE ROBOTIC PROCESS
AUTOMATION EM UMA EMPRESA DE SEGURANÇA

CAMILA SOLANGE MORENO MALDONADO GODOI
FELIPE KESROUANI LEMOS

A Engenharia Econômica, possui ferramentas para embasar as tomadas de decisões atreladas aos fatores econômicos, visando avaliar corretamente o retorno de projetos de investimento. Mediante a identificação da tecnologia Robotic Process Automation (RPA), vislumbrou-se as possíveis vantagens na aplicação desta em uma empresa de segurança, no processo administrativo denominado "Elaboração de Dossiê para Clientes". Tal processo se trata da criação de um dossiê, onde são colocadas informações de documentos de colaboradores da empresa estudada, atuantes nos postos localizados nos clientes. A pesquisa tem como objetivo desenvolver a análise de viabilidade econômica da implantação da tecnologia RPA, no processo administrativo já citado. Assumindo que projetos de automação requerem grandes investimentos, identifica-se a necessidade de se aplicar conceitos e ferramentas de gestão de investimento a esta problemática e, com o apoio de decisão probabilística, analisar seu risco. Deste modo, foi aplicada uma abordagem quantitativa, com o intuito de quantificar os resultados de forma objetiva, tal abordagem agregou uma descrição aprofundada do objeto estudado, permitindo assim, partir de um contexto geral para um específico sendo, portanto, orientado pelos resultados. Além disso, almejou-se por meio de modelagem e simulação, criar um modelo econômico mediante a implantação do RPA e analisar seus resultados. Para coletar dados, realizou-se uma revisão bibliográfica, para gerar o entendimento de teorias essenciais, que referenciaram a estruturação da pesquisa e uma pesquisa documental, para a obtenção de dados e informações sobre o objeto estudado. Partindo do equacionamento desenvolvido, com base nos parâmetros obtidos a partir das premissas, determinou-se o fluxo de caixa incremental, que possibilitou a análise do VPL e da TIR do projeto, tanto em situação determinística, quanto probabilística. Partindo do equacionamento desenvolvido, com base nos parâmetros obtidos a partir das premissas, determinou-se o fluxo de caixa incremental, que possibilitou a análise do VPL e da TIR do projeto, tanto em situação determinística, quanto probabilística. Este estudo teve como resultado a confirmação de sua viabilidade econômica.

ANÁLISE DOS RISCOS LABORAIS EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO
FUNDAMENTAL

DANIELLI CHAGAS
ANA PAULA DA SILVA CACIANO LIMA
HENZO HENRIQUE SIMIONATTO
ELSON MENDONCA FELICI

A integração de conhecimentos que a ergonomia engloba e seus métodos de análise tem sido amplamente utilizada em diversos tipos de organizações sejam industriais, comerciais ou prestação de serviços, todas estas envolvem fatores humanos e tem como fator importante a necessidade de um ambiente saudável e seguro para o trabalhador. Essas condições de trabalho são garantias fundamentais prevista na Constituição Federal Brasileira Desenvolvido em uma escola pública municipal, com as modalidades de Educação Infantil e Ensino Fundamental o estudo objetivou identificar e avaliar os riscos laborais a que os trabalhadores são expostos para avaliar e propor sugestões de melhoria do ambiente de trabalho. Foi realizado o levantamento dos riscos ambientais, dentro das classificações dos riscos físicos (luminosidade, temperatura), químicos, biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes. A partir do método de análise preliminar de riscos e da matriz de relevância, avaliou os potenciais perigos acometidos pelas atividades executadas, além das causas dos eventos indesejáveis ao ambiente de trabalho. Foi feito um estudo de caso descrevendo o real ambiente em que os trabalhadores se encontram, empregando também a abordagem qualitativa-quantitativa que, por meio de observações e conversas informais forneceu dados que posteriormente foram analisados. A análise preliminar de riscos resultou que na área externa e na sala de aula há maiores riscos de acidentes, enquanto na cozinha a o risco físico relacionado à exposição ao calor, baixa iluminação e excesso de ruídos, já a secretaria possibilita risco biológico devido o atendimento ao público Para diminuir os riscos de acidente, físico e biológico na escola fás-se necessário mudanças nas estruturas e aquisição de mobiliários novos, adequações físicas de layout para a melhoria do espaço laboral de forma a atender as recomendações normativas e diminuição do contato direto entre as pessoas, respectivamente. A APRs e o Mapa de Risco permitiram a demonstração didática e visual dos riscos presentes nos setores da escola, que irão servir de base para melhorias. Conclui-se assim, que há necessidade de melhoria estrutural e de gestão para que crie um ambiente confortável e adequado aos trabalhados da escola. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE.

