

Influências da reorganização estrutural sobre os indicadores de desempenho em uma empresa de eletrodomésticos**Influences of structural reorganization on performance indicators in an appliance company**

Recebimento dos originais: 10/06/2019

Aceitação para publicação: 26/07/2019

Jardel de Sousa Batista

Graduando em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri – URCA
Mestrando em Design Industrial pela École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de l'Innovation – ENSGSI – Nancy/França

Instituição: Universidade Regional do Cariri - URCA

Endereço: Rua Coronel Manoel Duarte, 151 – Mangabeira, Lavras da Mangabeira – CE, Brasil.CEP: 63307000

E-mail: Jardel1996@hotmail.com

Amanda da Silva Xavier

Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Endereço: Rua: Mauricéia, n 421, apto. 37. CEP: 50670-480. Bairro: Iputinga, Pernambuco – PE, Brasil.

E-mail: aman2da@gmail.com

Ana Lúcia de Lima Araújo

Engenheira de Produção Mecânica pela Universidade Regional do Cariri – URCA

Instituição: Universidade Regional do Cariri - URCA

Endereço: Rua João Tenório Cavalcante, n 14. Cep: 63050160. Barrio: Santo Antonio. Juazeiro do Norte-CE, Brasil.

E-mail: analidiadelimaaraujo@gmail.com

Teresa Rachel Costa de Oliveira

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual Paulista – UNESP

Instituição: Universidade Regional do Cariri - URCA

Endereço: Rua Teófilo Siqueira 656, centro, Crato – CE, Brasil. CEP 63100010

E-mail: rachel.oliveira@urca.br

Antônio Luis Araújo Silva

Engenheiro de produção mecânica pela Universidade Regional do Cariri - URCA.

Mestre em Gestão da Inovação e Design Industrial pela École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes et de l'Innovation- ENSGSI - Nancy/França.

Instituição: Universidade Regional do Cariri - URCA

Endereço: Rua coronel Botelho, 184. CEP 63220-000. Bairro Pernambuquinho, Caririaçu-CE, Brasil.

E-mail: antonio9237@gmail.com

RESUMO

O ambiente atual de mercado impõe as empresas tornar o seu processo mais ágil e buscar proporcionar uma resposta mais imediata as variações e necessidades dos consumidores e do ambiente externo-empresarial. Este trabalho tem como objetivo analisar as influências sobre os indicadores de uma empresa de eletrodomésticos nos processos de terceirização de atividades e melhoria do layout industrial. Seu resultado foi de uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa. O estudo foi realizado em uma renomada indústria de eletrodomésticos, que sofreu uma reorganização estrutural entre os anos de 2013 e 2014. No trabalho foram utilizadas ferramentas e técnicas específicas utilizadas pela empresa para análise de cada indicador e das projeções de variáveis. Foi realizada uma análise crítica acerca do comportamento de cada variável, observando-se os parâmetros impactantes sobre estas. Como previsto resultado, observou-se o crescimento nos indicadores de produtividade e qualidade, e ainda no que diz respeito às finanças, houve uma redução nas despesas totais de 17,88% entre os dois anos, o que culminou em uma economia de U\$ 327.457 no acumulado anual após as modificações. A presente pesquisa possibilitou destacar a necessidade de saber realizar modificações complexas em ambientes produtivos, de uma forma que não gere transtornos e consequências desagradáveis no que diz respeito ao funcionamento e execução dos processos. Foi possível ainda garantir uma evolução dos conhecimentos para a atuação na engenharia de produção, e o uso das técnicas e ferramentas específicas para a análise e tomada de decisões em ambientes produtivos.

Palavras-Chave: Layout Industrial. Indicadores de desempenho. Reorganização estrutural.

ABSTRACT

The current market environment requires companies to make their process more agile and seek to provide a more immediate response to variations and needs of consumers and the external business environment. This paper aims to analyze the influences on the indicators of a household appliance company in the processes of outsourcing activities and improving the industrial layout. Its result was exploratory research with a quantitative approach. The study was conducted in a renowned home appliance industry, which underwent a structural reorganization between 2013 and 2014. The study used specific tools and techniques used by the company to analyze each indicator and the projections of variables. A critical analysis was performed about the behavior of each variable, observing the impacting parameters on them. As expected result, there was a growth in productivity and quality indicators, and also with regard to finances, there was a reduction in total expenses of 17.88% between the two years, which resulted in a savings of U \$ 327,457 in the accumulated annual after the modifications. The present research made it possible to highlight the need to know how to make complex modifications in productive environments, in a way that does not generate inconvenience and unpleasant consequences regarding the operation and execution of processes. It was also possible to ensure an evolution of knowledge for performance in production engineering, and the use of specific techniques and tools for analysis and decision making in productive environments.

Keywords: Industrial Layout. Performance indicators. Structural reorganization.

1.INTRODUÇÃO

A eficiência no processamento de bens e serviços, atua como requisito para permanência no cenário competitivo do mercado contemporâneo. Muitas empresas buscam trabalhar com informações visuais por meio de relatórios gerenciais com indicadores de desempenho do processo produtivo (CALLADO; CALLADO; ANDRADE, 2008; SILVA et al., 2017).

Mensurar o desempenho de um sistema produtivo significa capacidade de determinar prioridades, detectar objetivos e traduzi-los em metas, a partir de uma visão sistêmica real em que o processo se encontra (ALMEIDA; NUNES, 2014). Figueredo e Ramos (2016) ressaltam que uma informação bem transmitida, evita futuros transtornos e erros de execução, além de garantir conclusões concretas que deem sustentação ao processo de decisão elaborado.

