

UM ESTUDO DE CASO: GESTÃO DE PROCESSOS DE UMA LAVANDERIA INDUSTRIAL: EFICIÊNCIA PRODUTIVA DA MÁQUINA LASER.

Gilcilene de Lima Makoski¹

Marcela Bortotti Favero²

Resumo

É antigo o interesse das indústrias por métodos e ferramentas para desenvolver seus produtos de modo rápido e com mínimo de recursos. No seguimento têxtil onde existe uma diversidade de etapas e muita mão-de-obra envolvida no processo de transformação do produto final, se tratando de uma lavanderia industrial de jeans levando em consideração aspectos modistas, possui um público que busca novidades, beleza com diferencial e na sua extremidade necessita produzir com baixo custo e volume alto. Com essa visão contar com a tecnologia de uma máquina laser que realiza processos produtivos que até pouco tempo eram processos exclusivamente realizados de forma manual. Projetando minimizar tempo, capacitar mão-de-obra, melhorar fluxo produtivo, com produto de qualidade com custo que faz com que a lavanderia se torne atrativa e competitiva. A inovação com a automatização nos processos é uma aposta desafiadora, mas necessária em um mercado que exige superações e a melhor forma é reinventar o processo.

Palavra-chave: Lavanderia, processos e laser.

Abstract

It is old the interest of industries for methods and tools to develop their products quickly and with minimal resources. In the textile industry where there is a variety of steps and a lot of labor involved in the manufacturing process of the final product, based on a jean's industrial laundry, considering dressmaker aspects, there are people who are after something new and surprising beauty and at its end needs to produce with low cost and high volume. According to this vision, rely on a laser machine technology that performs processes that until recently were exclusively performed manually. Designing to minimize time, enabling labor, improve production flow with quality product at a cost that causes the laundry to become attractive and competitive. The innovation by automating the processes is a challenging bet, but necessary in a market that requires breakthrough and the best way is to reinvent the process.

Keyword: Laundry, processes and laser.

¹ Graduada em Engenharia Têxtil e pós-graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental.

² Graduada em Moda e Administração, pós-graduada em Marketing e Vendas e Mestre em Têxtil e Moda.

1. INTRODUÇÃO

O estudo teve como objetivo o desenvolvimento de uma análise dos processos produtivos de uma lavanderia industrial jeans de médio porte na cidade de Maringá-PR, aplicações realizadas manualmente versus automatizadas na máquina laser, avaliando a eficiência produtiva, custos gerados e lucratividade, com propósito de atender uma cartela de clientes de marcas consolidadas no mercado por meio de estratégias produtivas.

Com a necessidade de melhorar o desempenho dos processos para alavancar a produção e reduzir o custo, as indústrias buscam apoio na automatização de seus processos. Neste sentido, o trabalho tem como foco a realização de um estudo comparativo sobre a eficiência entre a tecnologia máquina laser e o método de produção manual no processo. Na avaliação foram expostos os pontos fortes e fracos de cada método de produção

Identificou-se como ponto fundamental a análise do fluxo de produção da lavanderia, para ter um direcionamento da grandeza deste beneficiamento de transformação do jeans. Analisando em destaque o setor laser que possui uma tecnologia que reproduz processos que até um passado recente eram feitos manualmente. O recurso da automação industrial é vista como um elemento alternativo que incrementa e complementa o processo da lavanderia enxugando o fluxo produtivo, aumentando eficiência e diluindo o custo.

O estudo abrange a análise da eficiência de processos realizados de forma manual e dos mesmos processos feitos em máquina laser no período de Julho a setembro de 2015.

Com base nas considerações acima, percebe-se que o desenvolvimento de estudos que levem à análise da eficiência dos setores produtivos, que reveste-se de uma significativa importância na avaliação destes pontos com a intenção que resulte em uma gestão produtiva estratégica e assertiva com base no conhecimento de cada aplicação para obter-se ganhos, viabilizando os investimentos justificando assim o desenvolvimento do artigo ora proposto.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

Para a saúde econômica de uma indústria, a mesma deve tomar consciência da importância de seu sistema de produção para aperfeiçoá-lo a fim de competir em um mercado com critérios cada vez mais rígidos de eliminação. Silva e Venanzi (2013, p. 188) mencionam que em relação ao sistema de produção “A empresa, diante do mercado ao qual pertence e seus recursos produtivos, opta pelo sistema de produção que melhor traduza seus valores para clientes.”.

Para Antunes (2008, p. 62), “o sistema de produção é composto por ações no sentido de operacionalização das funções de planejamentos e controle do fluxo global de produção”. Tais ações fazem a indústria se destacar das concorrentes proporcionando ao seu cliente prazos e qualidade, buscando métodos para alavancar a produtividade e diluir os custos assim para Silva (2013, p. 28) “o desempenho das empresas para alcançar seus objetivos em longo prazo, depende de uma série de fatores como agilidade, flexibilidade, qualidade e produtividade.”. Conforme a visão de Contador (2013, p. 109) “a produtividade é medida para cada recurso isoladamente, para ser possível avaliar o comportamento e o desempenho de cada um”. A análise dos resultados de modo distinto contribui positivamente, pois o processo pode ser ajustado conforme a necessidade.

Assim Antunes (2008, p. 130), afirma que em “uma empresa industrial, a capacidade de um determinado equipamento representa a oferta de tempo disponível para executar a produção, está atrelada a função operação”. Para Contador (2003, p.114);

O aumento da produtividade sempre teve como consequência a diminuição do custo, existe quase sempre minimização no preço de venda do produto, o que possibilita maior consumo. A redução de custos é o grande motivador da busca de elevar a produtividade.

A eficiência produtiva afeta a diluição dos custos, por ações que contribuem para a vida financeira da indústria em seu ramo de atividade.

2.2 PRODUÇÃO ENXUTA

Ohno (1997) comenta que a produção enxuta surgiu devido ao surgimento de um sistema de manufatura cujos objetivos seriam: Operar o sistema de produção de modo simples, melhorar os processos e procedimentos continuamente através da redução de desperdícios. Assim os objetivos que o autor menciona são fundamentais para a qualidade e a flexibilidade do processo, maximizando sua capacidade de produção e competição no cenário globalizado.

O conceito de Manufatura Enxuta se disseminou pelo mundo e várias são as definições desta filosofia, conforme apresentado abaixo (OHNO,1997):

- A extração de desperdícios e elementos desnecessários
- Reduzir custos;
- Produzir no tempo e na quantidade necessária.

Shinohara (1988) ressalta que a busca de uma tecnologia de produção que utilize a menor quantidade de equipamentos e mão-de-obra para produzir sem defeitos no menor tempo possível, com o mínimo de etapas, entendendo como desperdício todo e qualquer item que não contribua para a melhoria da qualidade, preço ou prazo exigido pelo cliente. Cortar todo desperdício por meio a dedicação da administração, pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da organização.

A produção enxuta faz a combinação entre os pontos positivos do trabalho manual, com baixo custo, com a produção em massa, com flexibilidade. Para obter esses objetivos de produção, a gerência reúne equipes de trabalhadores com várias habilidades em cada nível da organização, para trabalharem ao lado de máquinas, produzindo grandes quantidades de bens com variedades de escolha. A produção é enxuta, pois utiliza menos de tudo comparando com a produção em massa – menos esforço humano na fábrica, layout menor e com baixo investimento em equipamentos.