AVALIAÇÃO DA LUMINOSIDADE EM UMA SERRALHERIA

ELSON MENDONCA FELICI
ARTHUR PEREIRA DOS SANTOS
CLÉCIA KAROLYNE DE FREITAS SILVA

Iluminar adequadamente o ambiente de trabalho se torna essencial para se prevenir de problemas como fadiga visual, incidência de erros, queda na produtividade e acidentes. Nas atividades realizadas pelos humanos é de grande importância avaliar o nível ideal de luminosidade e os tipos de trabalho realizados, ou seja, a quantidade de iluminação necessária para a realização das atividades, procurando o máximo de conforto para o trabalhador. Nesse sentido, esse trabalho objetivou avaliar o nível de luminosidade em uma serralheria. Foram definidos 10 pontos de medição dentro da empresa, de acordo com o método de verificação determinado pela norma NBR5382/1985. Foram analisados o setor de produção e também o setor administrativo. Para as medições, utilizou-se um luxímetro da marca MINIPA, modelo MLM-1011, aprovado e certificado pelo Inmetro. As coletas ocorreram em três dias normais de trabalho, divididos em dois períodos: uma coleta das 09h00 às 11h00 e a outra das 15h00 às 17h00. Os resultados mostraram que no setor de produção os valores de luminosidade médios foram de 329,9 lux durante a manhã e 491,8 lux a tarde. No escritório administrativo os resultados médios foram de 468,8 lux no período da manhã e 765,2 lux na tarde. Através dos resultados apresentados para o setor de produção verificou-se que a luminosidade não está em conformidade com a NBR 5413/1992, pois apresentou valor menor que o mínimo estabelecido pela norma. Já para o escritório administrativo, verificou-se que durante a manhã não foi atingido a luminosidade mínima exigida pela NBR 5413/1992. No período da tarde, os valores estiverem dentro do padrão aceitável da norma que estabelece valores de no mínimo 500 lux e no máximo 1000 lux. Assim, pode dizer que a iluminação natural (luz solar) exerce grande influência na iluminação do ambiente, visto que em ambos os setores analisados a luminosidade a tarde foi consideravelmente maior que no período da manhã. Pode-se concluir que a empresa não atende os índices mínimos de luminosidade previsto pela norma e que a iluminação natural (luz solar) trás grande influência sob os resultados analisados.

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE MASSAS DE PIZZA ATRAVÉS DO ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS

BEATRIZ MARTINS PEREIRA
ANDREIA DE MENEZES OLIVO

A engenharia de métodos consiste na observação e análise do fluxo de todo o processo da fábrica com o intuito de apresentar melhorias que acarretam em avanços de produtividade e desempenho a fim de obter utilização fabril mais eficiente. É possível mensurar o tempo de exercício das operações e por meio de ferramenta matemática determinar o tempo padrão de realização de cada atividade assegurando maior taxa produtiva no dia de trabalho. O objetivo deste trabalho é determinar o tempo padrão e a capacidade de produção da empresa e apresentar possíveis melhorias do processo produtivo. O estudo foi respaldado em uma abordagem quali-quantitativa e conduzido através do método de estudo de caso longitudinal, analisando especificamente o processo de produção de massas de pizza, para identificar e coletar os elementos necessários para a análise. No que tange à coleta de dados, inicialmente foi utilizada a técnica de observação sistemática para compreender o processo de produção estudado, as operações que o envolve, os equipamentos e o sequenciamento das atividades. Posteriormente, foi utilizada a cronoanálise para efetuar a coleta de tempo dos elementos de trabalho para cálculo do tempo padrão e capacidade produtiva. A operação foi dividida em oito elementos a fim de determinar com maior precisão o tempo padrão de produção de uma batida de cada tamanho de pizza (grande, média mini), bem como definição da capacidade produtiva diária referente a cada tamanho. A partir de então foi obtido o tempo padrão total de produção de uma batida da pizza grande embalada em pacote com 25 massas de 01h 56min e 40s, e embalada em pacote com duas massas de 02h 21min e 58s. Uma batida de pizza média apresentou tempo padrão de produção de 02h 36min e 36s. Já uma batida de mini pizza possui tempo padrão de produção de 03h 58min e 52s. A capacidade de produção deve ser definida pelo gargalo do processo, para os três tamanhos o gargalo consiste na etapa de assar as massas, resultando em uma capacidade de produção diária de 18 batidas de pizza grande, sendo 1.440 unidades de pizza e 57 pacotes com 25 massas e 720 pacotes com duas massas; 14 batidas de pizza média, sendo 1.750 unidades e 70 pacotes; e por fim nove batidas de mini pizza, sendo 2.880 unidades e 288 pacotes. Assim sendo, é possível estabelecer uma comparação entre a produtividade de cada tamanho e possibilitar à empresa realizar a programação de produção semanal mais adequada levando em consideração a demanda prevista.