Esta pesquisa busca analisar o comportamento dos índices de desempenho de produtividade, qualidade e financeiro evidenciados por cálculos e rendimentos referentes a 2013 e 2014 contemplando os períodos pré, pós e decorrente da execução das implantações de melhorias no *layout* industrial. O período indicado faz referência aos anos de execução de mudanças.

Este trabalho atrai um diferencial em referência a outros trabalhos presentes na literatura, por retratar a influência entre melhorias no *layout* e indicadores de desempenho, para a linha de produção em uma renomada indústria de eletrodomésticos. Vale ressaltar que o estudo transparece a real significância dos temas discutidos para a sustentação da empresa no mercado extremamente competitivo.

2. METODOLOGIA

Para início de estudo, buscou-se na literatura contribuições culturais e científicas que abordassem o conhecimento sobre os temas importantes para os assuntos aqui discutidos, proporcionando uma visão mais explícita e generalizada, acerca da problemática em questão, podendo assim classificar o método como exploratório. A natureza deste trabalho é considerada aplicada, por envolver uma situação prática real, presente na empresa em estudo (GANGA, 2012, p. 212; GIL, 2008).

Trata-se de um estudo de caso, por analisar acontecimentos contemporâneos, sem manipular comportamentos relevantes, uma vez que mesmo abrangendo muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, a este método ainda são acrescentadas duas fontes não englobadas por um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas (YIN 2015, p. 216).

Foi empregada uma abordagem quantitativa, que de acordo com Minayo (2008), têm como principal objetivo, mostrar dados, indicadores e tendências observáveis, ou ainda, gerar modelos teóricos abstratos que possuem alta aplicabilidade prática. Suas investigações evidenciam a regularidade dos fenômenos.

Para se alcançar os objetivos propostos realizou-se um levantamento e tratamento de dados, respeitando a ordem cronológica de ocorrência dos fatos. Em seguida buscou-se projetar a partir de gráficos temporais o comportamento de cada ícone estudado. Para fins de análise foi realizado estudo dos métodos e técnicas empregados pela empresa para acompanhamento de cada variável, e ainda, a forma como estes dados são manipulados e interferem sobre a sua estrutura funcional e

comportamental, expondo o rendimentos referentes aos dois anos implementação de melhorias no layout industrial.

Os dados fomentados a esta pesquisa, foram originados no SAP e disponibilizado pala alta gerência da empresa para realização de um levantamento dos dados e informações que norteiam sobre o desempenho da indústria.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. SISTEMAS DE PRODUÇÃO E SUAS FUNÇÕES BÁSICAS

Moreira (2011) define sistemas de produção, como sendo a união de atividades que estão interligadas entre si para cumprir um objetivo comum de transformar entradas de bens ou informações em saídas de produtos, no caso da indústria, ou ainda de serviços. O mesmo autor enfatiza que essa conversão de entradas em saídas em um ambiente produtivo, ocorre através de subsistemas interligados para cumprir um objetivo comum.

Entre os subsistemas, pode-se destacar o de controle, o qual refere-se a ações de acompanhamento e execução da produção, que garantem o cumprimento de padrões, a utilização de recursos de forma adequada e eficiente, a obtenção da qualidade e o alcance de prazos e metas, enquanto que as saídas englobam os resultados finais alcançados após os processos, apresentando ganhos financeiros obtidos pela organização após a finalização de um produto e consequências atribuídas a execução da produção (SLACK, 2007).

Tubino (2007) acrescenta que pode existir diferentes tipos de sistema de produção, são eles: sistema de produção por encomenda, sistema de produção em lotes, intermitente e contínuo. O mesmo autor ressalta que essa classificação está relacionada a maneira como as organizações se estruturam para executar os comandos recebidos, cumprindo as exigências de mercado para prazos, qualidade, custos, entre outras, podendo englobar mais de um tipo de sistema produtivo. Independentemente da classificação, o objetivo é gerenciar as variáveis relacionadas a produção em particular.

3.2. LAYOUT INDUSTRIAL

Segundo Ferreira e Reaes (2013), o *layout* deve ser visto como uma atividade de execução complexa e ao mesmo tempo essencial a viabilidade da execução de uma certa atividade manufatureira na economia globalizada. Por este motivo deve haver cautela no momento de execução e implementação de um projeto para o *layout*, que mantenham o sincronismo entre as atividades, visto que, os impactos de ações executadas de maneira errônea podem trazer sérias consequências para a empresa.

Uma boa instalação de layout direciona a produção ao alcance do máximo rendimento de todos os setores envolvidos e o melhor fluxo de informações e materiais em um menor tempo possível, uma vez que a principal função do layout é garantir fluidez de informações no decorrer de todos os sistemas e subsistemas integrantes da empresa. (AMORIM, 2016; GILSON ROSA et al., 2014).

3.3. INDICADORES DE DESEMPENHO

Conforme Fischmann e Zilber (2000), os indicadores de desempenho são instrumentos capazes de auxiliar na definição do planejamento estratégico e em consequência na determinação de estratégias empresariais. Através da análise de desempenho, é possível observar de forma individual ou em conjunto, fatores que contribuam com o fluxo e qualidade do processo, de modo que esses resultados colaborem na defenição de estratégias em diferente níveis, afim de facilitar na elebaoração e implementação de um projeto.