2.3 EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO.

A eficiência da produção é um ponto em que as indústrias buscam mensurar e controlar, são muitos os fatores que podem oscila-la. Para Silva e Venanzi (2013, p. 55),

A eficiência do operário significa a relação entre o desempenho real e o desempenho previamente estabelecido como igual a 100%. A eficiência esta voltada para a melhor maneira pela qual as coisas devem ser feitas ou

executadas (métodos de trabalho), a fim de que os recursos (pessoas, máquinas, matéria-prima etc.) sejam aplicados da forma mais racional possível.

Antunes (2008, p. 134) afirma que “deve-se atentar para o fato de que o tempo de processamento ou tempo de ciclo de um produto ou um equipamento é composto por um tempo de máquina ou por um tempo manual”.

A junção entre homem e máquina é um recurso poderoso para extrair a eficiência, aperfeiçoar o processo, pois extrai o melhor de cada um. Com isto Silva e Venanzi (2013, p. 184) lembram que:

É antiga a relação a relação que o homem tem diretamente com processo de produção do produto, pois de modo manual e unitário a busca da eficiência produtiva é uma constante técnica a se aperfeiçoar. Quando se fala em tecnologia, principalmente a escolha do tipo e do nível de automação a serem adotados na tecnologia de processo de movimentação de materiais e dos sistemas de informação adequados ao desempenho da função manufaturada. O tipo e o nível de automação adequada ao desempenho eficiente da manufatura dependem da estratégia competitiva adotada pela unidade de negócios e das prioridades competitivas consideradas pela manufatura.

Contador (2013, p. 45) em citação de (PORTER, 1985³) diz que o “desenvolvimento tecnológico que uma empresa realiza só será convertido em vantagem competitiva. Se reduzir o custo ou aumentar o diferenciado”.

- “Se for sustentável”.
- “Se o desenvolvimento tecnológico aprimorar a estrutura geral do ramo do negócio, mesmo que seja copiando”.

Ressalta Silva e Venanzi (2013, p. 14), “que atualmente sem produtividade ou sem eficiência do processo produtivo, dificilmente uma empresa vai ser bem sucedida ou até mesmo sobreviver no mercado”.

Visando a lucratividade a indústria precisa focar em avaliar seus processos para que os mesmo sejam eficientes para cada departamento contribuir para o pagamentos dos custos.

³ PORTER, M. E. Competitive advantage: creating and sustaining competitive performance. New York: 1985.

2.4 CRONOANALISE

O planejamento produtivo de transformação é necessário ter o conhecimento do tempo estimado do processo desenvolvido com intenção de ter o controle extenso do processo, movimentação, custo, a fim de melhorar e se possível buscar formas de melhorar assim Sink e Tuttle (1989) afirmam que não se consegue gerenciar o que não se conhece, pois não se tem um parâmetro um horizonte para comparar. O objetivo de se medir é conhecer o processo para trazer melhorias do desempenho, agregando a equipe gerencial com novos dados e a visão do cenário, permitindo a compreensão do processo produtivo e oferecendo ferramentas para que sejam atingidas melhorias na produção.

A cronoanálise é definida por **Swann**⁴ *apud* Almeida (2009) como uma prática de medição dos tempos e taxas para um trabalho determinado realizado com certas condições, com o objetivo de obter o tempo necessário para realizar o trabalho em um nível de especificação definido.

Barnes (1977) define sete passos para a realização da Cronoanálise:

- Retirar e registrar as informações sobre a operação e o operador em estudo;
- Dividir a operação em etapas;
- Observar e anotar o tempo gasto pelo operador;
- Especificar o número de ciclos a serem cronometrados;
- Analisar o ritmo do operador;
- Determinar padrões de tolerâncias;
- Determinar o tempo padrão do processo.

O estudo de tempos e métodos pode ser explicado como um ensinamento de sistema que possui pontos identificáveis de entrada – transformação – saída, estabelecendo padrões que facilitam nas tomadas de decisões. Assim, pode-se beneficiar e incrementar a produtividade e organizar as informações de tempos com a intenção de avaliar e decidir sobre o melhor método para ser utilizado na produção (FURLANI, 2011).

As tomadas de decisões assertivas provem do conhecimento do sistema produtivo, tendo domínio do processo ter conhecimento do tempo de processamento,

⁴ SWANN; TAGHAVI, Britain's Economic Performance. New York, 1992.

quais as oscilações do desempenho e controlar o ritmo assim consegue-se obter produtos dentro do prazo de entrega e com qualidade.

2.5 LAYOUT

O layout adequado do processo permite que consiga facilitar as operações de deslocamento com intenção a evitar que o produto percorra desnecessariamente um percurso.

Para Martins *et al.* (2006) para a formação do layout, são primordiais informações sobre o perfil do produto, como por exemplo quantidades de produtos e de materiais, sequência de operações e de montagem, espaço necessário para cada equipamento, espaço para movimentação do operador, estoques e manutenção, e informações sobre recebimento, expedições, estocagem de matérias-primas, produtos acabados e transportes.

São três os tipos básicos de layout. Muitas variações e combinações destes três tipos podem ser feitas, de acordo com as necessidades.

➤ Layout Posicional

Por posição fixa, ou por localização fixa do material. Usado para montagens complexas. Os materiais ou componentes principais ficam em um lugar fixo.

➤ Layout Funcional

Por processo. Agrupam-se todas as operações de um mesmo “tipo” de processo.

➤ Layout Linear

Linha de produção, ou por produto. O material é que se move. Para Martins *et al.* (2006) uma operação imediatamente adjacente à anterior. Os equipamentos são dispostos de acordo com a sequência de operações.

2.6 CUSTOS DE PRODUÇÃO

A base que sustenta uma organização são custos bem geridos. Administrar, aplicar técnicas que diluam ou absorvam são pilares que sustentam o mercado. Para Silva e Venanzi (2013, p. 178):

O foco é a produção e distribuição de produtos ao menor custo possível. Para as empresas que competem no mercado diretamente em preço, o custo será o principal objetivo de desempenho. A forma de influenciar os custos depende, em muito, de que forma eles incorrem, vindo,

geralmente, de custo de pessoal, custos de instalações, tecnologia e equipamento, além dos custos materiais (consumidos ou transformados nas operações).

As organizações tentam de alguma forma adequar o preço de venda atrativo para o cliente e ao mesmo tempo buscam com este mesmo preço de venda se manter no mercado lucrativo.

Brimson (1996) lembra que uma atividade descreve o que uma empresa faz como o tempo é gasto e os produtos gerados pelo processo produtivo. A atribuição de maior importância de um ramo é transformar recursos como, por exemplo, a matéria-prima, mão-de-obra e tecnologia em produtos ou serviços.

Levantando a ideia, Toledo (2013, p. 338), afirma que custo:

É o esforço realizado, por meio de um processo de fabricação, o valor agregado, as matérias-primas, ou seja, o valor dos componentes adicionais às pré-montagens, os vários materiais auxiliares e de consumo e a mão de obra direta e indireta.

Os custos gerados pelas indústrias sempre está vinculado à produção do produto para venda no mercado, assim o desempenho produtivo é a chave para que custo e faturamento gerem lucro.

Para Megliorini (2014, p. 28) a regra básica para essa classificação do custo é: se for possível identificar a quantidade do elemento de custo aplicação no produto.

Direto: A apropriação de um custo ao produto se dá pelo que esse produto consumiu de fato. No caso da matéria-prima, a quantidade efetivamente consumida, e, no caso da mão de obra direta, pela quantidade de horas de trabalho. Se outro elemento de custos tiver sua medição do consumo no produto, exemplo disso pode ser a energia elétrica, aparelhos medidores do consumo de energia nas máquinas de modo a realizar um controle do que cada uma delas consome.

