



Redução da geração de resíduos sólidos utilizando a produção mais limpa em uma indústria de confecção de *lingerie*
6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Roger Luis Puglia¹

¹/ Universidade de Caxias do Sul (r.puglia@hotmail.com)

Resumo

A indústria têxtil no Brasil representa um setor de grande relevância para a geração de emprego e renda. Os processos produtivos desse setor trabalham com matérias-primas que causam grandes impactos ambientais e econômicos. O objetivo deste estudo é minimização da geração de resíduos sólidos têxteis. Para tanto, utilizou-se a metodologia produção mais limpa (P+L) com foco de minimização de perdas nos processos produtivos, avaliando a produtividade, qualidade e geração de resíduos sólidos têxteis no setor de corte na referida indústria. Os resultados obtidos demonstram a minimização da geração de resíduos, com o aproveitamento de tecidos para a confecção de produtos novos resultando um ganho econômico e ambiental. Destaca-se a importância da sensibilização e a participação dos colaboradores de forma contínua, visando à busca de melhor aproveitamento da matéria-prima no processo produtivo.

Palavras-chave: Resíduos sólidos têxteis. Produção mais limpa. Indicadores.

Área Temática: Resíduos Sólidos

Reduction of the generation of solids waste using the cleaner production in an industry of lingerie confection

Abstract

The textile industry in Brazil represents a sector of great relevance for the generation of employment and income. The productive processes of this sector work with raw materials that cause great environmental and economic impacts. The objective of this study is to minimize the generation of solid textile waste. In order to do so, we used the methodology of cleaner production (P+L) with a focus on minimizing losses in the production processes, evaluating the productivity, quality and generation of solid textile waste in the cutting sector in the industry. The results obtained demonstrate the minimization of waste generation, with the utilization of fabrics for the production of new products, resulting in an economic and environmental gain. Emphasis is given to the importance of awareness-raising and the participation of employees on a continuous basis, aiming at seeking a better use of the raw material in the production process.

Keywords: Solid textile wastes. Cleaner production. Indicators.

Theme Area: Solid Wastes



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

1 Introdução

A necessidade de buscar ações que minimizem os impactos ambientais e perdas nos processos nas empresas está intensificando a melhoria contínua por meio da Produção Mais Limpa (P+L). A P+L é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva e integrada a processos, produtos e serviços que aumenta a eficiência global e reduz riscos para os seres humanos e o meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2015). O nível de competitividade entre as empresas em nível mundial exige uma constante busca na excelência de seus resultados principalmente em seus processos produtivos.

As empresas buscam, por meio de inovações tecnológicas, produzirem com a menor perda possível um produto menos poluente ao meio ambiente (MOORS; MULDER; VERGRAGT, 2005). Ainda, para Rensi e Schenini (2006), as empresas estão investindo em processos operacionais no uso de novas técnicas aos quais produzem benefícios econômicos além de reduzir impactos ambientais. Conforme Pusavec et al. (2010), a P+L está sendo cada vez mais utilizada nas empresas com sistema de produção sustentável ou que aplicam o conceito de reduzir a geração de resíduos e perdas, reutilizar os resíduos gerados e reciclar os resíduos que não puderem ser reutilizados em suas instalações.

Dentro desse contexto, a importância e a aplicação da P+L proporcionam um cenário com várias possibilidades de intervenção e correção deste evento. A P+L destaca-se como metodologia importante para diminuição da geração de resíduos sólidos nas empresas e proporcionando ganhos econômicos, produtivos, ambientais e sociais. A abordagem principal desse artigo é contribuir para a redução de resíduos sólidos têxteis em uma indústria de confecção de lingerie de pequeno porte. Para alcançar aos objetivos propostos serão utilizados indicadores de produtividade, indicadores de qualidade e indicadores da geração de resíduos sólidos têxteis.

1.1 Indicadores de desempenho

No Quadro 1 apresentam-se sugestões de indicadores que podem ser utilizados por empresas do setor têxtil conforme sugerido pelo Guia de Sustentabilidade Para Produtos Têxteis (2014).

Quadro 1 – Indicadores ambientais para o setor têxtil

Indicador ambiental	Unidade / Modo de medição
Consumo de água	m ³ / produto produzido
Reutilização da água	Porcentagem
Consumo total de energia	kWh / produto produzido
Carga orgânica específica / vazão especificada (despejo bruto), desengomagem, tingimento, estamparia, alvejamento e Mercerização	kg DBO _{5,20} / ton ou m ³ / produto produzido
Geração total de resíduos	kg / produto produzido
Geração total de resíduos classe I – perigosos	kg / produto produzido
Geração total de resíduos classe II - não perigosos	kg / produto produzido
Resíduos recicláveis	kg / produto produzido

Fonte: Guia de Sustentabilidade para Produtos Têxteis (2014).



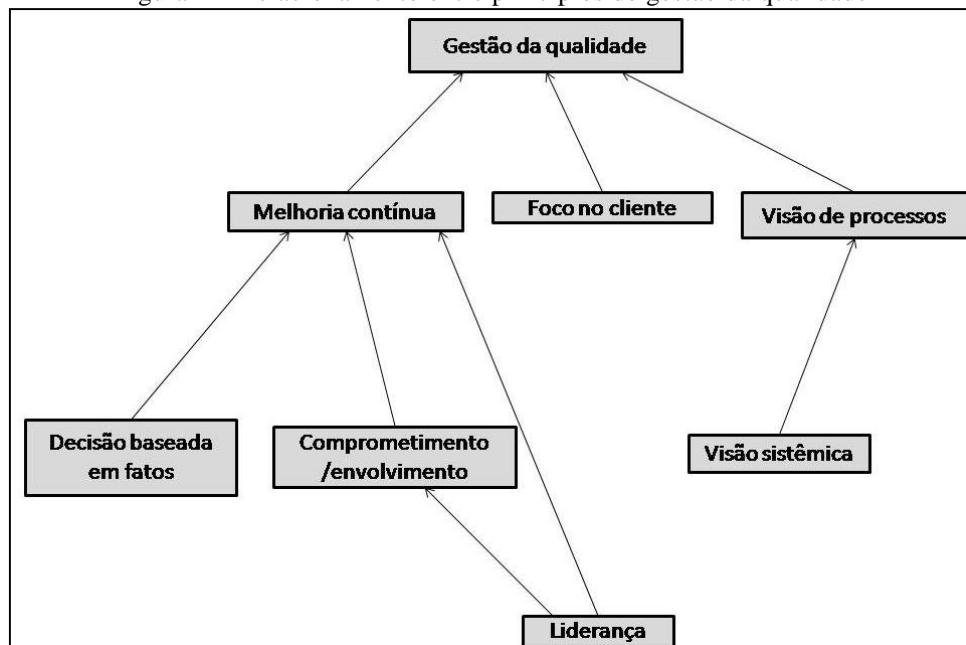
Os indicadores sugeridos no Quadro 1 podem contribuir para tomadas de decisões significativas pelas empresas, no sentido de reduzirem a geração de resíduos sólidos têxteis.

Behera e Park (2013) argumentam que há vários tipos de indicadores que devem ser controlados em uma empresa: Indicadores econômicos, indicadores ambientais, indicadores de consumo de energia e indicadores de emissão de CO₂. Nesse contexto é importante ressaltar que hoje as empresas estão com foco em perdas nos processos de produção. O Guia de Sustentabilidade para Produtos Têxteis (2014) confirma a argumentação dos autores Behera e Park (2013) no que tange a importância dos indicadores ambientais e de produção.

1.2 Gestão da qualidade

A gestão da qualidade tem como foco principal atender aos requisitos exigidos pelos clientes e para alcançar estes objetivos é necessário a liderança, comprometimento e envolvimento de todos conforme apresenta-se na Figura 1.

Figura 1 – Relacionamento entre princípios de gestão da qualidade



Fonte: Carpinetti (2011).