Desta maneira, pode-se afirmar que os indicadores de desempenho referem-se a agrupamentos de medidas agregadas em varios niveis (organizações, processo e pessoas), fornecendo informações consideraveis a tomadores de decisões sobre processo e produtos, de tal modo a priorizar elementos de alcance aos objetivos de uma unidade de negócio ou projeto, portanto os indicadores são considerado como suporte no processo (REZENDE, 2005).

4. RESULTADOS

4.1 OBJETO DE ESTUDO

A empresa em estudo atua com a produção de eletrodomésticos desde 1852, atualmente é conhecida mundialmente com 150 anos desde a criação da sua primeira versão do produto.

Sua área industrial é responsável pela administração da qualidade, do cumprimento do programa de produção e do plano operacional, garantindo que os produtos/serviços produzidos atendam aos objetivos previamente estabelecidos da política interna através do cumprimento do plano operacional. As atividades na empresa são divididas por setores e cada setor contribui com um plano operacional, gerados a partir de relatórios setoriais que representam o desempenho de cada centro, e com isso gera-se um diagnóstico global de todas as unidades daquele país.

4.2. ENTENDENDO O PROCESSO DE ESTUDO

A empresa trabalha com produção em lotes de três linhas de produtos A, B e C, os produtos A e B atuam com duas linhas de montagem, e o produto C apenas com uma. O departamento de Planejamento e Controle da Produção (PCP) recebe da área comercial o programa de produção mensal que é dividido em programas semanais por linha de montagem, seguindo como ordem de

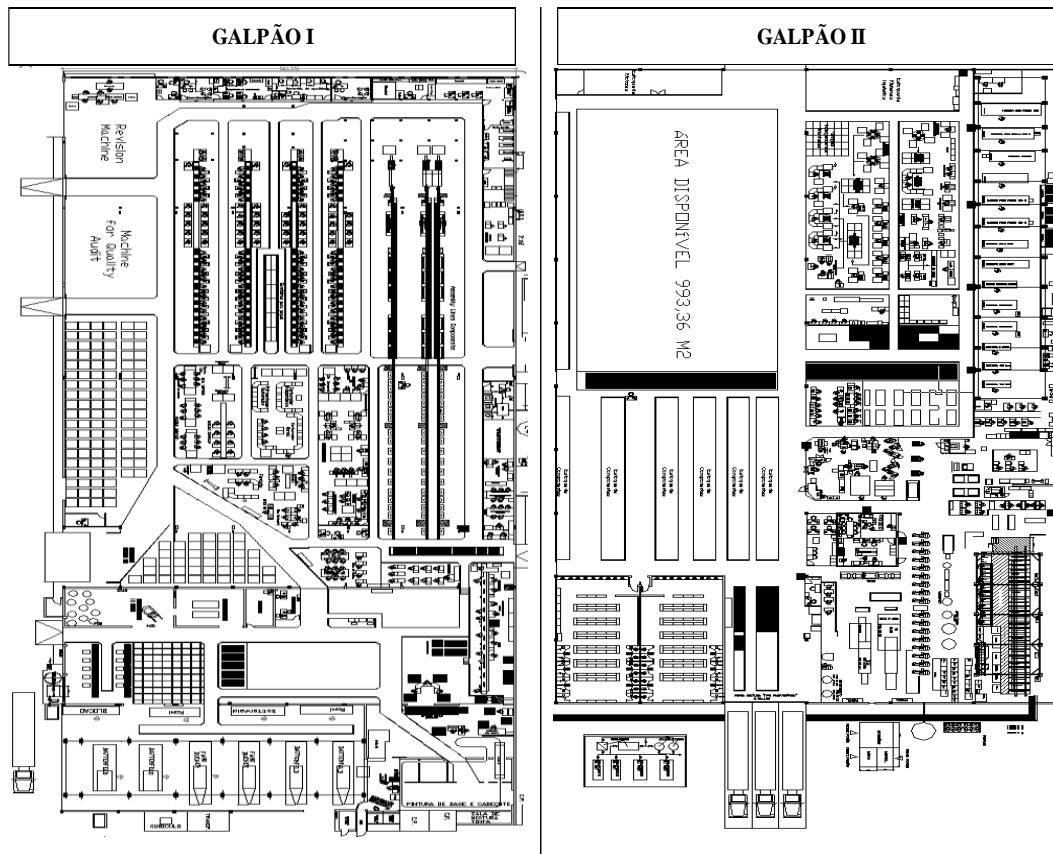
produção a sequência de embarque. Após definição do programa semanal, este é enviado para todas as áreas: produção, compras e abastecimento para que as ações necessárias sejam direcionadas para atender o programa de produção mensal.

O recebimento de componentes de fornecedores externos, é responsável pela conferência quantitativa, qualitativa, movimentação e disposição das peças no estoque e pela inspeção dimensional e visual destes itens. Em caso de aprovação, as peças são estocadas para serem utilizadas pelos setores de: usinagem e prensagem, tamboreamento, pré-montagens de subconjuntos, injeção de termoplásticos e de termofixos, preparação e pintura, pré-montagem, serigrafia e tampografia. Por fim, são encaminhados para estoque ou enviados para linha de montagem.

4.3. DIAGNÓSTICO GLOBAL DA EMPRESA

Em meados de 2005, houve um aumento na demanda por produtos e uma série de fatores locais e estratégicos fizeram com que outras sedes da empresa tivessem a necessidade de mudar a sua localização. Com isso, foi feita uma absorção e a empresa teve a necessidade de expandir a sua área produtiva, passando agora a ter dois galpões em funcionamento para a produção. A Figura 1 mostra esses galpões.