Indireta: A apropriação de um custo ao produto que ocorre por rateio, que faz que essa apropriação seja descaracterizada como direto. Em geral, são empregados como bases de rateios em períodos (horas) de trabalho.

Fixos: São aqueles que decorrem da manutenção da estrutura produtiva da empresa, independentemente da quantidade que venha a ser fabricada dentro do limite da capacidade instalada. Exemplo, aluguel, depreciação.

Variáveis: São aqueles que aumentam ou diminuem conforme o volume de produção. Como por exemplo, consumo de matéria-prima e da energia-elétrica.

A classificação dos custos é de grande importância para uma boa gestão administrativa, pois auxilia a visibilidade em qual departamento o orçamento está mais acentuado.

O método de custeio está conectado à operacionalização do sistema, isto é, resulta em saber de que forma os dados devem ser processados com intuito de gerar as informações (MARTINS, 2002).

Contador (2013, p. 38) afirma que:

Na competição em custo de produção, a empresa não parte para uma guerra de preços com a concorrência, reduzindo-os; mas objetiva aumentar sua margem operacional pela manutenção de preço paritário com o da concorrência e pela redução de seus custos operacionais, competir em custo de produção significa ter maior saúde financeira que os concorrentes.

O equilíbrio produção e vendas são fundamentais para geração de lucros, pois uma controlada gestão de custos proporciona uma eficiência nos negócios.

Novaes (2001) explica que a associação entre recursos e atividades é liderada por direcionadores de recurso se os objetos das ações da empresa podem ser relacionados às atividades através dos direcionadores de atividades. Estas duas classes de direcionadores possuem os direcionadores de custos, ferramentas de rastreamento e de quantificação dos custos de atividades e dos objetos que se queira custear.

Segundo Megliorini (2014, p. 03) relata que:

Uma indústria possui diariamente uma série de gastos para realizar suas atividades administrativas, fabris e comerciais, como a compra de matéria-prima para fabricação de produtos, a aquisição de material de escritório, pagamento de impostos, a manutenção dos bens patrimoniais, a folha de pagamento etc.

Os custos industriais são altos devido à quantidade de mão-de-obra e utilização da matéria prima para realizar os processos. A identificação e classificação de cada conta auxiliam na administração de contas, pois se consegue ter um acompanhamento dos gastos mês a mês.

2.7 PROCESSO DE LAVANDERIA INDUSTRIAL

Em meados da década de 1980 que aconteceu a evolução da conhecida lavanderia doméstica composta basicamente por máquinas de lavagem e centrífugas. Esta passou a ser uma central de processamentos de jeans e se transformou em lavanderia industrial de índigo. Antes dos anos 1980, o jeans chegava ao consumidor final sem lavagem alguma, além de ser enrijecido pela goma; causando desconforto. Desta forma, veio a ideia da lavanderia industrial, que amaciava o jeans, proporcionando toque de maciez e conforto aos consumidores.

As diversas etapas do processamento de jeans na lavanderia têm início com a peça confeccionada, porém, crua, pronta para passar por um verdadeiro processo de metamorfose. É nesta etapa que as peças passam por uma série de processos químicos e físicos, dependendo do tipo de lavagem e dos resultados e efeitos esperados. Antes de tudo, porém, cada peça fica no chamado estoque seco, um depósito que é um amontoado de peças “cruas”, chegadas da indústria de índigo, antes de serem lavadas. Do estoque seco, as peças vão para os diferentes setores da lavanderia industrial; as peças podem ser imersas em produtos com enzimas, pigmentos e corantes; podem, ainda, sofrer o atrito de pedras especiais, ou até passar por recursos artesanais, como lixados, jatos de areia, puídos e esmerilhados.

Pode-se afirmar que é no interior das lavanderias industriais que o jeans ganha mais estilo, personalidade e valor. É desta forma que se conclui que a tecnologia do beneficiamento do jeans sempre evolui.

3 METODOLOGIA

Esse trabalho se caracteriza como estudo de caso, para Cervo e Bervian (2002), o estudo de caso consiste em uma pesquisa sobre um determinado assunto que seja representativo do seu universo, para examinar aspectos variáveis de sua vida. Neste sentido, foi realizada uma análise dos dados coletados em históricos de registros da empresa entre os meses de Julho a setembro de 2015, acompanhando um grupo de lotes e analisou-se fatores como tempo do processo, custo, o fluxo do processo produtivo dos produtos avaliando-se assim as vantagens e desvantagens. Em relação à coleta de dados Marconi e Lakatos (2006), afirmam que é uma tarefa cansativa, e toma mais tempo do que se espera. Exigem do pesquisador paciência, perseverança e esforço pessoal, além de cuidado com registro dos dados. É necessário que na coleta de dados, análise do problema apresentado e, por fim, sugestões de como será o encaminhamento do mesmo. (BERTUCCI, 2008).

A pesquisa pode ser classificada ainda como descritiva, onde o objetivo foi apresentar variáveis que levantou hipóteses ou possibilidades que explicou a relação entre elas, como tempo de processos, custos e faturamento que resulta na lucratividade. Foi necessária a coleta de dados, análise do problema apresentado e, por fim, sugestões de como será o encaminhamento do mesmo. (BERTUCCI, 2008).

Os dados obtidos na pesquisa, conforme desenvolvimentos do capítulo quatro foram analisados pelo processo de confrontação com a Revisão da Literatura, constante no capítulo dois. A análise foi à qualitativa, que para Marconi e Lakatos (2006), explora todo um universo, refletindo sobre um ângulo mais enraizado, a fim de trazer os verdadeiros detalhes sobre a pesquisa.

Os resultados que foram obtidos no trabalho não servirão para outras empresas, mesmo que similares em decorrência da modalidade de estudo desenvolvida. Destaca-se ainda que os resultados obtidos neste estudo não devam ser considerados para outros períodos além do objeto desta pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