Oakland (1994, p. 19) destaca que:

Se qualidade é o atendimento das exigências dos clientes, esse assunto tem então amplas implicações. As exigências podem incluir disponibilidade, efetividade de entregas, confiabilidade, condições de manutenção e adequações de custos, entre outros aspectos.

Em complemento ao tema gestão da qualidade as melhorias devem ter o envolvimento de todos os participantes do processo. Um único participante em um



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

processo não garante a gestão da qualidade e a probabilidade de obter sucesso somente será possível com a participação de todos na busca de um melhor produto ao cliente (MELLO, 2011).

Godoy et al. (2013) afirmam que a gestão da qualidade torna as empresas competitivas, o que proporciona uma melhor produtividade e lucratividade com ações planejadas e bem definidas com os produtos e processos. Para complementar, Romanzini e Ribeiro (2017) descrevem que as empresas vivem em um ambiente extremamente competitivo, e as constantes mudanças do mercado podem ou não ser favoráveis. No entanto, os autores afirmam que a necessidade de um planejamento robusto é necessário para buscar a melhor decisão.

E tudo isso começa com a gestão de qualidade em uma empresa, sendo necessário a busca da melhoria contínua, utilizando-se de recursos humanos disponíveis por meio do aprendizado de todos.

2 Metodologia

A empresa em estudo indústria de confecção de lingerie de pequeno porte está localizada na cidade de Guaporé no Estado do Rio Grande do Sul na Serra Gaúcha. Esta cidade é um importante polo econômico e produtivo no ramo de lingerie e jóias.

A empresa tem uma produção mensal de 21.000 conjuntos de lingerie (que contém uma calcinha e um sutiã) sendo toda esta produção para o mercado interno. Uma característica importante dos produtos da empresa é quanto ao seu cliente alvo que é o tamanho *plus size* que representa 70% do faturamento da empresa.

As informações para verificação da geração de resíduos sólidos têxteis foram obtidas no período de setembro a dezembro de 2016.

Por meio de observação direta no processo produtivo todas as pesagens foram realizadas e controladas mensalmente pelo gestor do setor de corte e registradas em planilha da empresa. Os componentes dos resíduos sólidos têxteis foram segregados por tipo de matéria-prima (microfibra, renda e forro algodão) e posteriormente pesados, utilizando uma balança da marca Urano modelo US30/2.

Para o cálculo do índice de produtividade foi utilizada como base a equação proposta por Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 322) e adaptado ao manual do Serviço Brasileiro de Apoio as Micros e pequenas Empresas (SEBRAE, 2012) conforme expresso pela seguinte equação:

$$IP = \frac{\text{itens produzidos}}{\text{itens programados}} \times 100$$

Para o cálculo do índice de qualidade proposta foram utilizadas como base a equação proposta por Slack, Chambers e Johnston (2009) e adaptado ao manual do Sebrae (2012) conforme expresso pela seguinte equação:

$$IQ = \frac{\text{itens com defeito}}{\text{itens produzidos}} \times 100$$

Por meio de observação direta foi verificado duas vezes ao longo da pesquisa o registro das informações geradas no setor de corte. Baseados nessas informações foram gerados dados com o índice de produtividade, qualidade e a geração de resíduos sólidos têxteis. As informações referentes aos itens programados e produzidos foram dadas pela



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

empresa para a realização do cálculo de produtividade. Para o cálculo de qualidade, também foram informados os itens produzidos com defeito e a geração de resíduo informada em planilhas de controle da empresa.