ENGENHARIA ERGONÔMICA: UMA ANÁLISE DOS OPERADORES DE CHECKOUT EM UM
SUPERMERCADO

ELSON MENDONCA FELICI
GABRIEL BUENO LOPES
LEANDRO HENRIQUE DE OLIVEIRA

Entende-se que sistemas de produção são compostos por um ambiente, máquinas e pessoas. Porém, um risco, potencialmente grave pode causar o desequilíbrio deste sistema: o risco ergonômico, que nada mais é do que fatores que podem incorrer em acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, prejudicando a integridade física dos empregados. O risco ergonômico pode ser causado por um ambiente inadequado ou pode ser gerado na operação de alguma máquina, afetando diretamente os colaboradores dentro de uma empresa. Dessa forma, um ambiente de trabalho adequado e organizado contribui para um trabalho seguro e conseqüentemente auxilia para a melhoria contínua dos processos. Em virtude disso, se fez necessário o desenvolvimento de um estudo nos postos de trabalho da operação de checkout em um supermercado atacadista da região do Oeste Paulista do estado de São Paulo. Objetivando avaliar se as condições do trabalho destas funções estão adequadas com base na Norma Regulamentadora 17 e seu anexo I. O método utilizado para a realização desta pesquisa é um estudo de caso dos setores investigados adotando-se uma abordagem qualitativa, ademais, os dados foram coletados através de observações do ambiente e informações disponibilizadas pela empresa. Para a análise dos dados levantados aplicou-se a ferramenta matriz GUT, base para que sejam propostos planos de ação. Entre os resultados, com a observação direta da rotina de trabalho foi possível visualizar e detalhar as principais atividades do trabalhador durante seu período laboral. Além disso, com a aplicação de checklists e das observações, foi possível aplicar a matriz GUT e priorizar os riscos encontrados de acordo com o nível de gravidade, urgência e tendência, dentre eles destacam-se problemas com as posturas dos colaboradores e com a mobília utilizada pelos mesmos, tais como, a falta de braços e apoio para as costas na cadeira, largura do assento não adequada, mesa sem esteira e regulagem de altura e monitor do computador em altura inadequada. Dessa forma, o estudo mostrou a necessidade de realizar modificações no ambiente de trabalho para adequar-se a NR-17, sendo pertinente a introdução de ginástica laboral e equipamentos de adequação de postura para a melhoria da saúde do colaborador, que conseqüentemente geram a redução de doenças ocupacionais

LEVANTAMENTO DE RISCOS EM UM CENTRO AUTOMOTIVO

ELSON MENDONCA FELICI
ANA LETÍCIA MORAES NEGRÃO DE OLIVEIRA

No setor de funilaria e pintura de veículos, podem existir riscos ambientais (que são eles - físicos, químicos, biológicos, riscos de acidentes e riscos ergonômicos) aos quais os trabalhadores possam estar expostos diariamente. Tais riscos podem ser classificados em baixos, médios ou altos, dependendo da atividade. Diante do fato de a maioria das empresas da área de manutenção de veículos automotivos negligenciarem a importância da segurança do trabalho em suas atividades diárias, a presente pesquisa abordou a problemática sobre a existência e o grau de riscos ambientais no setor de funilaria e pintura. O presente estudo tem como objetivo o levantamento de riscos ambientais existentes dentro do setor de reparação e manutenção de veículos automotores de um centro automotivo de pequeno porte. Os passos metodológicos do trabalho estão descritos a seguir: Passo 1: foram realizadas visitas na empresa, onde foram feitas observações visuais em campo das atividades realizadas em cada setor Passo 2: foi construída uma Análise Preliminar de Risco (APR) para cada atividade estudada, onde constaram os riscos encontrados; Passo 3: após o levantamento de riscos, eles foram classificados em riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes; Passo 4: elaboração de propostas de melhorias e prevenção de acidentes considerando os riscos levantados ao longo do trabalho. Os resultados evidenciaram a presença de diversos tipos de risco como ergonômico (levantamento de peso, postura inadequada, etc), acidentes (arranjo físico inadequado, pregos no chão, etc), físico (ruídos, vibrações, etc) e químico (poeira, etc). Através dos resultados foi possível verificar que a empresa em questão necessita adotar medidas de prevenção de riscos, melhorando as condições de trabalho de seus colaboradores. Após a apresentação dos riscos encontrados na empresa e as análises preliminares de riscos, é possível afirmar que a manutenção de veículos automotores é uma atividade perigosa, que acarreta a exposição de vários tipos riscos, que além do potencial de causar acidentes, podem ainda desencadear doenças profissionais, que afeta diretamente a capacidade para o trabalho, diminuindo a qualidade de vida dos envolvidos. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE