

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO AGRONEGÓCIO: Planejamento e Controle da Produção de uma Usina de Compostagem em Campanha - MG

Reginaldo Rodrigues\*<sup>1</sup>

Eduardo E. Vieira Guedes\*<sup>2</sup>

## RESUMO

O trabalho em questão aborda o planejamento e controle da produção de uma usina de compostagem localizada no município de Campanha sul de Minas Gerais. Tal abordagem se deve à verificação se o Controle e Planejamento da Produção por si só são suficientes para que se tenha um resultado positivo ao final do período, sendo assim é necessário um acompanhamento do processo de planejamento e controle da produção a fim de verificar se os dados coletados no processo de custeio estão sendo corretos e satisfatórios. O propósito desse trabalho é avaliar o planejamento e controle de produção da citada usina, apoiado nos custos dessa produção, utilizando da Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) como termômetro indicativo. Por meio de um estudo de caso, verificar *in loco* o processo de planejamento e controle de produção da usina de compostagem do Grupo Mantiqueira no mês de março de 2019, utilizando dados reais identificar possíveis falhas e sugerir melhorias nos processos de produção. Ficou explícito que o planejamento e controle da produção isoladamente não proporciona resultados positivos e será preciso uma interação entre setores e implantação de novas ferramentas e métodos que se proponha a colaborar para redução de custos e melhoria dos resultados financeiros.

**Palavras-Chave:** Agronegócio. Processo de Produção. Custeio. Compostagem.

## 1 INTRODUÇÃO

A determinação dos custos de produção, os esforços para reduzi-los e a consequente tomada de decisão que torne a empresa mais competitiva vem desafiando acadêmicos e gestores há décadas.

---

<sup>1</sup> \*Reginaldo Rodrigues cursando o 10º período de Engenharia de Produção no Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS MG, Varginha MG [falecomreginaldo@yahoo.com.br](mailto:falecomreginaldo@yahoo.com.br) .

<sup>2</sup>\* Eduardo Emanuel Vieira Guedes (Orientador) Prof. Mestre, Engenheiro Mecânico, Mestre em Produção, Docente no Centro Universitário do Sul de Minas- UNIS –MG.

Para muitas organizações, o Planejamento e Controle da Produção parece estar dominado, contudo, quando se está inserido no meio notamos que ainda existe muito para aprender e por fazer. A maioria das organizações gastam energia e valores elevados na aquisição de softwares com intuito de que esses resolvam seus problemas se esquecendo da operacionalização correta dos sistemas, como melhoria contínua, regularização do ambiente fabril para que se tenha condições de alimentar esses *softwares* com informações robustas e corretas.

O planejamento e controle da produção parece estar longe de ter uma solução final no tocante a controle de produção, estoques e custos, mesmo porque a forma de operacionalizar os produtos em constante evolução demanda novas técnicas de gestão e exigem aperfeiçoamento de custeio. É indiscutível a necessidade de produzir mais com menos não deixando de lado aspectos como flexibilidade, qualidade e prazos de entrega é nesse espírito que os sistemas produtivos estão inseridos sejam grandes ou pequenos.

O agronegócio ocupa uma posição de destaque na economia brasileira, como gerador de renda e empregos e pelo desempenho e reconhecimento internacional. E, assim como quaisquer outras organizações, as empresas rurais também precisam de profissionais dinâmicos e capacitados para sobressaírem nas mais diversas atividades envolvidas nos processos de produção (RAISA, MACAGNAN, SOUZA, 2011).

A Engenharia de Produção não se limita apenas na indústria, mas também em qualquer área que precise de gerenciamento e otimização dos processos produtivos. Devido a sua flexibilidade e multifuncionalidade, a Engenharia de Produção pode atender as necessidades da empresa rural no planejamento, controle e avaliação dos processos, assim como na qualidade total, na criação de novos procedimentos que viabilizem a produção, aperfeiçoar sistemas, identificar falhas, prever a evolução e degradação do meio ambiente sugerindo formas de controle (AZEVEDO, 2003).

Neste contexto o presente trabalho se justifica no intuito de acompanhar uma agroindústria no município de Campanha-MG, uma Usina de Compostagem de esterco de galinha localizada dentro da Fazenda Horizonte do Grupo Mantiqueira, principalmente suas atividades rotineiras no setor de produção de composto orgânico para lavouras. O acompanhamento tem como objetivo avaliar, por meio de um estudo de caso, se o controle de custos de produção é suficiente para que a empresa obtenha resultados satisfatórios.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Marion (1998) as decisões mais importantes necessitam de um cuidado especial uma análise detalhada, pois uma decisão mal tomada poderá prejudicar uma vida inteira.

Silva e Venanzi (2013) informam que, para fazer uma análise dos efeitos sobre os processos as decisões, são separadas em duas categorias decisões estruturais e decisões infra estruturais.

No cerne das organizações são decisões que ditam o resultado final, e é por esse motivo que é preciso coletar o maior número de dados e informações que colaborem para que as tomadas de decisões sejam corretas. Observa-se com frequência que várias empresas, principalmente as pequenas e médias, falham com no máximo três anos de existência, as que conseguem se manter no mercado passam uma dificuldade absurda e isso faz com que os proprietários dessas empresas culpem a carga tributária, os encargos, os juros, entre outros.

Entretanto, Marion (1998) afirma que se for realizada uma análise mais aprofundada do motivo das falências dessas empresas veremos que o principal problema se encontra na administração, na gerência dessa empresa, para ser mais claro, nas tomadas de decisões sem dados e informações confiáveis.

### 2.1 Planejamento e Controle de Produção

Para Nante e Scarpelli (2001) a noção que se tem das palavras *planejamento e produção* sugere que ambas são etapas de um mesmo processo. Porém, é importante fazer-se uma distinção entre esses dois conceitos: assume-se que planejar é o conjunto de objetivos, condições e ações que se estabelece com dados e informações de longo prazo, já controle é o conjunto de metas, condições que se estabelece com informações de médio e curto prazo, de modo a atingir os objetivos de longo prazo, é o processo de lidar com variáveis que podem atrapalhar ou impedir a execução de um plano.

De acordo com Slack (2002) controlar e programar a produção consiste em conciliar o fornecimento de produtos e serviços com a demanda, cabe a ele oferecer suporte para que as atividades técnicas tenham condições de ser executadas.

Assim, Planejamento e Controle da Produção (PCP) é um sistema de informações que se estabelece para obter dados, processá-los e avaliá-los, com base nas informações obtidas e/ou geradas e a partir de aí decidir sobre objetivos, de acordo com os resultados obtidos,

## 2.2 Custos de Produção

Ao empresário podem ocorrer várias questões, por exemplo, quanto irá lhe custar a utilização de insumos e maquinário.

Macconnell e Brue (2001) defendem a ideia de que o fator determinante para que uma empresa ofereça certo produto é o custo de produção desse produto; para se produzir é necessária a utilização de recursos econômicos, que devido a sua escassez relativa, possuem preços. Portanto, a quantidade de um produto que uma empresa está disposta a ofertar depende dos preços, ou seja, dos custos e da produtividade dos recursos essenciais para essa produção e também do preço desse produto no mercado.

Segundo Crepaldi (2004) uma das informações mais importantes em um gerenciamento são os custos operacionais, traduzindo em uma linguagem simples por “quanto custa manter uma empresa em operação”. As empresas médias ou pequenas possuem uma visão deturpada de que o setor não necessita de um controle rigoroso dos custos operacionais.

De acordo com Crepaldi (2004) um argumento que pode derrubar tal tese e comprovar a importância do controle de custos operacionais é o preço final com o qual sua mercadoria irá chegar ao consumidor final.

Caso o empresário desconheça seu custo operacional, ele corre o risco de comercializar seus produtos abaixo do valor ou cobrar um preço excessivo, a segunda hipótese, a princípio, parece ser vantajosa mas não é, pois, com os preços acima da média esse produtor não conseguirá enfrentar a concorrência.

Além de medir o preço de venda de seu produto o controle dos custos permite também ao produtor conhecer a rentabilidade que seu negócio está lhe proporcionando. Analisando os custos operacionais, o produtor consegue detectar as causas do sucesso ou insucesso do seu negócio, tendo condições de expandir seus lucros ou corrigir falhas que estão provocando perdas.

O custo de produção pode ser conceituado como a soma de todos os recursos usados no processo produtivo de determinada atividade.

Para Santos et al (2002) os custos podem ser identificados basicamente sob dois pontos de vista, sob o ponto de vista do produto (diretos e indiretos) e sob o ponto de vista do volume produzido (fixos e variáveis). Abaixo a descrição de cada tipo de custo:

- ✓ **Custos Diretos:** são os identificados com precisão no produto acabado através de um sistema é um método de medição, e cujo valor é relevante, são eles: horas de mão-de-obra, gastos com funcionamento e manutenção de maquinário.
- ✓ **Custos Indiretos:** são aqueles necessários à produção, geralmente de mais de um produto, mas alocáveis arbitrariamente, através de um sistema de rateio, estimativas e outros meios. Ex.: salários dos técnicos e das chefias.
- ✓ **Custos Fixos:** são os que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independentemente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante.
- ✓ **Custos Variáveis:** são aqueles que variam em proporção direta com o volume de produção.
- ✓ **Custo Alternativo:** é o valor que o capital empregado em uma atividade renderia se fosse utilizado na melhor alternativa de emprego. Nos dias atuais, acompanham-se com grande expectativa os resultados das aplicações financeiras em poupança, CDB, ações, etc., portanto a opção de investir na empresa em detrimento de ganhos no mercado financeiro precisa ser recompensada pela atividade produtiva.
- ✓ **Custo Fixo Operacional:** considera todos os custos fixos incluindo a depreciação.
- ✓ **Custo Fixo Médio:** quando se divide o custo fixo total pela quantidade produzida.
- ✓ **Custo Variável Médio:** quando se divide o custo variável pela quantidade produzida.
- ✓ **Custo Total:** composto pelo somatório do custo fixo total com o custo variável total e seus respectivos custos alternativos.

Não é fácil controlar os custos de produção no nível demonstrado acima, mas as organizações que conseguem realizar esse detalhe de separação com certeza sobressaem perante seus concorrentes.

### 2.3 Custeio Por Absorção

Para Martins (2010) custeio significa apropriação de custos, dessa forma existe custeio por absorção, custeio variável, custeio ABC e custeio RKW etc. Custeio por Absorção é o método que deriva da aplicação dos princípios da contabilidade geralmente aceitos, consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, ou seja todos os gastos relativos ao esforço de se produzir algo são distribuídos para todos os produtos ou serviços, no Brasil o custeio por absorção está contemplado no pronunciamento técnico CPC 16.

Segundo Bornia (2002) custeio por absorção consiste em alocar todos os custos tanto fixos como variáveis aos produtos.

## **2.4 Apropriação de Custos**

A apropriação de Custos também conhecida como apontamento de custos é o trabalho de coleta de informações e dados para alimentar os sistemas de custeio das organizações, tais sistemas são utilizados para apurar custos incorridos tanto de produtos quanto de serviços essas informações auxiliam a controladoria a gerar informações dentro das normas fiscais e auxilia os gestores nas tomadas de decisões.

As anotações são feitas em formulário chamados de Ordens de Produção, Ordens de serviços, boletim de campo ou ficha de apropriação, apesar do apontamento ser uma atividade simples ele é apenas a ponta da cadeia de processos.

## **3 COMPOSTAGEM**

Segundo Silva (1995) Zootecnista da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP ESALQ, informa que compostagem é um processo de reutilização de materiais orgânicos, folhas, restos de comida, serragem, esterco etc. para produção de adubo orgânico. Nesse contexto os nutrientes hora indisponíveis nos materiais orgânicos são disponibilizados para as plantas podendo ser aplicado nas lavouras sem que corra o risco de queimá-las.

A compostagem pode ser realizada em forma de pilhas/leiras onde se mistura o material escolhido e esses resíduos são transformados em adubo por microrganismos exemplo: insetos, pequenos animais, fungos e bactérias.

Para Miguel Cooper et al (2010) um dos Fatores que influenciam na compostagem são os microrganismos, são eles os responsáveis por decompor os materiais, os principais são bactérias e fungos.

Outro fator é a Aeração é responsável pela oxigenação do produto, ou seja, se faltar oxigênio ocorrerá um atraso na decomposição do material além da produção de gases que são responsáveis pelo mau cheiro.

A falta de oxigênio pode acontecer por vários fatores excesso de umidade, elevada demanda biológica de oxigênio, tamanho das composteiras e a compactação em função do próprio material.

O consumo máximo de oxigênio ocorre quando a temperatura da leira está a 55° C nesse caso é necessário um mecanismo de aeração através de revolvimento da leira de forma manual ou mecânica.

Os microrganismos necessitam de água, teores de água em excesso nas composteiras dificulta a circulação do ar, em contrapartida a baixa umidade, ou seja, a falta de água diminui a ação dos microrganismos, sendo assim, a leira não deve estar totalmente seca e nem encharcada, a umidade inicial deve estar entre 55 e 60% sendo a ótima 55% e a mínima 40% quando a umidade estiver maior que 60% é preciso revolver a leira, já a umidade menor que 40% é preciso irrigar a leira, no final do processo a umidade deve estar na casa dos 30%.

Juntamente com os microrganismos temos também o carbono e o nitrogênio, esses fazem parte dos seres vivos, dos restos de comida, folhas, esterco e demais materiais utilizados para compostagem, o carbono e o nitrogênio são nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento dos seres vivos, cada material possui quantidades diferentes de carbono e nitrogênio, materiais ricos em nitrogênio são esterco e resto de comida, já os ricos em carbono são as folhas, palha e serragens, a falta de Nitrogênio causa atraso no trabalho dos microrganismos já o excesso de Nitrogênio é responsável pelo mau cheiro nas compostagens.

Segundo Silva (1995) autor do Artigo da ESALQ temos um fator de suma importância no processo trata-se da temperatura, de acordo com o autor a taxa de decomposição é máxima nas temperaturas entre 45 e 55 graus Celsius, durante a compostagem a temperatura se eleva devido a ação dos microrganismos até atingir um pico de 70 graus, caso a temperatura seja maior que 70 graus causara a morte dos microrganismos a faixa ótima de temperatura fica entre 50 e 70 graus, quando a temperatura da leira for menor que a do ambiente significa que o processo de compostagem terminou e o adubo orgânico está pronto.

#### **4 METODOLOGIA**

Através de acompanhamento *in loco* de natureza aplicada uma vez que, será avaliado o dia a dia do setor de produção de adubo orgânico na Usina de Compostagem da empresa Mantiqueira Agronegócios no município de Campanha, MG, através de mapeamento de processos, aplicar conhecimento de Engenharia de Produção como técnicas da Manufatura

Enxuta (*Lean Manufacturing*), Ciclo PDCA que auxiliam as tomadas de decisões para a melhoria de procedimento, planejamentos e apontamentos de produção, como maquinas, equipamentos e mão de obra, bem como, compilar os dados que darão condições de analisar o custo real de produção através desse planejamento.

Foi realizado acompanhamento de perto da produção, houve condições de observar a chegada da matéria prima, como é feita a pesagem e descarga desse material, foi possível acompanhar juntamente com os operadores de maquinas do tipo retroescavadeiras, a máquina revolvedora, como os operadores iniciam seus trabalhos, suas rotinas e como eles realizam os apontamentos dos trabalhos, ou seja, o processo do início ao final teve acompanhamento e avaliação.

Se tratando do estudo de caso em questão os apontamentos da usina são realizados utilizando fichas de apropriação, essas são fixadas nos equipamentos e seus operadores fazem o preenchimento de início dos trabalhos até o final bem como que tipo de trabalho estão desenvolvendo, já a mão de obra fica a cargo do líder de produção que realiza o apontamento da mão de obra sob sua responsabilidade, essas fichas são entregues diariamente ao setor responsável por compilar os dados e tratá-los.

E com base em revisão de literatura de artigos e livros especializados na área, embasar os fatos vivenciados no setor produtivo da Usina de Compostagem.

#### **4.1 Descrição da Unidade Campanha do Grupo Mantiqueira**

A unidade Campanha do grupo Mantiqueira existe há mais de 10 anos, seu início se deu devido a necessidade da Matriz do Grupo Mantiqueira situada na cidade de Itanhandu no Sul de Minas Gerais de eliminar o esterco produzido por mais de quatro milhões de aves, era preciso um local fora da granja para atender normas de órgãos Federais e Estaduais como do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Dessa forma, buscou-se uma área apropriada onde o esterco pudesse ser depositado sem incomodar ninguém, essa área foi encontrada no município de Campanha na Fazenda Horizonte cujo acesso se dá pela BR 381 Rodovia Fernão Dias no km 767, zona rural, contudo devido ao aumento de moscas e mal cheiro causado pelo esterco, vizinhos de terras começaram a reclamar e foi preciso dar início ao processo de compostagem dessa matéria orgânica, nascia assim a usina de compostagem de esterco Solobom do Grupo Mantiqueira, abaixo uma fotografia aérea de como o esterco fica depositado antes do processo de compostagem.



Foto 01: Área onde Iniciou a Usina de Compostagem visão das Pilhas ou Leiras



Fonte: O autor 2019

Já nos dias atuais a unidade industrial possui equipamentos de alta tecnologia como a peneira da marca *Doppstadt* uma gigante alemã que produz máquinas para reciclagem. Essa máquina realiza a separação do material estruturante aqui usado cavaco de madeira do produto acabado, esse cavaco separado por essa máquina é reutilizado até que se decomponha totalmente, o percentual de aproveitamento desse cavaco chega a 80%. Abaixo imagem da peneira em operação.

Foto 02: Máquina Peneiradora *Doppstadt*



Fonte: O autor 2019

Possui também uma máquina da marca *Komptech* produzida na Áustria cuja função é revolver as pilhas de composto em processo para chegar ao produto final que é o composto orgânico.

Foto 03: Máquina Revolvedora *Komptech*

Fonte: O autor 2019

#### 4.2 Avaliação do Produto

O prazo para finalizar o produto e ter condições de comercialização desde a chegada da matéria prima é de aproximadamente 30 dias sob condições normais de clima, já uma leira ou pilha leva de vinte e dois a trinta dias para finalizar o processo desde que a revolvedora *Komptech* faça seu trabalho sem interferências, pois a falta desse equipamento eleva o tempo em 50% ou seja quinze dias a mais de operação no mínimo.

Após o processo de compostagem da matéria prima chega-se a um composto orgânico rico em nutrientes, conforme mostra a fotografia 04, esse produto após sua finalização ainda precisar passar por um período de maturação de aproximadamente cinco dias em lugar abrigado, assim estará próprio para ser utilizado em lavouras de vários tipos como Cafeicultura, Citricultura, Fruticulturas do tipo bananas, morangos, uvas etc., porém o carro chefe ainda é a cafeicultura que absorve 80% da produção.

O produto em questão de acordo com análises realizadas em laboratórios independentes mostra-se rico em nutrientes que ajudam o solo e favorecem o desenvolvimento das plantas, ou seja é um produto de alto valor agrônômico pois aumenta a capacidade de retenção de água no solo (CRA) mínimo de 60% m/m tornando as plantas mais tolerantes aos períodos de stress hídrico, aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC) com mínimo de 200 mmolc/kg, possui níveis significativos de NPK que é a relação entre Nitrogênio, Fósforo e Potássio, diluição do sódio oriundo de alguns fertilizantes minerais acumulados no solo e melhora do desenvolvimento radicular gerando mais absorção de água e nutrientes.

No ano de 2018 foi comercializado um montante de 48 mil toneladas de produto gerando uma receita de mais de 8 milhões de reais, trata-se de um produto com uma margem significativa.

Foto 04: Produto acabado



Fonte: O autor 2019

### **4.3 Cadeia de Suprimentos**

De acordo com Melo & Alcântara (2011) a capacidade produtiva da empresa deve estar em sincronia com o atendimento das necessidades dos consumidores, deve englobar as atividades envolvidas desde a aquisição da matéria prima, transformação e um ótimo gerenciamento logístico, para tanto os membros da cadeia produtiva precisam trabalhar coordenadamente colaborando uns com os outros para que o produto final seja entregue no menor tempo possível e com precisão.

Na unidade Campanha a cadeia de suprimentos tem início na unidade matriz em Itanhandu onde as aves produzem o tempo todo a matéria prima para produção do composto orgânico, a unidade em Campanha recebe por mês cerca de onze toneladas de esterco de galinha para processar, com frota própria o grupo trabalha com logística integrada para que o fluxo de transporte não seja interrompido ou poderá ser multado pelos órgãos ambientais por não retirar o esterco da granja.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Foi realizado acompanhamento dos apontamentos de produção no mês de março de 2019, cuja intenção foi verificar como a coleta de dados ou apropriação para custeio estava sendo conduzida, abaixo temos um fluxo de produção desde a chegada da matéria prima até o produto

acabado percebe-se que são necessárias 10 fases até que se tenha o adubo orgânico pronto para comercialização vide tabela 01 abaixo:

Tabela 01: Fluxo de Produção do Adubo Orgânico

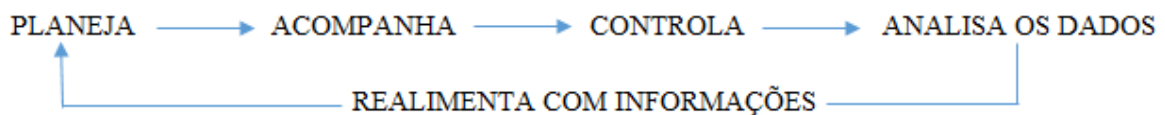
| FLUXO DE PRODUÇÃO ADUBO ORGÂNICO UNIDADE CAMPANHA |                                       |                                    |                                                         |                                                                   |                                                                           |                                                                                        |                                                                 |                                  |                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| FASE 1                                            | FASE 2                                | FASE 3                             | FASE 4                                                  | FASE 5                                                            | FASE 6                                                                    | FASE 7                                                                                 | FASE 8                                                          | FASE 9                           | FASE 10                         |
| CHEGADA DA MATERIA PRIMA                          | PESAGEM DA MATERIA PRIMA PELA BALANÇA | DESCARGA DA MATERIA PRIMA NO PATIO | PAS CARREGADEIRA RETIRAM CAVACO DE EUCALIPTO DO ESTOQUE | PAS CARREGADEIRAS MISTURAM O CAVACO DE EUCALIPTO NA MATERIA PRIMA | PAS CARREGADEIRAS INICIAM A FORMAÇÃO DAS LEIRAS/PILHAS DENTRO DOS GALPÕES | MAQUINA REVOLVEDORA KOMPTECH INICIA REVOLVIMENTO DAS LEIRAS/PILHAS PROCESSO DE AERAÇÃO | TEMPO DE COMPOSTAGEM PROPRIAMENTE DITO COM A MAQUINA REVOLVENDO | PRODUTO PRONTO PARA PENEIRAMENTO | PRODUTO ACABADO MATURAÇÃO FINAL |
| TEMPO GASTO NO PROCESSO                           |                                       |                                    |                                                         |                                                                   |                                                                           |                                                                                        |                                                                 |                                  |                                 |
| 0                                                 | 00:05 MINUTOS                         | 00:15 MINUTOS                      | 00:20 MINUTOS                                           | 00:30 MINUTOS                                                     | 01:00 HORA                                                                | 04:00 HORAS/DIA                                                                        | 30 DIAS                                                         | 08:00 HORAS/DIA                  | 05 DIAS                         |

Fonte: O autor 2019

O tempo para cada fase varia de acordo com o grau de complexidade, a tabela 01 mostra que o tempo varia de 05 minutos a 08 horas diárias de processo.

Verificou-se que os apontamentos de produção estão sendo realizados de maneira satisfatória através de planilhas de apontamento onde os operadores de maquinas e equipamentos realizam as anotações de todo o processo realizado, como horário de início dos trabalhos, qual pilha ou leira está sendo processada, que tipo de trabalho está sendo realizado, tempo de duração do serviço, paradas para almoço entre outras, abaixo podemos verificar o fluxo do Planejamento e controle de Produção:

Figura.01: Etapas do Planejamento e Controle da Produção



Fonte: O autor, 2019

A figura 01 nos esclarece de forma bem simplificada como se dá o processo de planejamento e controle da produção (PCP) inicia-se com Planejamento, Acompanhamento, Controle, Análise de dados e inicia-se o ciclo novamente, essas informações são tratadas e compiladas em uma única planilha conforme mostra a tabela 01, percebe-se na tabela que a produção possui uma meta diária de quantidade a ser produzida 153,85 Toneladas/dia e essa meta não estava sendo atingida.

Analisando os três primeiros meses é possível notar que no mês de janeiro essa meta não foi atingida na semana avaliada, no mês de fevereiro apenas um dia da semana avaliada teve a meta atingida e nos dias de acompanhamento in loco nos dois turnos foi atingida apenas três

vezes, no dia 21 de março no turno diurno 171,08 toneladas produzidas e no turno da noite entre o dia 20 e 21 de março 166 e 210 toneladas de adubo orgânico produzidas por dia respectivamente.

Já a máquina revolvente *Komptech* teve uma quantidade de horas trabalhadas considerável no trimestre apesar de as leiras ou pilhas terem influência direta nesse tempo uma vez que a humidade delas dita o tempo que elas precisam ser revolvidas,

Tabela 02: Apontamentos de Produção

| PRODUTIVIDADE               |                                                                                                   |                                                  |                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                              |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DOPPSTADT                   | 15/jan                                                                                            | 16/jan                                           | 17/jan                                                                      | 18/jan                                                                                                      | 19/jan                                                                                            | 20/jan                                                                                              | 21/jan                                                                                                       |
| META PRODUÇÃO (ton/dia)     | 153,85                                                                                            | 153,85                                           | 153,85                                                                      | 153,85                                                                                                      | 153,85                                                                                            | 153,85                                                                                              | 153,85                                                                                                       |
| PRODUÇÃO DIA (ton)          | 47,8                                                                                              | 60,1                                             | 99,96                                                                       | 0                                                                                                           | 85,08                                                                                             | 0                                                                                                   | 98,62                                                                                                        |
| DISPONIBILIDADE (h)         | 03:00:00                                                                                          | 03:00:00                                         | 07:30:00                                                                    | 00:00:00                                                                                                    | 07:00:00                                                                                          | 00:00:00                                                                                            | 07:30:00                                                                                                     |
| PRODUTIVIDADE (ton/h)       | 15,93                                                                                             | 20,03                                            | 13,33                                                                       | 0,00                                                                                                        | 12,15                                                                                             | 0,00                                                                                                | 13,15                                                                                                        |
| TEMPO MÁQUINA PARADA (h)    | 09:00                                                                                             | 09:00                                            | 04:30                                                                       | 12:00                                                                                                       | 05:00                                                                                             | 12:00                                                                                               | 04:30                                                                                                        |
| MOTIVO DA PARADA DE MÁQUINA | Doppstadt em manutenção/Efetuação de soldagem de 2 telas/Trocando a escova/Engraxando as esterias | Máquinas efetuando abastecimento/Sem energia     | Sem energia/Arrumando tela danificada/Efetuação a limpeza da peneira        | Sem energia/tela estourada                                                                                  | Máquinas efetuando abastecimento/Efetuação a limpeza das telas da peneira/Retirada de PA e CAVACO | Doppstadt travando com sobrecarga no tambor/tela estourada/Efetuação a limpeza das telas da peneira | Efetuação a solda de uma tela estourada/Efetuação a limpeza das telas da peneira                             |
| PRODUÇÃO TOTAL              | 47,8                                                                                              | 60,1                                             | 99,96                                                                       | 0                                                                                                           | 85,08                                                                                             | 0                                                                                                   | 98,62                                                                                                        |
| EXPEDIÇÃO DE VENDAS         | 132,54                                                                                            | 75,92                                            | 0                                                                           | 42,14                                                                                                       | 35,65                                                                                             | 0                                                                                                   | 0                                                                                                            |
| KOMPTECH                    |                                                                                                   |                                                  |                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                              |
| HORAS TRABALHADAS (h)       | 00:00:00                                                                                          | 06:30:00                                         | 05:30:00                                                                    | 05:30:00                                                                                                    | 04:30:00                                                                                          | 06:00:00                                                                                            | 04:30:00                                                                                                     |
| PRODUÇÃO TOTAL (ton)        | 1928,82                                                                                           | 1988,92                                          | 2088,88                                                                     | 2088,88                                                                                                     | 2173,96                                                                                           | 2173,96                                                                                             | 2272,58                                                                                                      |
| PRODUTIVIDADE               |                                                                                                   |                                                  |                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                              |
| DOPPSTADT                   | 15/fev                                                                                            | 16/fev                                           | 17/fev                                                                      | 18/fev                                                                                                      | 19/fev                                                                                            | 20/fev                                                                                              | 21/fev                                                                                                       |
| META PRODUÇÃO (ton/dia)     | 153,85                                                                                            | 153,85                                           | 153,85                                                                      | 153,85                                                                                                      | 153,85                                                                                            | 153,85                                                                                              | 153,85                                                                                                       |
| PRODUÇÃO DIA (ton)          | 146,26                                                                                            | 147,62                                           | 198,6                                                                       | 104,74                                                                                                      | 12,76                                                                                             | 0                                                                                                   | 86,32                                                                                                        |
| DISPONIBILIDADE (h)         | 07:30:00                                                                                          | 10:30:00                                         | 08:30:00                                                                    | 09:30:00                                                                                                    | 00:00:00                                                                                          | 00:00:00                                                                                            | 05:30:00                                                                                                     |
| PRODUTIVIDADE (ton/h)       | 19,50                                                                                             | 14,06                                            | 23,36                                                                       | 11,03                                                                                                       | #DIV/0!                                                                                           | #DIV/0!                                                                                             | 15,63                                                                                                        |
| TEMPO MÁQUINA PARADA (h)    | 04:30                                                                                             | 01:30                                            | 03:30                                                                       | 02:30                                                                                                       | 12:00                                                                                             | 12:00                                                                                               | 06:30                                                                                                        |
| MOTIVO DA PARADA DE MÁQUINA | Efetuação a limpeza da peneira 2x/manutenção nas telas                                            | Efetuação a limpeza/Máquinas organizando Mistura | Efetuação a limpeza das telas da peneira/Remendando telas estouradas/Almoço | Máquinas efetuando abastecimento/Efetuação a retirada de PA e CAVACO/Máquinas organizando praça 1 e mistura | Pasagens do dia Anterior pendentes/Efetuação a limpeza da peneira/manutenção                      | Efetuação a soldagem da DOCCAM/Manutenção/Efetuação a limpeza das telas da peneira                  | Máquinas organizando praça e mistura/Arrumando o exaustor(LUCIO)/Efetuação a limpeza das telas da peneira 2x |
| KOMPTECH                    |                                                                                                   |                                                  |                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                              |
| HORAS TRABALHADAS (h)       | 03:45:00                                                                                          | -                                                | -                                                                           | 03:30:00                                                                                                    | 03:30:00                                                                                          | 03:30:00                                                                                            | 03:00:00                                                                                                     |
| PRODUÇÃO TOTAL (ton)        | 1844,56                                                                                           | 1992,18                                          | 2190,78                                                                     | 2295,52                                                                                                     | 2327,72                                                                                           | 2375,3                                                                                              | 2461,62                                                                                                      |
| PRODUTIVIDADE               |                                                                                                   |                                                  |                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                              |
| DOPPSTADT                   | 15/mar                                                                                            | 16/mar                                           | 17/mar                                                                      | 18/mar                                                                                                      | 19/mar                                                                                            | 20/mar                                                                                              | 21/mar                                                                                                       |
| META PRODUÇÃO (ton/dia)     | 153,85                                                                                            | 153,85                                           | 153,85                                                                      | 153,85                                                                                                      | 153,85                                                                                            | 153,85                                                                                              | 153,85                                                                                                       |
| PRODUÇÃO DIA (ton)          | 0                                                                                                 | 0                                                | 0                                                                           | 0                                                                                                           | 0                                                                                                 | 49,26                                                                                               | 171,08                                                                                                       |
| DISPONIBILIDADE (h)         | 00:00:00                                                                                          | 00:00:00                                         | 00:00:00                                                                    | 00:00:00                                                                                                    | 00:00:00                                                                                          | 03:30:00                                                                                            | 11:00:00                                                                                                     |
| PRODUTIVIDADE (ton/h)       | 0,00                                                                                              | 0,00                                             | 0,00                                                                        | 0,00                                                                                                        | 0,00                                                                                              | 14,07                                                                                               | 15,55                                                                                                        |
| TEMPO MÁQUINA PARADA (h)    | 12:00                                                                                             | 12:00                                            | 12:00                                                                       | 12:00                                                                                                       | 12:00                                                                                             | 09:30                                                                                               | 01:00                                                                                                        |
| MOTIVO DA PARADA DE MÁQUINA | Peneira em manutenção                                                                             | Problema elétrico/Soldando telas                 | Peneira em manutenção                                                       | Soldando e trocando telas                                                                                   | Feriado                                                                                           | Efetuação a troca de tela e costura, regulando a escova                                             | DDS/Café                                                                                                     |



| <b>DOPPSTADT - 2º TURNO</b> | 15/mar                                  | 16/mar                                     | 17/mar                | 18/mar                   | 19/mar                               | 20/mar      | 21/mar                                                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------|
| META PRODUÇÃO (ton/dia)     | 153,85                                  | 153,85                                     | 153,85                | 153,85                   | 153,85                               | 153,85      | 153,85                                                       |
| PRODUÇÃO DIA (ton)          | 100,18                                  | 95,98                                      | 0                     | 20,32                    | 0                                    | 166         | 210                                                          |
| DISPONIBILIDADE (h)         | 09:00                                   | 08:00                                      | 00:00                 | 10:00                    | 00:00                                | 10:30       | 10:00                                                        |
| PRODUTIVIDADE (ton/h)       | 11,13                                   | 12,00                                      | 0,00                  | 2,03                     | 0,00                                 | 15,81       | 21,00                                                        |
| TEMPO MÁQUINA PARADA (h)    | 03:00                                   | 04:00                                      | 12:00                 | 02:00                    | 12:00                                | 01:30       | 02:00                                                        |
| MOTIVO DA PARADA DE MÁQUINA | Efetuada a limpeza das telas da peneira | Efetuada a limpeza das telas da peneira 2x | Peneira em manutenção | Problema elétrico/alarme | Organizando calçada/Efetuada estoque | Jantar/Café | Efetuada a limpeza das telas da peneira/Máquinas abastecendo |
| PRODUÇÃO TOTAL              | 100,18                                  | 95,98                                      | 0                     | 20,32                    | 0                                    | 215,26      | 381,08                                                       |
| EXPEDIÇÃO DE VENDAS         | 0                                       | 0                                          | 34,66                 | 0                        | 0                                    | 0           | 0                                                            |

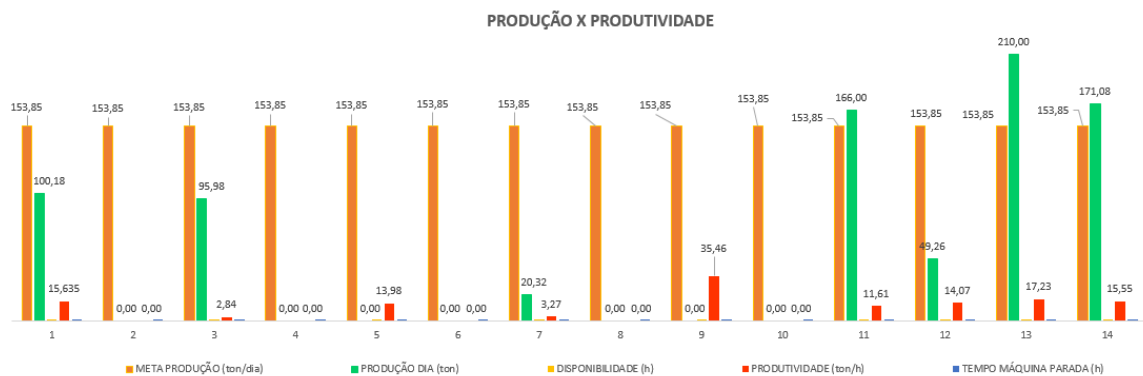
  

| <b>KOMPTECH</b>       | 15/mar   | 16/mar   | 17/mar   | 18/mar   | 19/mar   | 20/mar   | 21/mar   |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HORAS TRABALHADAS (h) | 06:00:00 | 05:00:00 | 05:00:00 | 06:00:00 | 06:00:00 | 05:00:00 | 06:00:00 |
| PRODUÇÃO TOTAL (ton)  | 1.757,16 | 1.853,14 | 1.853,14 | 1.873,46 | 1.873,46 | 2.088,72 | 2.469,80 |

Fonte: O autor 2019

Nesse contexto é visível que a produção diária é extremamente baixa principalmente no turno diurno devido a paradas da peneira *Doppstadt* para limpeza das telas, e manutenção corretiva isso faz com que a produtividade seja baixa ao extremo, tendo em vista que, a produtividade é a capacidade de fazer mais utilizando cada vez menos recursos e em um tempo cada vez menor, com intuito de reduzir custos. Abaixo pode-se verificar um comparativo entre a meta estabelecida e a produtividade que fica muito a quem do esperado.

Gráfico 01: Produção diária X Produtividade



Fonte: O autor 2019

Ficou notório que apesar do planejamento e controle da produção estar sendo executado e monitorado corretamente o gargalo de produção apresenta-se na Peneira *Doppstadt* pois é essa máquina que realiza a separação do produto acabado da matéria estruturante, isso acontece na fase 09 do processo mostrado na tabela 01, ou seja, o cavaco de madeira, que é reaproveitado nos produtos em processo, sendo assim, uma solução para esse problema, seria a aquisição de uma nova máquina, para que a atual possa passar por uma revisão e manutenção preventiva e

ou corretiva sem que a produção seja comprometida, contudo, por tratar-se de um equipamento importado o investimento é considerável e precisa passar por avaliação de viabilidade.

O que foi proposto de melhoria para minimizar os números ruins de produção e produtividade foi a implantação do processo *Lean Manufacturing* de produção, devido a erros observados durante o acompanhamento dos trabalhos, como excesso de matéria prima, produto acabado ou semiacabado causando longos *lead-time*, excesso de produção uma vez que a matéria prima precisa ser processada de qualquer maneira, retrabalhos e reparos paliativos em equipamentos estratégicos.

O sistema *Lean Manufacturing* é uma técnica que busca eliminar desperdícios na cadeia produtiva e otimizar processos continuamente, abaixo podemos visualizar o pilar do sistema.

Figura 01: Pilares do Sistema *Lean Manufacturing*.



Fonte: Adaptada pelo Autor 2019

Dentro desse processo foi sugerido a implantação da ferramenta *Kanban* uma metodologia de gestão a vista dividindo as atividades em Fazer, Fazendo e Feito tudo isso em placas indicadoras para que todos possam visualizar como está o andamento de cada atividade, abaixo podemos verificar como ficou a área de produtos acabados e semiacabados após a organização.

Foto 05: Ferramenta *Kanban* nos Galpões de produtos.



Fonte: O autor 2019

Com uma ferramenta simples, mas muito eficiente conseguiu-se melhor visualização na hora de movimentar o produto.

Foi proposto também utilizando conceitos aprendidos na disciplina de Mecânica, Desenho I e II e Elemento de Maquinas, Manutenção Industrial e Física, a confecção de um tambor sobressalente fabricado em aço inox no lugar de aço carbono como o atual, uma vez que, o primeiro é mais resistente e suporta melhor a agressividade de materiais abrasivos e corrosivos como amônia, proveniente da fermentação e água.

Aumentamos o espaçamento da grade de 08mm para 10mm de espessura para que a peneira não sofra tantas paradas por embuchamento proveniente da umidade do produto, diminuindo também o número de soldas elétrica na tela entre outras, abaixo imagem do tambor que atualmente passa por manutenção excessiva devido ao tempo de uso.

Foto 06: Tambor da Peneira *Doppstadt* que sofre Manutenções.



Fonte: O autor 2019



Como não é possível fabricar esse tambor na unidade devido à falta de ferramentas e equipamentos específicos, contratou-se uma pequena empresa de metalurgia que desenvolverá o novo tambor conforme cálculos e especificações definidos, o novo tambor deverá ficar conforme imagem abaixo:

Figura 02: Novo Tambor especificado



Fonte: O Autor 2019.

O novo tambor deverá ter menos área de contato propiciando uma quantidade maior de produto a ser peneirado.

Entretanto a questão era verificar se o planejamento e controle de produção por si só é suficiente para que se tenha resultados satisfatórios, quando verificamos a DRE do primeiro trimestre de 2019 da Usina de Compostagem é possível inferir que os números não são favoráveis, as receitas são bem menores que as despesas operacionais, contudo avaliando até a margem bruta vide Tabela 02, os números apontam que a operação é viável pois temos um valor de venda líquido superior aos custos de produção com um percentual médio de margem bruta de 8,6%.

Entretanto, ao se avaliar outros indicadores mais robustos como o EBIT ou LAJIR percebe-se que o resultado para o período é negativo, o mesmo fenômeno acontece no acumulado do primeiro trimestre onde a margem bruta é de 8,1%, mas ao se verificar o LAJIR percebe-se mais uma vez que será preciso debruçar sobre os números e identificar onde está a causa raiz do problema, pois o EBIT real está -145,3% mostrando que a situação da Unidade não é boa.