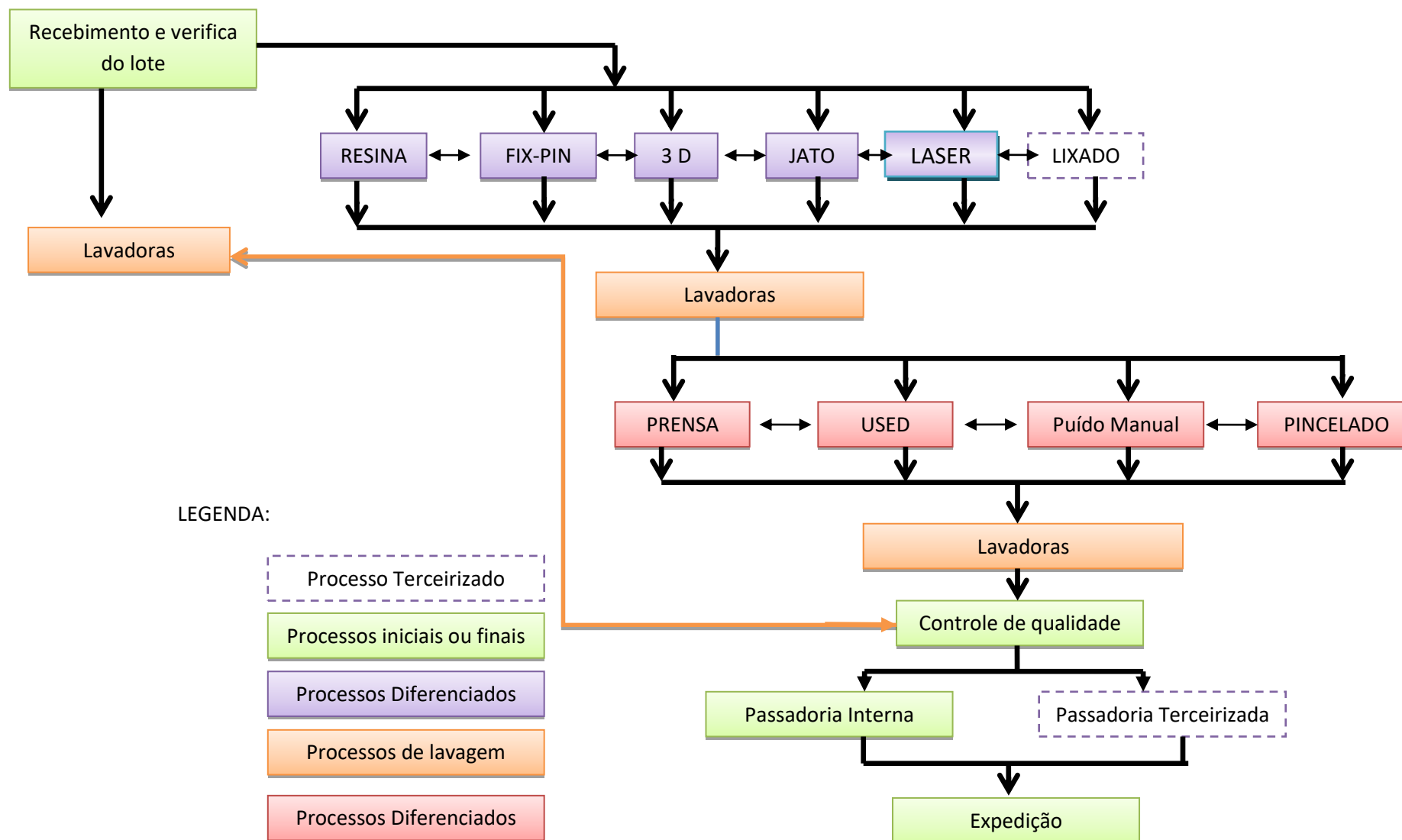
4.1 LAVANDERIA INDUSTRIAL

A lavanderia iniciou suas atividades na cidade de Maringá no Estado do Paraná no início de 1994, a produção inicial limitava-se a 10 mil peças por mês com um quadro de 12 colaboradores, mas sempre direcionou o seu trabalho preocupando-se com a eficiência no atendimento ao cliente, pontualidade e atualização das tendências de modas do mercado mundial e respeito a meio ambiente.

Atualmente conta com um parque industrial em uma área de 20.000 metros quadrados com 4.500 metros de área construída, um quadro de 150 funcionários diretos e com uma produção de 20.000 peças por dia, fazendo a lavagem e diferenciado no jeans, sem perder o foco inicial de atender seus clientes da melhor forma suprimindo as suas necessidades e superando suas expectativas. Atendendo clientes do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

Possui um fluxo completo para seu ramo de atividade. Contando com uma verticalidade completa de processos manuais, lavagens e tingimentos. A lavanderia possui processos como: pincelado, lixado, puído, resina, efeito 3D, prensa, used, fix pin, jato de areia, laser, sendo que os estudados neste artigo são puído, 3D, prensa, lixado e laser.

Imagem 1- Fluxograma da Lavanderia:



Fonte: Foto coletada pela autora.

4.1.2 Descrição do fluxograma:

Recebimento e Verificação do lote: Este setor é a porta de entrada dos lotes dentro do espaço fabril. Neste setor os lotes são recebidos e conferidos de acordo com a nota fiscal, e então é feito o preenchimento do formulário de identificação do lote (este formulário deve estar visível no lote).

Lavadoras: Setor responsável pela lavagem nas peças, o sistema de lavagem é todo automatizado. Depois da roupa lavada ela vai para a fila das centrifugas. A centrífuga não possui programação, as roupas são centrifugadas na ordem que saem das máquinas, então elas acabam obedecendo a programação que foi feita para as máquinas. Logo que centrifugada, a roupa vai para a fila das secadoras.

Resina: É utilizada para “segurar” o azul do jeans (mantém o jeans escuro). E também para “segurar” o efeito craquelado e bigodes tridimensionais.

Fix-Pin: Técnica que consiste em prender pinos de plástico em partes previamente escolhidas pelo estilista ou laundry design, para depois submetê-las a uma lavagem com atrito. No final, os pinos são soltos revelando rugas acentuadas e nuances no tecido.

Jato com Areia: Técnica de corrosão localizada usando jatos de areia aplicados com revólveres especiais. Já foi mais empregada. Tem sido substituída por processos menos agressivos à saúde do operador. O uso desse processo exige instalação de poderosos sistemas de exaustão e ventilação. Atualmente não é mais usado a areia, e sim o dióxido de alumínio, para proteger a saúde dos operadores, evitando o câncer.

Used: Como o termo em inglês indica tipo de beneficiamento que deixa o tecido ou a peça pronta com aspecto de muito usado. Para obter esse efeito, é usado jato de permanganato, de areia, alumínio, entre outras substâncias.

Pincelado: Método manual de aplicar o permanganato através de pinceladas proporcionando um efeito claro nas regiões desejadas.

Passadoria: Passar o lote de peças beneficiadas.

Controle de qualidade: Inspeção de qualidade para garantir que os padrões exigidos pelos clientes foram obedecidos pela lavanderia.

Expedição: Setor responsável por conferir a quantidade de peças à serem expedidas e encaminha-las para o caminhão que irá transportar até o cliente.

3D: Causa efeito tridimensional na peça por meio de grampos para fazer as marcações.

Puído: Desgastar a peça em lugares como barras, parte de cima dos bolsos, pernas, dando o efeito de desfiado, rasgado, utilizando pedras e rebolos em máquina de alta rotação (retifica).

Prensa: Máquina de prensagem, formação de bigodes.

Lixado: Método de abrasão manual ou mecânica. Desgasta a peça de jeans ao mesmo tempo em que amacia. O processo também pode ser feito por máquinas, garantindo a reprodutibilidade dos efeitos.

Setor Laser:

Técnica usada para marcar as peças usando raios de laser, que queima o corante do tecido. A aplicação é feita por equipamentos computadorizados, também conhecidos como robôs de aplicação. Como se trata de alta tecnologia, os equipamentos ainda são considerados caros e nem todos beneficiadores contam com demanda que justifique o investimento.

Com a diversidade de processos realizados de modo manual, o setor Laser tem como proposta ser um novo recurso na gestão de produção dos processos diferenciados como bigode, puído e lixado. Para tal fim o setor laser conta com 4 máquinas para realizar processos onde esta produção é distribuída em 3 turnos (turno noturno trabalha-se apenas com 2 máquinas), tendo um quadro de 8 funcionários que trabalham diretamente com aplicação do processo e 1 auxiliar setorial (organização e separação dos lotes a processar). O setor conta com máquinas laser de potência de 150, 250 e 650 (quanto maior a potência mais rápido o processo será).

O recurso da produção dos processos no laser decorre da necessidade em:

- Melhorar a eficiência produtiva;
- Minimizar terceirização de serviços;
- Buscar alternativa da falta de mão de obra e ou a dependência extrema.
- Diminuir afastamentos decorrentes de esforços repetitivos que processos manuais decorrem;
- Aumentar a qualidade do produto final;
- Diminuir movimentação
- Padronização;

As primeiras máquinas laser foram adquiridas cerca de 10 anos para realizar efeitos de bigodes (feitos manualmente com molde + lixado ou por prensagem). Com o passar dos anos e aperfeiçoamento das técnicas de laser foram desenvolvidos processos como puídos e lixados no laser assim aumentando a cartela de subprocessos produzidos no laser e reforçando a viabilidade do setor.

Imagem 2 - Máquina Laser.



Fonte: Foto coletada pela autora.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O conhecimento do tempo de realização dos processos no setor laser e manual é primordial para tomadas de decisões bem como, em todos os setores, afinal como colocado por Sink e Tuttle (1989), não se pode gerenciar o que não se mede. No tempo está incluso o tempo de movimentação (operador pegar a peça e prepara-la (segundos)) além do tempo de produção (aplicação do processo).

Assim consegue-se notar a diferença entre a técnica manual para o laser. Conforme consegue-se ver na tabela abaixo a diferença entre processo na maquina laser e o processo manual chega em até 80%.

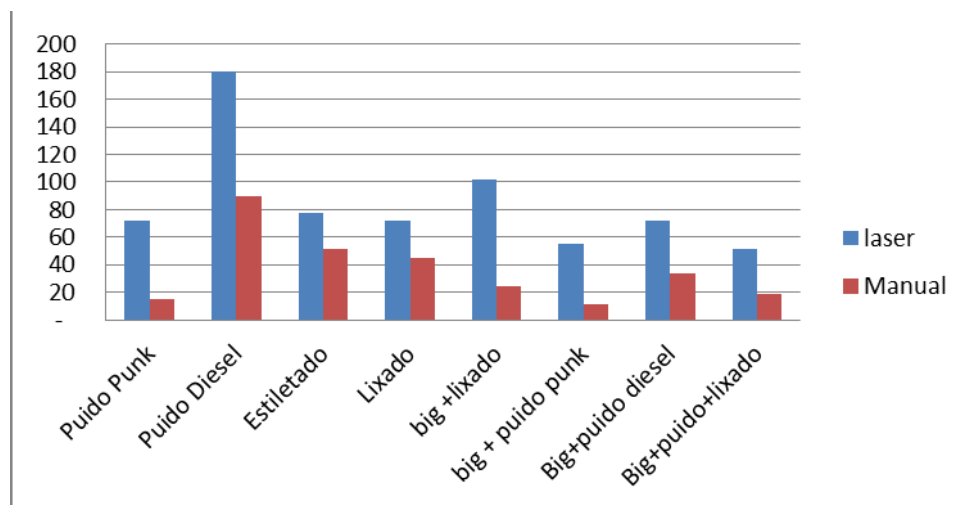
Quadro 01 - Estimativa de tempo dos processos realizados no laser e manual.

| PROCESSOS | LASER | | MANUAL | | % Laser/manual |
|-------------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| | Tempo | Peças/hora | Tempo | Peças/hora | |
| Bigode W | 00:00:50 | 72 | - | - | - |
| Bigode X | 00:00:30 | 120 | - | - | -- |
| Bigode Y | 00:00:40 | 90 | - | - | -- |
| Bigode 3d | - | - | 00:01:05 | 55 | 24% |
| Bigode prensa | - | - | 00:01:21 | 44 | 61% |
| Puído Punk | 00:00:50 | 72 | 00:04:00 | 15 | 79% |
| Puído Diesel | 00:00:20 | 180 | 00:00:40 | 90 | 50% |
| Estiletado | 00:00:46 | 78 | 00:01:10 | 51 | 35% |
| Lixado | 00:00:50 | 72 | 00:01:20 | 45 | 38% |
| Big +lixado | 00:00:35 | 102 | 00:02:25 | 24 | 76% |
| Big + puído punk | 00:01:05 | 55 | 00:05:05 | 11 | 80% |
| Big+puído diesel | 00:00:50 | 72 | 00:01:45 | 34 | 53% |
| Big+puído+lixado | 00:01:10 | 51 | 00:03:05 | 19 | 63% |

Fonte: Elaborado pela autora

No quadro 01 é exposto os tempos dos processos realizados no setor laser e nos diferenciados manuais. Lembrando que no tempo dos processos manuais como bigode + puído punk é estimado apenas o tempo que o operador leva para realizar o processo não foram consideradas deslocamento de um setor para o outro ou tempo de espera. Observa-se que o tempo entre um processo realizado no laser e no manual chegou a uma diferença percentual de Puído punk no laser faz 79% a mais peças/hora do que manual, no bigode + lixado faz 76% a mais peças/hora do que manual e Bigode+puído punk faz 80% a mais peças/hora do que manual, visualizando a situação percebe-se que a maquina laser tem maior produtividade comparando-a com processos manuais, devido a automação do processo ganha eficiência diluindo os custos. Ressaltando que o fator que o processo manual possui menor eficiência devido a característica de ser um processo que precisa do trabalho humano 100% para ser realizado, Assim para Shinoraha (1988) que menciona a importância de encontrar a tecnologia de produção uma forma minimizar a utilização quantidade de equipamentos e mão-de-obra para produzir bens sem defeitos no menor tempo possível.

Gráfico 01: Quantidade peças feitas por hora.



Fonte: Elaborado pela autora

Conforme a visão de Contador (2009) a produtividade permite avaliar o comportamento e desempenho isolado de cada recurso. Na lavanderia, entende-se como produtividade a produção hora de cada processo, sendo esta fundamental para o planejamento de demanda, a tomada de decisões devem ser tomadas com conhecimento da capacidade produtiva do setor com os processos. Com este conhecimento consegue-se evitar gargalos, realocar e extrair de cada setor sua plenitude de eficiência, criar estratégias produtivas para cada setor avaliar mão de obra, direcionar as prioridades são alguns dos fatores que a gestão produtiva deve dominar para elevar a produtividade e finalizar o produto.

5.1 ANÁLISE DE CUSTO BENEFÍCIOS SETORIAL.

Além de a produtividade ser um fator vital, a análise do custo em manter e investir em um setor e ou processo é precioso, pois um investimento equivocado é um motivo para falência de muitas organizações. Verificar e controlar os custos setoriais são de grande validade para acompanhar se de acordo com volume (produção) manter o setor, investir em maquinário ou contratar mão de obra é viável. Tendo este controle consegue-se tomar decisões pontuais de acordo com o mercado.

Meglioni (2014) já havia ressaltado que a indústria possui muitas fontes de gastos diários e mensais como a compra de matéria-prima para fabricação de produtos, a

aquisição de material de escritório, pagamento de impostos, a manutenção dos bens patrimoniais e a folha de pagamento.

No quadro 02, é possível visualizar os custos do setor laser e de setores manuais como puído, prensa e 3D.

Quadro 02: Custo médio Setorial Mensal.

| <i>DADOS</i> | <i>LASER</i> | <i>PUIDO</i> | <i>3D</i> | <i>PRENSA</i> |
|------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Quantidade Maquina | 4 | 7 | 2 | 6 |
| Quantidade Pessoas | 11 | 7 | 5 | 5 |
| Horas Trabalho dia | 20 | 8 | 8 | 16 |
| Dias trabalho mensal | 22 | 22 | 22 | 22 |
| <i>CUSTOS</i> | <i>LASER</i> | <i>PUIDO</i> | <i>3D</i> | <i>PRENSA</i> |
| Salários + encargos com 13º | 29.115 | 16.944 | 12.103 | 19.364 |
| Energia Elétrica | 3.123 | 41 | 3.161 | 2.661 |
| EPI | 8 | 42 | 12 | 104 |
| Aluguel | 80 | 60 | 60 | 35 |
| Depreciação Equipamentos | 21.000 | 300 | 450 | 250 |
| Manutenção | 350 | 380 | 1.440 | 300 |
| Indiretos | 42.919 | 13.995 | 21.147 | 18.123 |
| Outros | 25.000 | 13.500 | 25.000 | 15.000 |
| TOTAL | 121.595 | 45.262 | 63.373 | 55.837 |

Fonte: elaborado pela autora.