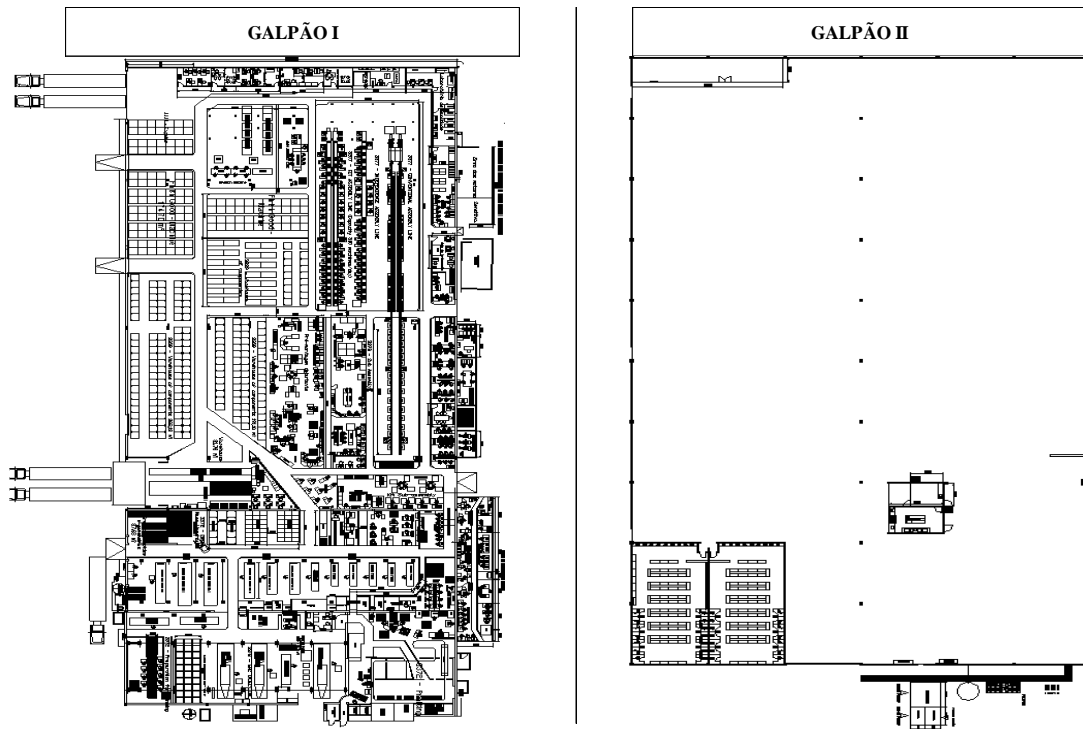
Figura 1 - Galpões para expansão da área produtiva



Fonte: Empresa de estudo

A Figura 1 mostra uma produção bem vasta de equipamentos e operações, mas esta realidade mudou desde o ano de 2013, em que houve a externalização dos processos de tratamento térmico e superfícies de peças metálicas, como também a externalização parcial do setor de usinagem, que demandou maior espaço produtivo, logo foi necessário fazer a transferência total dos processos do galpão II para o galpão I, buscando melhorar a eficiência da fábrica pela redução de transporte, movimentação e comunicação entre setores. A Figura 2 mostra como ficaram os galpões I e II depois da compactação.

Figura 2 - Galpões após compactação



Fonte: Empresa de estudo

Essas melhorias para obtenção da compactação dos galpões foram estudadas a partir de três fases em um projeto que durou em torno de seis meses. O Quadro 1 a seguir apresenta o detalhamento desse cronograma.

Quadro 1 - Cronograma de Implantação do Projeto

PROJETO DE REORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL							
FASE	DESCRIÇÃO	PERÍODO					
		out/13	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14
FASE I	Estudo Técnico						
	Elaboração do Plano de Ação	X	X				
FASE II	Implantação do projeto			X	X		
FASE III	Acompanhamento dos resultados				X	X	X

Fonte: Elaborador pelo Autor

Após implantação do projeto, o setor de usinagem sofreu uma externalização parcial de suas atividades e o setor de tratamento térmico e galvanoplastia foi extinto, passando suas funções agora para empresas terceirizadas. As pré-montagens de tampas e de componentes eletrônicos também passaram por modificações, onde antes produziam a partir de esteiras, e agora passaram a funcionar em células de montagem.

4.4. ANALISE DE DESEMPENHO FUNCIONAL**4.4.1. Produtividade**

A produtividade é calculada a partir de um conjunto de informações relacionadas ao tempo de produção, como: tempo de entrega do produto, tempo trabalhado pelos funcionários e tempos perdidos com absenteísmos, imprevistos e etc. Abaixo foi detalhada a equação 01 utilizada para a composição desse indicador originada pelo relatório gerencial da empresa.

$$PRODUTIVIDADE (\%) = \frac{\text{Tempo de entrega (h)(SAP)}}{[(MOD * NDM * CHD) + HE] - (HS + ABS + HF)} \quad (01)$$

Onde:

MOD = Mão de obra direta (pessoas)

HS = Horas secundárias

NDM = Número de dias trabalhados no mês

ABS = Horas de absenteísmo

CHD = Carga horária diária

HF = Horas de férias

HE = Hora extra

A equação 01 objetiva demonstrar o rendimento total da fábrica a partir da relação entre as informações estabelecidas. A eficiência de 100% significa que o pedido foi concluído no tempo exato calculado para a fabricação, acima de 100% indica utilização de tempo menor do que o programado, e inferior a 100% quando há necessidade de mais tempo para produzir.

O tempo de entrega do pedido é calculado automaticamente pelo SAP, que realiza uma previsão do tempo total necessário a partir dos tempos de ciclos agregados a cada operação, já considerando as esperas programadas como secagem e deslocamentos. As paradas não programadas com retrabalhos ou correções de falhas no produto ficam fora deste cálculo e inclusas no cálculo da produtividade a partir do fator horas secundárias. A Tabela 1 expõe os dados calculados referentes ao período de 2013 e 2014.

Tabela 1 - Produtividade 2013 e 2014

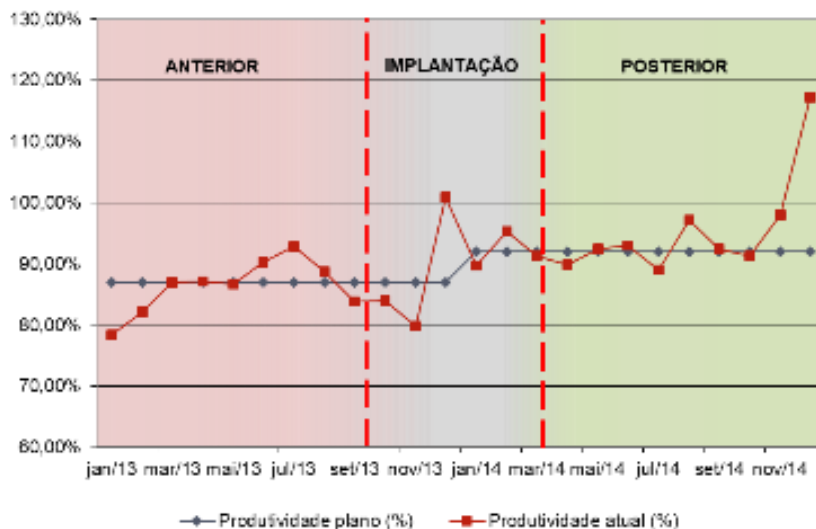
Ano: 2013													
Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANUAL
Horas de Entrega (SAP)	37073	40892	45246	49718	50903	47405	54521	52858	49636	53971	46056	35610	563889
Mão de obra direta	321	313	317	317	325	321	312	341	345	343	337	329	326,75
Número de dias	18	20	20	22	22	20	23	22	21	23	21	13	245
Horas diárias	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
Horas pagas	39258	41925	45582	51240	51097	50412	57603	54721	51073	54268	46124	36037	579340
Horas extras (horas)	2113	941	2868	2529	2945	2156	2740	958	2851	2789	2954	2130	27974
Férias (horas)	0	82	0	125	0	0	63	0	0	48	0	0	318
Horas secundárias	957	1132	1559	1203	1452	1010	1246	1354	1681	1598	1856	997	16045
Absenteísmo (horas)	372	321	294	317	310	287	475	362	321	374	339	285	4057
Horas reais	39452	41256	47439	52543	52134	50987	57283	55023	51257	54870	48159	37801	588204
Produtividade atual (%)	78,38%	82,11%	86,92%	87,19%	86,66%	90,23%	92,84%	88,64%	83,89%	83,97%	79,78%	100,94%	86,49%
Produtividade plano (%)	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%	87,00%

Ano: 2014													
Data	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANUAL
Horas de Entrega (SAP)	37201	42925	41806	44872	42987	42674	42649	42120	42473	44072	39624	36603	500006
Mão de obra direta	286	291	287	287	285	294	272	265	265	271	268	270	278,4167
Número de dias	18	20	21	22	21	20	23	21	22	23	20	15	246
Horas diárias	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
Horas pagas	38727	44125	43962	43742	43215	43552	43658	43784	42931	45470	40837	37149	511152
Horas extras (horas)	1187	804	342	486	88	380	390	1090	1594	560	18	10	6949
Férias (horas)	0	0	136	0	0	225	0	0	88	0	0	0	449
Horas secundárias	875	2348	2586	1025	1449	1302	2479	2174	2112	2129	2454	1126	22059
Absenteísmo (horas)	265	297	356	348	339	327	351	374	361	347	296	251	3912
Horas reais	39056	44257	43301	45980	44315	43692	44218	43328	43729	46583	41008	39364	518831
Produtividade atual (%)	89,67%	95,37%	91,32%	89,85%	92,49%	93,05%	89,00%	97,18%	92,40%	91,32%	98,04%	117,18%	94,01%
Produtividade plano (%)	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados da Tabela 1 podem ser representado graficamente (Figura 3), onde é facilitada a visualização do comportamento mensal desses índices.

Figura 3 - Projeção do Indicador Produtividade



Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 3 mostra um aumento considerável na produtividade, impulsionado principalmente pela redução das horas extras que representou uma queda de 75,15% caindo de 27.974 h para 6949

h e ainda pela redução nas horas de entrega com 11,33% que representa um decaimento de 563.889 h para 500.006 h.

O calculo para a produtividade de produtos, é baseado nas unidades *per capita* produzidas por cada funcionário, envolvido em uma meta de rendimento individual para delimita-los de forma mais distribuída e eficiente para a produção, como mostra a equação 02 a seguir.

$$\text{Unidades Per Capita} = \frac{\text{Volume de Produção}}{\text{MOD}} \quad (02)$$

Os valores referente a produtividade de produtos calculados com base na equação 02 pode ser visualizado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Unidades Per Capita

Ano: 2013													
Unidades per capita	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANUAL
Plano	26	44	42	18	25	27	31	28	26	36	34	22	29,9
Atual	24	45	40	18	25	27	30	28	26	36	34	22	29,6
Ano: 2014													
Unidades per capita	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANUAL
Plano	32	32	29	31	33	28	33	32	33	35	31	15	30,4
Atual	33	32	30	31	31	30	37	33	33	35	27	15	30,5

Fonte: Elaborado pelo autor

Como observado na Tabela 2, houve um aumento no rendimento individual de cada operário na produção. No comparativo entre os dois anos de estudo, houve um crescimento de 3,11% na capacidade produtiva individual, garantindo maior agilidade e rendimento na execução das atividades e processos.