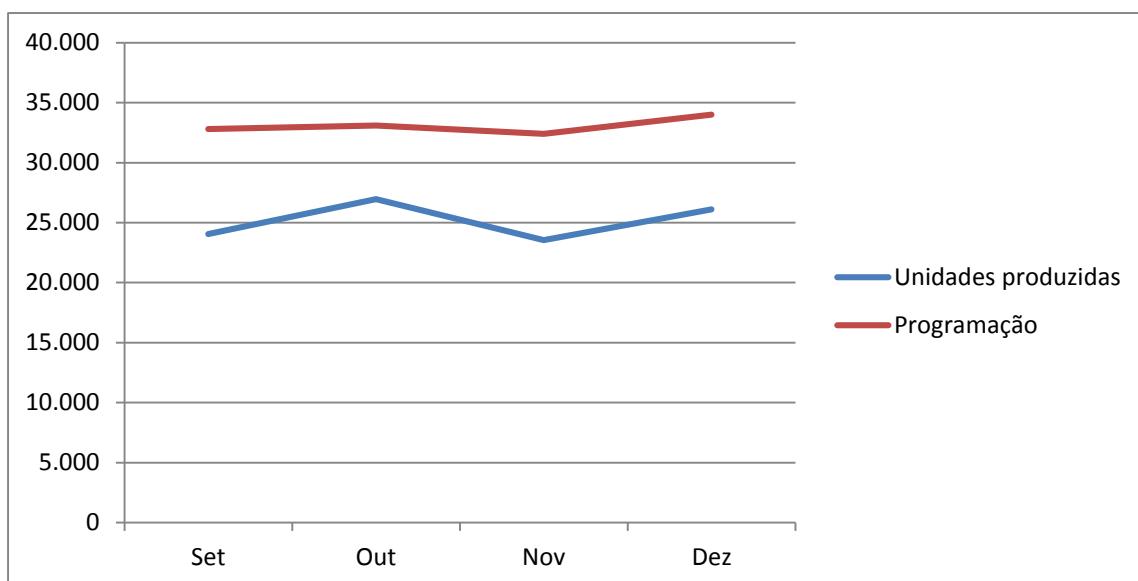
3 Resultados

Nessa seção são apresentadas todas as informações obtidas com a aplicação da P+L com a utilização dos indicadores de produtividade, de qualidade e a geração de resíduos sólidos têxteis na indústria de confecção de lingerie.

Uma série de ações de foram, desenvolvidas no sentido de melhorar o aproveitamento da matéria-prima, criar uma padronização na criação de um produto novo, no sentido de obter um aproveitamento de 70%, melhorar o acondicionamento e localização da matéria-prima no almoxarifado, criar um melhor controle na perda da matéria-prima, criar o registro histórico da perda da matéria-prima e controla a geração de resíduos sólidos têxteis. A partir dessas ações houve um ganho significativo de matéria-prima no setor de corte, com um aproveitamento antes da P+L de 62,03 % e passou para 71,79%. Esses resultados estão demonstrados nas Figuras apresentadas na sequência.

Na Figura 2 apresenta-se a variação de unidades produzidas no período de setembro a dezembro de 2016.

Figura 2 – Variação de unidades produzidas após a implementação da P+L



Fonte: Elaborado pelo autor.

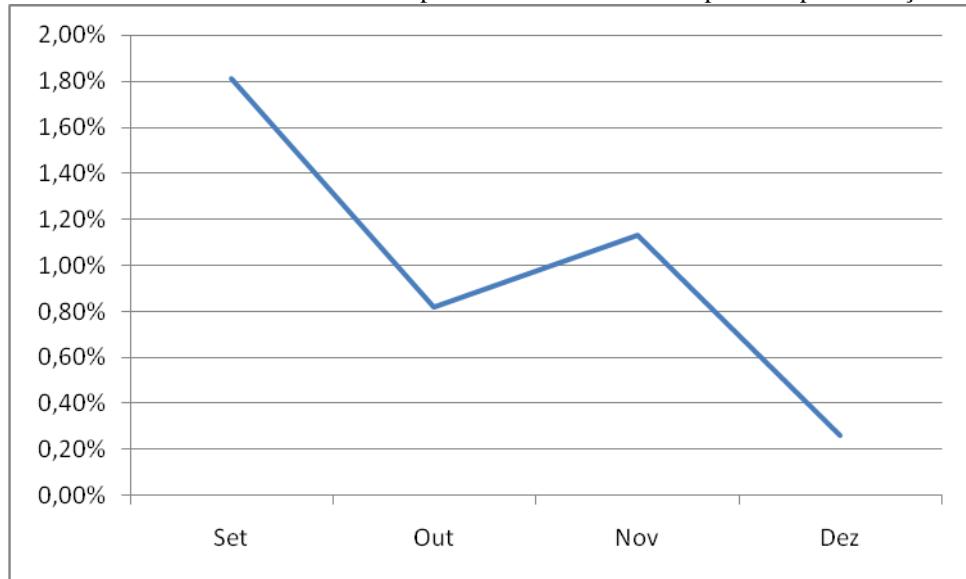
Na Figura 2, apresenta-se a variação das unidades produzidas indicadas pela cor azul, no período de setembro a dezembro de 2016 e, a das unidades programadas, sinalizadas pela cor vermelha, que é a meta conforme a capacidade produtiva instalada. Um fator a considerar na produtividade das unidades produzidas, mesmo com desempenho superior após a implementação da P+L, é o variável absenteísmo que ocorreu no período e influenciou nos dados obtidos, pois o processo produtivo no corte tem muitas operações. A Figura 3 apresenta o percentual do período (setembro a dezembro de 2016) das unidades produzidas com defeito após a implementação da P+L.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Figura 3 – Percentual mensal de unidades produzidas com defeito após a implementação da P+L

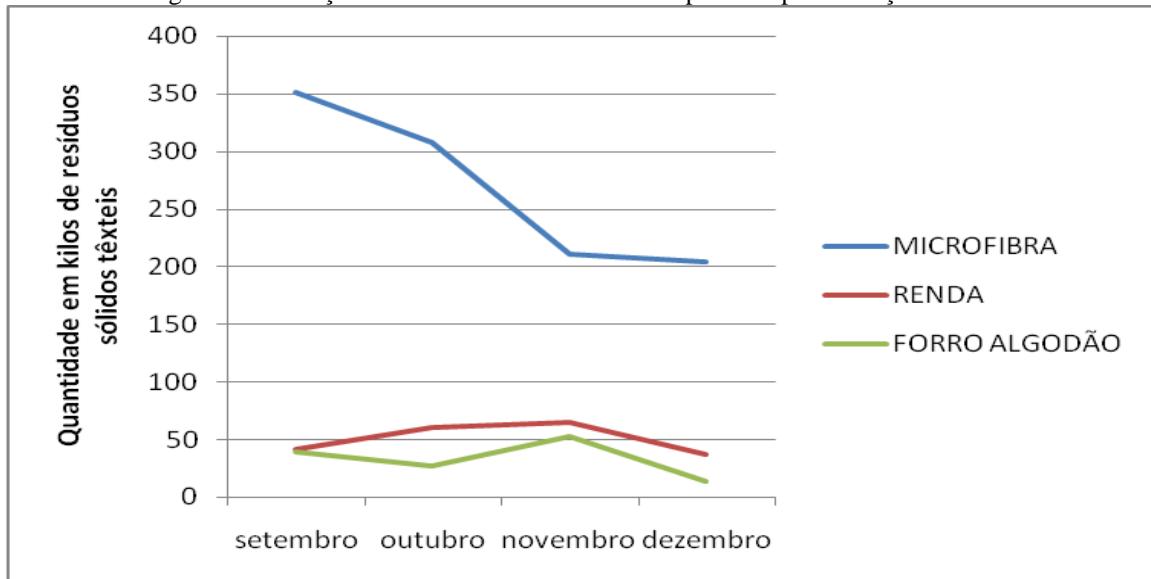


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados obtidos na Figura 3 apresentam o percentual de unidades produzidas com defeito que foram 1,81% (setembro), 0,82% (outubro) 1,13% (novembro) e 0,26% (dezembro). Para Falconi (2004, p. 128) “Por mais cuidadoso que sejam as fases de planejamento, projeto e produção, produtos defeituosos acabarão por ser produzidos e alcançarão o mercado.”

Houve uma redução do índice de rejeição na medida em que os colaboradores do setor de corte começaram a participar da capacitação em ferramentas da qualidade na empresa.