Os valores de custos indiretos são considerados todos os custos administrativos distribuídos proporcionalmente pelos setores produtivos. Os outros custos são relacionados a custos variáveis mensais como indenizações, comercial, impostos que são distribuídos de acordo com o faturamento de cada setor produtivo.

Conforme nota-se o setor laser tem um custo médio mensal de R\$121.595 reais, enquanto os outros setores têm como custo médio mensal: Puído R\$ 45.262, 3D R\$ 63.373 e prensa R\$ 55.837. Como se observa no quadro 02:

- A depreciação do setor Laser é mais elevada do que os outros setores avaliados devido a maquina ter um custo alto e foi realizado a compra de mais uma maquina laser cerca de 1 ano atrás. E a depreciação dos processos manuais pois a utilização de maquinário é mínima ou o equipamento existente já depreciou.

- Em relação Produção o laser realiza processos como bigodes, lixados e puídos, isto é processos que são realizados por setores manuais se somar os custos dos setores manuais (Puído, 3d e prensa) consta o montante de R\$ 164.472.
- O setor laser possui 25,83% menor custo do que com a junção destes 3 setores manuais com destaque que produz em 3 turnos.

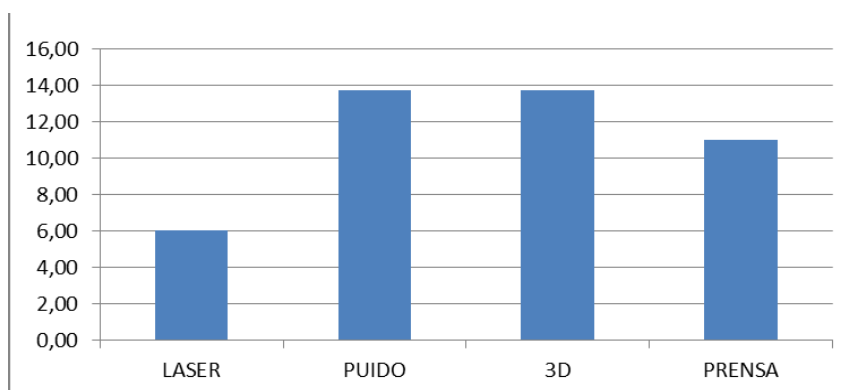
Quadro 03: Custo proporcional setores.

| DADOS | LASER | PUIDO | 3D | PRENSA |
|-----------------------------|--------------|--------------|-----------|---------------|
| Quantidade Maquina | 4 | 7 | 2 | 6 |
| Quantidade Pessoas | 11 | 7 | 5 | 5 |
| Horas Trabalho dia | 20 | 8 | 8 | 16 |
| Dias trabalho mensal | 22 | 22 | 22 | 22 |
| CUSTOS | LASER | PUIDO | 3D | PRENSA |
| Salario/hora | 6,02 | 13,75 | 13,75 | 11,00 |
| Energia/dia/hora | 7,10 | 0,23 | 17,96 | 7,56 |
| EPI/dia | 0,03 | 0,27 | 0,11 | 0,95 |
| Aluguel/dia | 3,64 | 2,73 | 2,73 | 1,59 |
| Depreciação/dia | 955 | 14 | 20 | 11 |
| Manutenção/dia | 17,5 | 47,5 | 180 | 18,75 |
| Indiretos/dia | 1.951 | 636 | 961 | 824 |
| Outros custos/dia | 1.136 | 614 | 1.136 | 682 |

Fonte: Elaborado pela autora

Ao analisar o custo de salário por funcionário por dia e hora trabalho consegue-se visualizar que o setor laser tem um custo com mão de obra de R\$ 6,02 enquanto os setores manuais como puído, 3D e prensa tem o custo de R\$ 13,75, R\$ 13,75 e R\$ 11,00 respectivamente

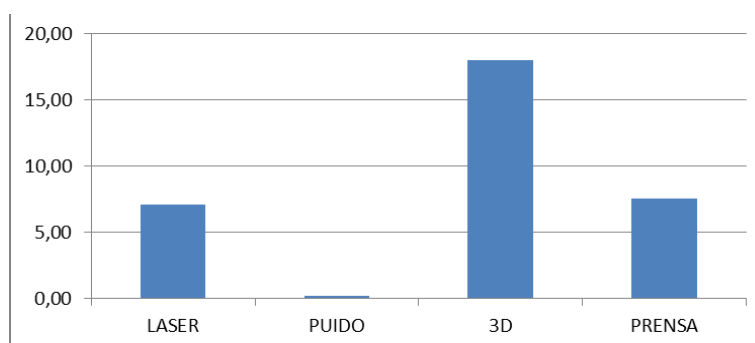
Gráfico 02: Custo salário por funcionário/dia/hora trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora

O custo de energia elétrica por hora dia de trabalho o laser apresentou baixa custo comparado ao 3D e prensa, porém o puído apresentou menor valor do que o setor laser, pois os recursos de equipamentos para desenvolver seus processos são muito menores.

Gráfico 03: Custo Energia Elétrica/hora/dia trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora

5.3 PRODUÇÃO E FATURAMENTO.

No quadro 04 é exposto o desempenho de peças faturadas e faturamento no período de Julho/15 a Setembro/15, entre os processos realizados no laser e em processos manuais. Avaliando o preço de venda médio de cada processo realizado nos setores.

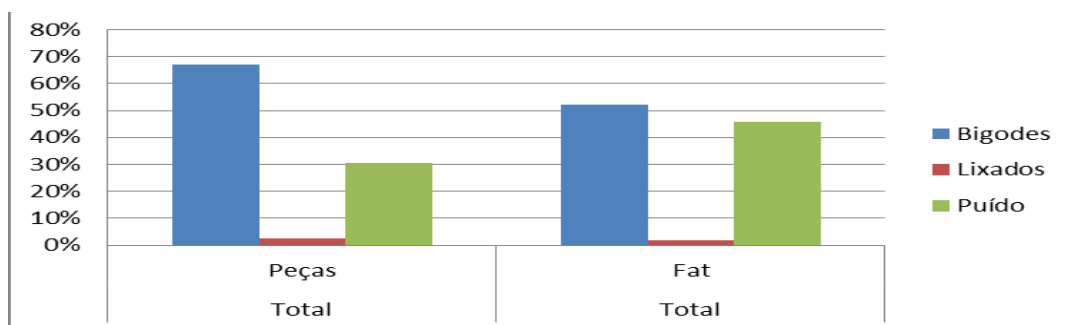
Quadro 04: Peças faturadas e Faturamento do laser.

| Processo | jul/15 | | ago/15 | | set/15 | | Trimestre | | Trimestre | | Preço Médio |
|----------------|--------|------|--------|------|--------|------|-----------|------|----------------|--------------------|-----------------|
| | Peças | Fat | Peças | Fat | Peças | Fat | Peças | Fat | Peças | Faturamento | |
| Bigodes | 72% | 58% | 66% | 48% | 62% | 52% | 67% | 52% | 171.765 | R\$ 232.207 | R\$ 1,35 |
| Lixados | 2% | 2% | 1% | 1% | 5% | 4% | 3% | 2% | 6.644 | R\$ 8.678 | R\$ 1,31 |
| Puído | 25% | 40% | 33% | 51% | 33% | 44% | 31% | 46% | 78.385 | R\$ 202.984 | R\$ 2,59 |
| Total | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 256.794 | R\$ 443.870 | R\$ 1,73 |

Elaborado pela autora

Conforme o desempenho no trimestre o laser obteve melhor faturamento no processo de puído devido ao preço de venda ser maior, o processo bigode obteve maior produção (peças). Já o resultado do lixado não foi significativo nos quesitos faturamento e peças faturadas.

Gráfico 04: Resultado trimestre laser: Proporção faturamento x peças faturadas.



Fonte: Elaborado pela autora

No gráfico 04 percebe as proporções de peças faturadas e faturamento de processos realizados no laser. Bigodes tiveram mais volume em peças do que valor faturado, no caso do lixado o valor não foi expressivo e no puído o valor faturado foi maior do que as peças faturadas.

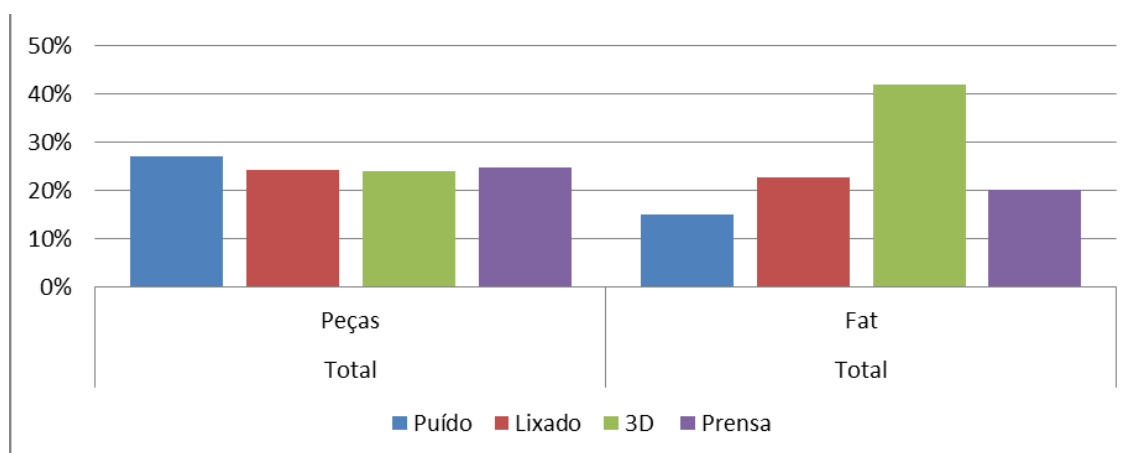
Quadro 05: Peças faturadas e Faturamento do manual.

| Processo | jul/15 | | ago/15 | | set/15 | | Total | Total | Preço Medio |
|---------------|--------|------|--------|------|--------|------|-------|-------|-------------|
| | Peças | Fat | Peças | Fat | Peças | Fat | Peças | Fat | |
| Puído | 24% | 10% | 26% | 8% | 31% | 24% | 27% | 15% | R\$ 0,75 |
| Lixado | 27% | 28% | 26% | 24% | 21% | 17% | 24% | 23% | R\$ 1,27 |
| 3D | 38% | 56% | 18% | 40% | 18% | 34% | 24% | 42% | R\$ 2,38 |
| Prensa | 11% | 5% | 31% | 28% | 30% | 25% | 25% | 20% | R\$ 1,11 |
| Total | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | R\$ 1,36 |

Elaborado pela autora

O quadro 05 demonstra as proporções em % do valor faturado e quantidade de peças faturadas dos setores diferenciados manuais.

Gráfico 05: Resultado trimestral Manual: Proporção faturamento X peças.



Fonte: Elaborado pela autora

Entre os setores manuais o setor que ganhou destaque foi de 3D, pois conseguiu obter um faturamento maior do que os demais setores em análise com uma produção menor.

Quadro 05: Peças faturadas e Faturamento do laser X manual

| | Laser | Manual |
|--------------|-------|--------|
| Peças | 34% | 66% |
| Fat | 40% | 60% |

Fonte: Elaborado pela autora

É possível ver que % peças faturadas do laser foram de 34%, porém em faturamento chegou a 40% devido ao preço de venda.

Quadro 06: Lucratividade setorial.

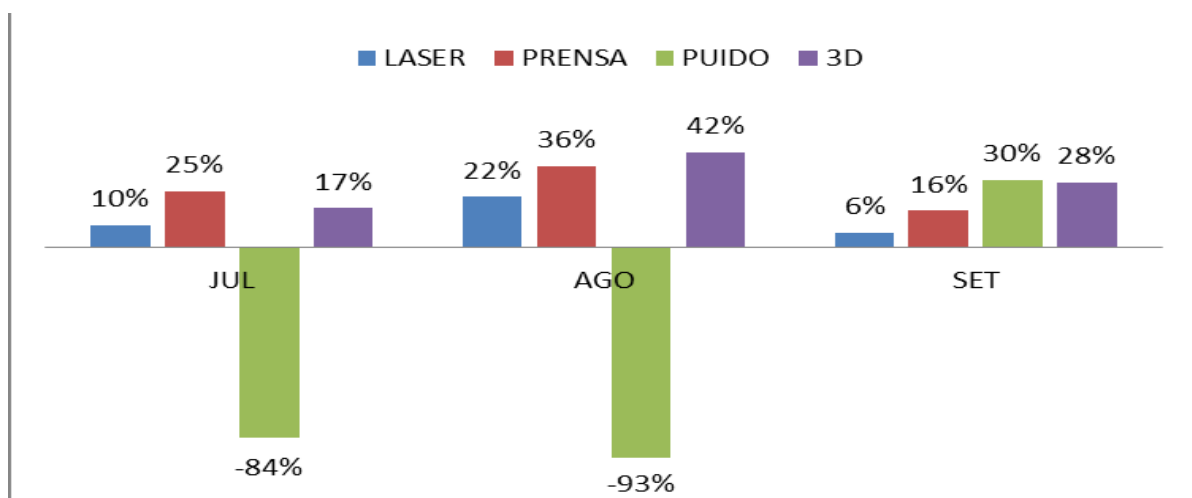
| SETORES | JUL | AGO | SET | Média |
|---------------|------|------|-----|-------|
| LASER | 10% | 22% | 6% | 13% |
| PRENSA | 25% | 36% | 16% | 25% |
| PUIDO | -84% | -93% | 30% | -49% |
| 3D | 17% | 42% | 28% | 29% |

Fonte: Elaborado pela autora.

Contador (2013) mencionou que a lucratividade de uma empresa vem da forma que a mesma compete em custo de produção, com intuito de aumentar sua margem operacional pela manutenção de preço paritário com o da concorrência e pela redução de seus custos operacionais, competir em custo de produção significa ter maior saúde financeira que os concorrentes.