4.4.2. Qualidade

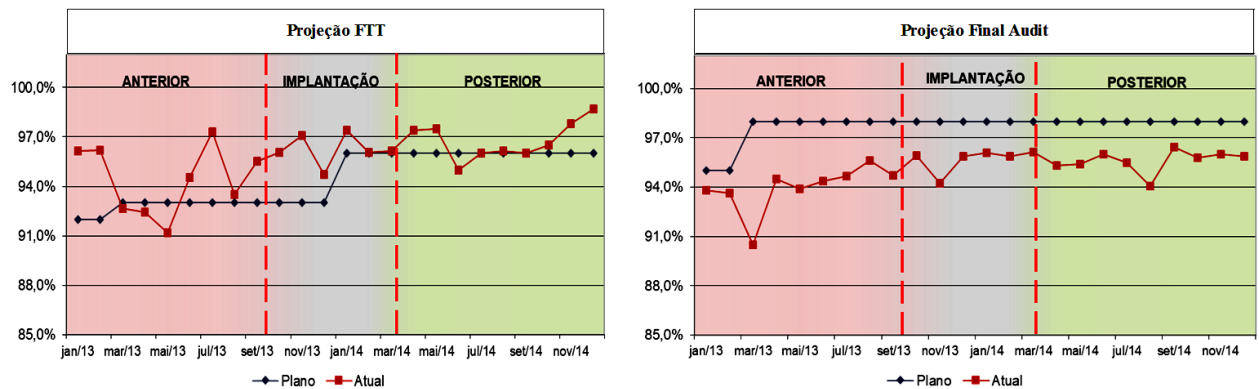
O desempenho geral da fábrica, baseou-se na qualidade dos produtos identificada ao final da linha produtiva FTT (*First Time Through*) e na seção de garantia da qualidade Auditoria Final (*Final Audit*). O FTT é calculado com base na saída de produtos das linhas de montagens (equação 03). O *Final Audit* é calculado com base na revisão de produtos dos lotes que estão finalizados e prontos para expedição (equação 04).

$$\text{FTT (\%)} = 1 - \frac{\text{Total de Unidades Recusadas no Controle da Qualidade}}{\text{Total de Unidades Produzidas}} \quad (03)$$

$$\text{Final Audit (\%)} = 1 - \frac{\text{Total de Unidades Recusadas na Auditoria Final}}{\text{Total de Unidades Auditoriadas}} \quad (04)$$

Os valores observados a partir das equações 03 e 04 encontram-se descritos na Figgura 4 que indica o comportamento dos indicadores FTT e *Final Audit*.

Figura 4 - Índices de qualidade FTT e *Final audit*



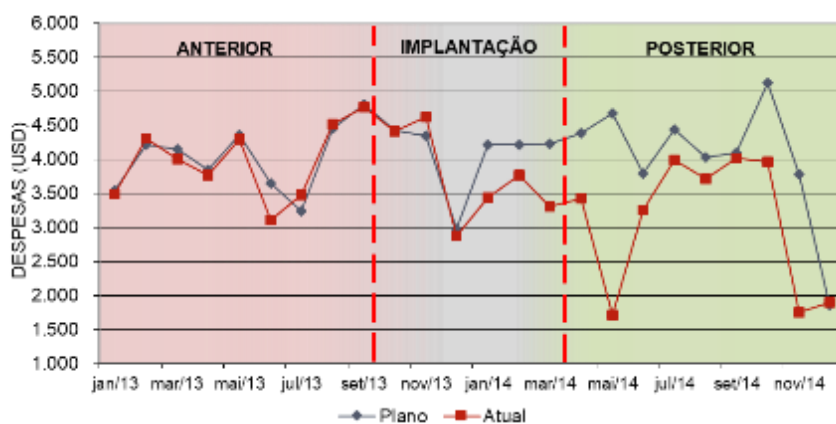
Fonte: Elaboração do autor

A Figura 4 demonstra que a qualidade do produto final não sofreu impactos decorrentes das implantações, e ainda, no caso do FTT, os valores comportamentais tomaram amplitudes menores, tornando o indicador mais previsível e com menores tendências de perda da qualidade. Comparando os valores, o FTT cresceu 2,05% no comparativo entre as médias dos dois anos, e o *Final Audit* teve um crescimento de 1,48% no mesmo período.

4.4.3. Financeiro

Quanto aos refugos, o recurso financeiro enquadra-se no descarte total, parcial ou a reciclagem de produtos, componentes ou matérias-primas pré prontas. São motivos de recusas os problemas dimensionais, qualitativos, funcionais, ou ainda que estejam relacionados a fisionomia e aparência. Abaixo, está retratado na Figura 5a projeção referente a esta métrica.