Figura 4 – Geração de resíduos sólidos têxteis após a implementação da P+L



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 4, apresentam-se os dados obtidos da geração de resíduos sólidos após a implementação da P+L e o comportamento das linhas no gráfico mostra uma redução de resíduos sólidos têxteis. Corroborando Pinheiro (2014), as empresas devem ter um melhor controle na geração de resíduos sólidos têxteis no seu processo produtivo a fim de poder tomar as ações corretas para a contenção do problema. Um fator que contribuiu para essa



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

redução foi o aproveitamento da matéria-prima a partir da implementação da P+L para confecção de um novo produto.

4 Conclusão

O fator motivador para as mudanças na empresa é a intensa competitividade de mercado, principalmente para produtos de moda que tem um ciclo de vida reduzido e a necessidade da inovação e criatividade são fundamentais para a permanência no mercado. O setor de estudo na empresa escolhido foi o setor de corte onde ocorrem as maiores perdas de matérias-primas no processo produtivo da empresa.

Conclui-se que os dados obtidos nesse artigo foram relevantes na pesquisa pois o grande ganho foi a redução e controle da geração de resíduo sólido têxtil na empresa em estudo permitindo gerar um melhor aproveitamento da matérias-prima para minimização da geração de resíduo sólido têxtil.

Referências

- BEHERA, S. K.; PARK, H. S. Methodological aspects of applying eco-efficiency indicators to industrial symbiosis networks. **Journal of Cleaner Production**, v. 64, p. 478-485, Feb. 2013.
- CARPINETTI, Luis Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade**. Conceitos e Técnicas. São Paulo: Atlas, 2010. 241 p.
- FALCONI, Vicente Campos. TQC – Controle da Qualidade Total no estilo japonês. 8. ed. Nova Lima (MG): INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 251 p.
- GODOY, L. P.; NETO, A. C.; LORENZETT, D. B.; GUARIENTI, E. P. Melhoria continua dos processos e combate ao desperdício através da ferramenta QFD: O caso da metalúrgica. **Revista Produção Online**, v. 13 n.2, p. 417-449, 2013. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br>>. Acesso em: 29 set. 2017.
- GUIA DE SUSTENTABILIDADE PARA PRODUTOS TÊXTEIS. Rio de Janeiro: [S.n.], jul. 2014. Disponível em: <www.portalsuprimentos.rio2016.com>. Acesso em: 05 maio 2017.
- MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. 175 p.
- MOORS, E. H. L.; MULDER, K. F.; VERGRAGT, P. J. Towards cleaner production: barriers and strategies in the base metals producing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, p. 657-668, 2005. Disponível em: <<http://www.jurnalteknologi.utm.my/index.php/jurnalteknologi/article/view/2388>>. Acesso em: 15 maio 2017.
- OAKLAND, John. Gerenciamento da qualidade total. São Paulo: Nobel, 1994. 451 p.
- OLIVEIRA, J. A., GUARDIA, M., QUEIROZ, G. A., COBRA, R. L. R. B., OMETTO, A. R., OLIVEIRA, O. J. Identificação dos benefícios e dificuldades da produção mais



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

limpa em empresas industriais do estado de São Paulo. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 458-481, 2015.

PINHEIRO, E. Contribuição da logística reversa para a destinação de resíduos sólidos têxteis do apl do vestuário de Maringá/Cianorte – PR.2014. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós- Graduação Gestão Industrial, Universidade Tecnológica do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

PUSAVEC, F. , KRAMAR, D. , KRAJNIK, P. , KOPAC, J. Transitioning to sustainable production - part II: evaluation of sustainable machining technologies. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p. 1211-1221, 2010.

RENSI, F.; SCHENINI, P. C. Gestão da Produção mais Limpa. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA E GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Resende. **Anais...** Resende: SEGeT, 2006.

ROMANZINI, F.; RIBEIRO, J, L, D. Uma proposta de planejamento de produção vinculada a margem de lucro dos produtos manufaturados. **Revista Produção Online**, v,17 n. 1, p. 200-221, 2017. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br>>. Acesso em: 29 set. 2017.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO AS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Gestão e técnicas de produção**. Brasilia: Sebrae, 2012.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 689 p.