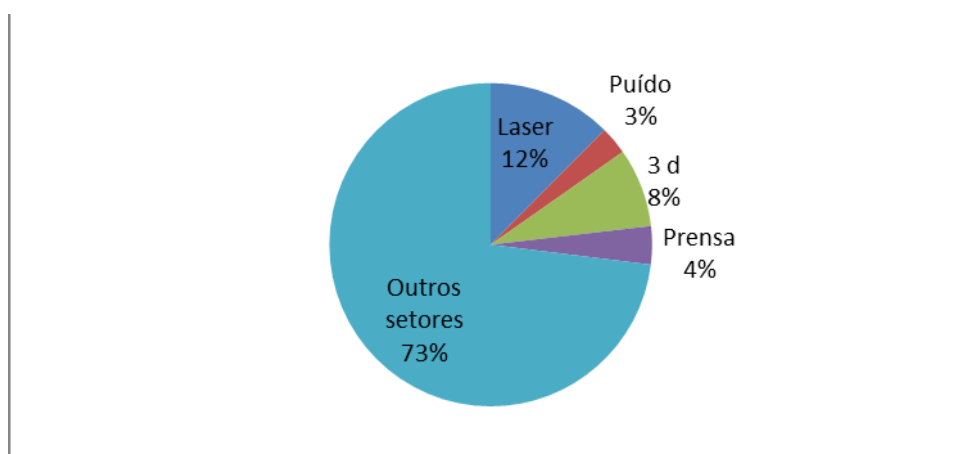
No quadro 06 demonstra a lucratividade do setor laser no trimestre em estudo, nota-se que apesar do custo setorial elevado o setor manteve-se lucrativo, ressaltando que os processos produtivos oscilam devido a demanda do mercado. O setor Puído manual apresentou baixa lucratividade em 2 mês, uma observação é que o setor laser está com preço de venda médio do puído maior do que o próprio setor do puído. Porém em setembro o setor puído teve lucro de 30% devido a demanda do mercado neste mês.

Gráfico 06: Lucratividade setorial.



Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 07: Comparativa de faturamento como faturamento total da lavanderia.



Fonte: Elaborado pela autora

Consegue-se verificar em questão de faturamento o setor laser contribuiu em 12% com faturamento no trimestre da indústria. Ressaltando que os outros setores mencionados no gráfico se tratam de outros setores produtivos que a empresa possui em sua linha de produção.

5.4 ANÁLISE FOFA

Com intuito de realizar análise uma análise sobre o perfil do processo em estudo a utilização da ferramenta SWOT (Força oportunidade, fraqueza e ameaça, com intenção de avaliar cada item para conseguir ajustar os pontos negativos e ressaltando assim os pontos positivos).

LASER:

| | |
|---|--|
| <p>FORÇA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tempo de processo baixo; ✓ Baixa quantidade Mão de obra; ✓ Custo Produtivo baixo; ✓ Pouca movimentação; | <p>OPORTUNIDADE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumentar produção de lixado. ✓ Aumentar vendas ✓ Explorar eficiência |
| <p>FRAQUEZA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Investimento Alto; ✓ Não se aplica em artigos onde a composição predominante é sintética. (poliéster) | <p>AMEAÇAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Peças de troca importadas e alto custo ✓ Mercado oscilante; |

MANUAL:

| | |
|---|---|
| <p>FORÇA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Customização personalizada; | <p>OPORTUNIDADE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reduzir os custos; ✓ Diminuir tempo de espera; |
| <p>FRAQUEZA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tempo de processo alto; ✓ Necessidade quantidade Mão de obra; ✓ Muitas movimentações; ✓ Custo Produtivo alto | <p>AMEAÇAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta Mão de obra; ✓ Possíveis lesões da MDO devido para processo; ✓ Aumento do custo Mão de obra; |

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este estudo teve como objetivo o desenvolvimento de uma análise dos processos produtivos de uma lavanderia industrial, aplicações realizadas manualmente versus automatizadas na máquina laser, trabalhando com os assuntos eficiência produtiva, custos gerados e lucratividade como estratégias produtivas. Utilizando a metodologia a pesquisa pode ser classificada ainda como descritiva com coleta de dados em estudo de campo.

A lavanderia investiu na automatização dos processos manuais, o setor laser possui maquinário que realiza técnicas da aplicação de diferenciados que agrega o sistema produtivo da indústria, proporcionando uma nova alternativa para aumentar a produtividade, melhor logística interna, diluir os custos e resultando em lucratividade. Alguns métodos para mensurar e diferenciar as técnicas de produção como a cronoanálise, avaliando o tempo de aplicação do processo. Neste estudo de tempo constatou que em um processo chamado puído punk o setor laser consegue ser 80% mais produtivo. Na realização de bigodes o setor laser consegue se destacar 24% na produção. Outro fator analisado foi custo de cada setor onde o setor laser apresentou um custo de R\$ 121 mil reais (mensal), porém destaca-se que no período o setor trabalhava 3 turnos, e os setores manuais apenas 1 turno tendo um custo mensal cada entre R\$ 45 mil a R\$ 60 mil reais.

Em relação ao lucro do trimestre estudado, o laser torna-se viável, sendo que o lucro no trimestre foi de 13%. Os setores manuais que realizam mesmas aplicações também se mostraram lucrativos exceto o puído que teve um desempenho lucrativo negativo.

Outro critério que é importante destacar em relação comparativa do processo manual e a laser é a qualidade de padronização. O setor laser demonstra uma qualidade de padronização superior por sua precisão potencial e demarcações de posicionamento.

O setor laser com seus processos contribuíram com 12% do faturamento geral da lavanderia. Os setores manuais puído, prensa e 3D contribuíram com 3%, 4% e 8% respectivamente com o faturamento geral da empresa.

Encontrar formas de melhorar a eficiência produtiva, minimizando as movimentações desnecessárias, desenvolvimento na máquina laser que reproduzam efeitos realizados manualmente, com intenção de diluir custo e aumentar alternativas

produtivas e sempre realizar acompanhamentos e registros de informações que serão importantes para tomadas de decisões gerenciais. A limitação do estudo foi ocasionada pela dificuldade nas informações da tecnologia da máquina laser.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. F. O. **Método da Elaboração de Folha de Processos em Sistemas de Manufatura**. Monografia (Graduação. Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de fora, 2009. Disponível em <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2009_1_Bruno-Fernandes.pdf>. Acesso em 11 out. 2015.

ANTUNES, J. et al. **Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para Projeto e Gestão da Produção Enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

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

BERTUCCI, Janete Lara de Oliveira. **Metodologia básica para elaboração de trabalho de conclusão de cursos (TCC): ênfase na elaboração de TCC de pós-graduação Lato Sensu**. São Paulo, Atlas, 2008.

BRIMSON, J. **Contabilidade por Atividades: Uma Abordagem de Custeio Baseado em Atividades**. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

CERVO, Amado L., BERVIAN, Pedro A., **Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Pearson Prentice, 2002.

FURLANI, Kleber. **Estudos de Tempos e Métodos**. Disponível em: <<http://www.furlani.eng.br/author/admin/>>. Acesso em 10 out. 2015.

MARCONI, Marina A., LAKATOS, Eva M. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P., **Administração da Produção**, 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, V.P. **Desenvolvimento de Modelo de Resultados em Serviços Hospitalares com Base na Comparação entre Receitas e Custos das Atividades Associadas ao Serviço**. Dissertação de M.Sc, UFSC, Florianópolis, 2002.

MEGLIORINI, Evanir. **Custos: análise e gestão**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

NOVAES, A.G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RIANI, Aline Matto. **Estudo de caso:** o lean manufacturing aplicado na becton Dickinson. Monografia submetida à coordenação de curso de engenharia de produção, Universidade Federal, Juiz de fora - MG, 2006. Acessado em http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_3_Aline.pdf em 11/10/15.

SILVA, José Pereira da. **Análise financeira das empresas.** 8. ed. São Paulo: Atlas, p.552, 2006.

SILVA, Márcia Terra da. A empresa moderna. In: CONTADOR, José Celso. **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa.** 3 ed São Paulo: Blucher, 2013.

SINK, D.S. e TUTTLE, T.C. **Planejamento e Medição para a Performance.** Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 1993.

VENANZI, D.; SILVA, O. R. **Gerenciamento da Produção e Operações.** Rio de Janeiro: LTC, 2013.