Figura 5 - Projeção da métrica refugo



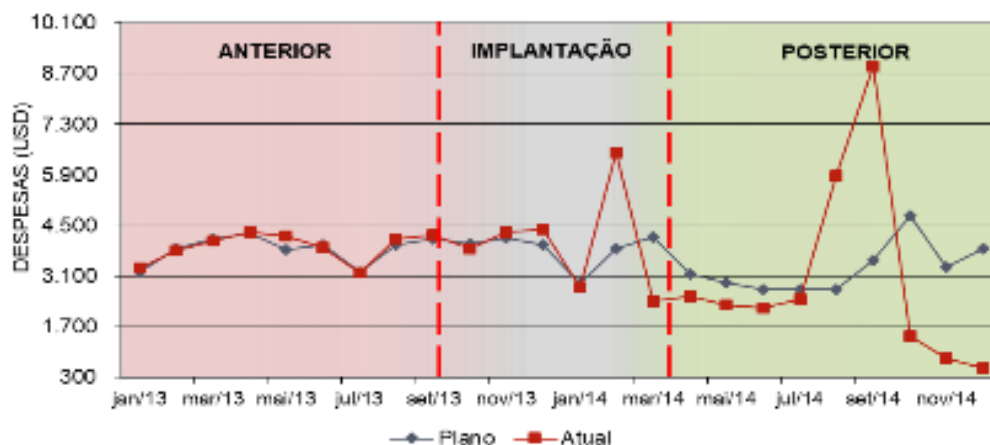
Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando a métrica de refugo apresentada na Figura 5, percebe-se que houve uma redução, entre os acumulados anuais, de U\$ 47.693 em 2013 para U\$ 38.263,18 em 2014, o que gera um índice de redução de 19,77% no comparativo entre os dois anos.

No ano de 2013, ocorreu extrapolação das despesas nos meses de fevereiro, julho, agosto e novembro. Em contrapartida, no ano de 2014 houve extrapolação apenas no mês de novembro, e ainda com um valor baixo correspondente a U\$ 39. Conseqüentemente, o fechamento final proporcionou saldos maiores para o ano de 2014, onde houve uma sobra de U\$ 10.601 abaixo do que estava planejado, quando em 2013 a sobra foi apenas de U\$ 368.

Em relação as horas extras, estão atrelados custos relacionados a aquisição de material e matérias-primas, pagamento aos colaboradores de adicionais e de taxas legais correspondentes a extrapolação da jornada de trabalho, além de outros recursos, como por exemplo, as despesas energéticas, custo do ferramenta, e etc. A depreciação também é um fator incidente sobre esse recurso. A Figura 6 retrata a projeção das horas extras.

Figura 6 - Projeção da métrica hora extra



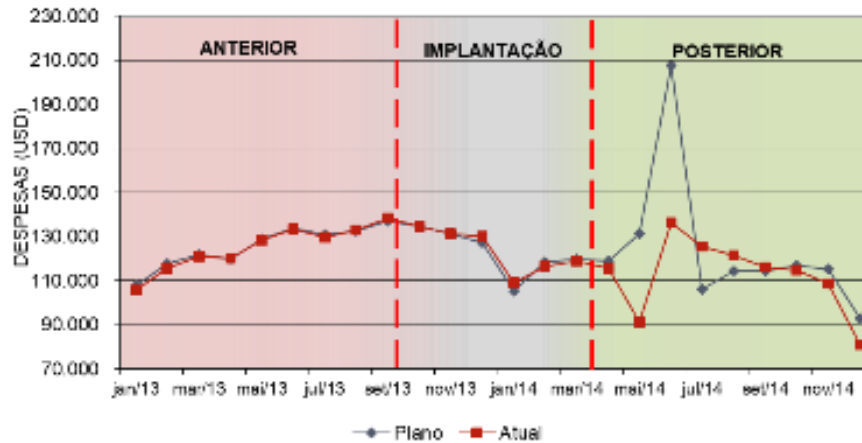
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 6 demonstra que no ano de 2013 havia uma grande necessidade de utilização do recurso hora extra, com isso, houve extrapolação dos gastos planejados em mais da metade dos meses, gerando um *déficit* no fechamento anual de U\$ 1.033 abaixo do que estava previsto. Observando o ano de 2014, houve extrapolação em apenas 3 meses, e o fechamento foi com saldo positivo de U\$ 1874 abaixo do que se estava previsto.

Comparando os gastos reais entre os dois anos, houve uma redução de U\$ 47.731 no ano de 2013 para U\$ 38.848,58 em 2014, correspondendo a uma queda de 18,61% nos gastos finais entre a estrutura antiga e a nova que foi implantada.

Em relação a mão de obra direta, o recurso financeiro refere-se a todas as despesas como férias, gastos com horas secundárias, auxílios, DSR (Descanso Semanal Remunerado), assistência médica, transporte, alimentação, PL (Participação nos Lucros da produção), dentre outros. Abaixo está retratado na Figura 7o comportamento desta métrica.

Figura 7- Projeção da métrica despesas mão de obra direta

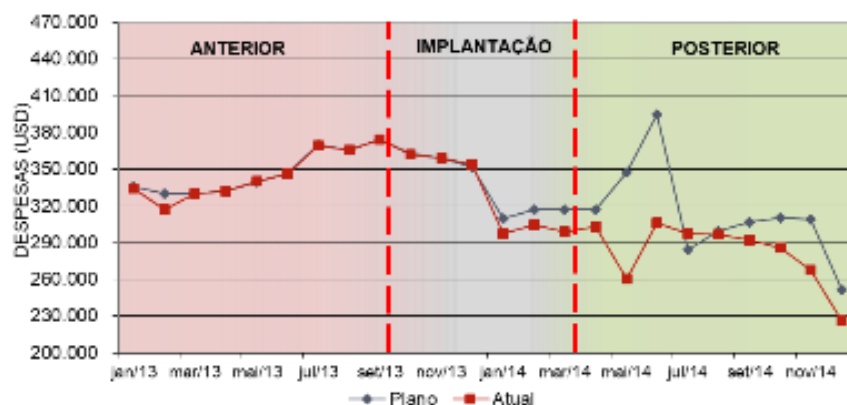


Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando a variável de despesas com mão de obra direta, observando os valores de consumo no ano de 2013 houve um acumulado final de U\$ 1.521.809, já no ano de 2014 o valor final foi rebaixado para U\$ 1.355.520,04, o que representa uma redução de 10,93% na necessidade de montante para este segmento.

Para todas as despesas de modo geral, este recurso envolve somatório de tudo o que foi gasto em cada departamento de produção e da administração. Tudo é unificado e são gerados os valores correspondentes em representação de toda a organização. Os dados coletados para esta métrica estão representados na Figura 8.

Figura 8 - Projeção da métrica despesas totais



Fonte: Elaborado pelo autor

O volume total de despesas também sofreu uma redução considerável entre os dois anos, sendo impulsionado pelo bom desempenho das demais métricas e pelo aumento da margem entre valores reais e valores planejados. No ano de 2013 as despesas totais atingiram U\$ 4.183.449, e no ano subsequente, esse valor reduziu para U\$ 3.435.591,11, correspondendo a uma queda de 17,88% entre os dois anos.

Ao fechamento do ano de 2013, a sobra foi de U\$ 14.288 abaixo do que estava planejado, e já no ano de 2014 essa quantia atingiu consideráveis U\$ 327.457 abaixo do que estava previsto. Com isso, é possível replanejar de uma forma mais segura as despesas da fábrica, e redirecionar esse montante para novos investimentos e aplicações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos deste trabalho foram alcançados, o qual consistiu em analisar o comportamento dos índices de desempenho de produtividade, qualidade e financeiro referentes a 2013 e 2014 contemplando o período de execução de mudanças no *layout* industrial.

As mudanças ocorridas impactaram diretamente ao setor de injeção plástica que mudou do galpão II para o I, o setor de tratamento térmico e galvanoplastia foram terceirizados e o setor de usinagem sofreu externalização parcial de suas atividades, enquanto que a pré-montagens de tampas e de componentes eletrônicos passou a funcionar em células. Esse impacto é visto quantitativamente nos indicadores considerados mais importante para a produção.

Em referência a produtividade foi visto que houve uma redução nas horas extras e prazo de entrega que representou um crescimento de 3,11% na capacidade produtiva individual. Nos indicadores de qualidade, foi visto que houve crescimento no FTT e *Final Audit*, com 2,05% e 1,48% respectivamente. Voltando-se a parte financeira, pode-se afirmar que as despesas apresentaram

redução de 17,88%. Ao fechamento do ano de 2013, a sobra foi de U\$ 14.288 abaixo do que estava planejado, e já no ano de 2014 essa quantia atingiu consideráveis U\$ 327.457 abaixo do que estava previsto.

É assegurado a importância desses indicadores na tomada de decisão dos gestores, uma vez que esses resultados possibilitaram a realização do fechamento mensal com um risco menor de extrapolar o planejado. O fechamento final proporcionou saldos maiores para o ano de 2014, e um replanejamento mais seguro das despesas da fábrica, além de redirecionar esse montante para novos investimentos e aplicações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Clarissa Lima NUNES, Ana Bárbara de Araújo. Proposta de indicadores para avaliação de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho de Empresas do ramo de engenharia consultiva. **Gestão da Produção**, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2014000400011&lng=pt&tlng=pt> Acesso em: 16 mai. 2018

AMORIM, Diego F. B. **O layout como aliado do fator desempenho**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/o-layout-como-um-aliado-do-fator-desempenho/95561/>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

CALLADO, Antônio André Cunha; CALLADO, Aldo Leonardo Cunha; ANDRADE, Luciano Pires de. Padrões de utilização de indicadores de desempenho não financeiros: Um estudo exploratório nas empresas de Serra Talhada/PE. **ABCustos**, São Leopoldo: Associação Brasileira de Custos, v. 3, n. 2, p. 1-26, mai./ago. 2008.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FERREIRA, J.C.E; REAES, P.A. Performance comparison of the virtual cell layout with cellular and job shop configurations using simulation and design of experiments. In: 9th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering. **IEE CASE, Madison**, Wisconsin, EUA: IEEE Robotics and Automation Society, p.795-800, 2013.

FIGUEREDO, Marcelo Salmeron; RAMOS, P. Comunicação organizacional: Quando a comunicação falha. Rev. **Posuniasselvi**, v. 25, 2016. Disponível em: <http://www.posuniasselvi.com.br/artigos/rev02-09.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2018

FISCHMANN, ADALBERTO AMÉRICO; ZILBER, MOISÉS ARI. Utilização de indicadores de desempenho para a tomada de decisões estratégicas: um sistema de controle ram. Revista de Administração Mackenzie, vol. 1, núm. 1, 2000, pp. 10-25. ISSN: 1518-6776.

GANGA, Gilberto Miller Devós. Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção: Um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: **Atlas**, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

ROSA, Gilson P.; et AL. A reorganização do layout como estratégia de otimização da produção. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 9, nº 2, abr-jun/2014, p. 139-154.

SILVA. Rafael H. B. (2016) **Análise de Regressão e Simulação no Gerenciamento de Indicadores de Desempenho Industrial**. Disponível em: <https://dspace.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/123456789/367/1/RAFAELSILVA.pdf> Acesso em: 15 de maio de 2018

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

YIN, Roberto K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.