Tabela 03: DRE Primeiro Trimestre 2019

| <b>DRE - 2019</b>                                         | <b>JANEIRO</b>   | <b>FEVEREIRO</b> | <b>MARÇO</b>     | <b>ACUM<br/>TRIMESTRE</b> |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| <b>COMPOSTAGEM</b>                                        |                  |                  |                  |                           |
| <b>YENDAS BRUTAS</b>                                      | <b>218.102</b>   | <b>201.723</b>   | <b>163.229</b>   | <b>583.053</b>            |
| Venda de produtos a terceiros                             | 218.102          | 201.723          | 163.229          | 583.053                   |
| <b>( - ) DEDUÇÕES DE VENDAS</b>                           | <b>(12.389)</b>  | <b>(9.535)</b>   | <b>(7.602)</b>   | <b>(29.526)</b>           |
| Impostos                                                  | (12.341)         | (9.535)          | (4.799)          | (26.675)                  |
| Descontos/Abatimentos                                     | (48)             | -                | -                | (48)                      |
| Devoluções                                                | -                | -                | -                | -                         |
| Anulação de Vendas/Vendas Canceladas                      | -                | -                | (2.803)          | (2.803)                   |
| <b>YENDAS LÍQUIDAS</b>                                    | <b>205.713</b>   | <b>192.188</b>   | <b>155.627</b>   | <b>553.527</b>            |
| ( - ) Custo dos Produtos, Mercadorias e Serviços Vendidos | (192.179)        | (182.165)        | (131.810)        | (506.153)                 |
| % Margem Bruta                                            | 6,2%             | 5,0%             | 14,6%            | 8,1%                      |
| <b>LUCRO BRUTO</b>                                        | <b>13.534</b>    | <b>10.023</b>    | <b>23.817</b>    | <b>47.374</b>             |
| <b>DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS</b>                   | <b>(230.721)</b> | <b>(357.614)</b> | <b>(415.233)</b> | <b>(1.003.568)</b>        |
| Frete                                                     | (29.400)         | (27.145)         | (21.065)         | (77.610)                  |
| Comercial e Marketing                                     | (134.128)        | (257.324)        | (315.678)        | (707.130)                 |
| Despesas Administrativas e Gerais                         | (67.193)         | (80.186)         | (78.490)         | (225.869)                 |
| Outras receitas e Despesas operacionais                   | -                | 7.041            | -                | 7.041                     |
| <b>EBIT / LAJIR (Indicador)</b>                           | <b>(217.187)</b> | <b>(347.591)</b> | <b>(391.416)</b> | <b>(956.194)</b>          |
| %                                                         | -94,7%           | -55,3%           | -251,5%          | -172,7%                   |
| <b>EBIT / LAJIR (Real)</b>                                | <b>(191.896)</b> | <b>(309.763)</b> | <b>(345.273)</b> | <b>(846.932)</b>          |
| %                                                         | -88,0%           | -153,6%          | -211,5%          | -145,3%                   |
| <b>RESULTADO FINANCEIRO</b>                               | <b>(25.291)</b>  | <b>(37.828)</b>  | <b>(46.143)</b>  | <b>(109.262)</b>          |
| Receitas Financeiras                                      | 136              | 118              | 189              | 443                       |
| Despesas Financeiras                                      | (25.427)         | (37.946)         | (46.332)         | (109.705)                 |
| <b>LUCRO OPERACIONAL ANTES DO IR e CS</b>                 | <b>(191.896)</b> | <b>(309.763)</b> | <b>(345.273)</b> | <b>(846.932)</b>          |
| <b>IMPOSTO DE RENDA E CONTRIBUIÇÃO SOCIAL</b>             | -                | -                | -                | -                         |
| <b>LUCRO/PREJUÍZO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO</b>                | <b>(191.896)</b> | <b>(309.763)</b> | <b>(345.273)</b> | <b>(846.932)</b>          |
| %                                                         | -93,3%           | -161,2%          | -221,3%          | -153,0%                   |

Fonte: O autor 2019

Sendo assim, seguindo o que foi proposto, ou seja, fabricação de um tambor sobressalente e implantação de um planejamento baseado na produção enxuta a Gerencia da unidade terá como mostrar para à Diretoria que a operação é viável pois a parada da máquina fundamental para produção irá diminuir, uma vez que a programação de manutenção será colocada em pratica.

A Gerencia da unidade também concorda em caracterizar o sistema de produção de onde sairão propostas para a melhoria produtiva, em preparar o ambiente para mudanças que serão necessárias para que se tenha um nível de produção sistematizada e reorganizada com maior grau de produtividade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agronegócio se destaca no cenário econômico brasileiro e mundial gera empregos e contribui para a economia do país. E por ser abrangente em suas funções a Engenharia de Produção pode ajudar a resolver os problemas de planejamento e controle, avaliar e gerir

processos produtivos, os profissionais dessa área são flexíveis e possuem características variadas, podem identificar as causas raiz dos problemas auxiliando na redução de desperdícios e melhoria dos resultados.

Retomando ao questionamento inicial onde perguntou-se se o Planejamento e controle da produção por si só é suficiente para que se tenha um resultado positivo ao final do período, o acompanhamento dos trabalhos mostra que não é tão simples quanto parece.

Por mais que se tenha um planejamento e um controle satisfatório isolado ele não é suficiente para que se atinja resultados positivos, podemos perceber que os números são ruins no primeiro trimestre de 2019, é preciso que haja interação entre as áreas manutenção, logística, suprimentos e produção, pois um elo dessa cadeia que se rompe afeta todo o processo produtivo.

Constatou-se a necessidade de fabricar um tambor sobressalente de aço inox, pelo fato desse material ser mais resistente do que o aço carbono para a peneira, esse tambor irá contribuir para que as paradas por manutenção diminuam ou até cessem, essa constatação talvez responda o porquê os resultados ao final do período terem sido insatisfatórios, uma vez que essa máquina é o calcanhar de Aquiles da unidade, ficou evidente a necessidade de revisão da meta diária de produção pois a análise realizada mostrou que a meta de 153 tonelada/dia está acima da capacidade da unidade.

A citada unidade apesar de ser uma extensão da matriz localizada na cidade de Itanhandu é uma unidade independente com CNPJ próprio e precisa dar resultados positivos para continuar em operação, por esse motivo as implantações sugeridas são de extrema importância.

Contudo o propósito desse artigo foi atingido, pois todos os envolvidos puderam perceber a importância de um planejamento e controle da produção e que ele sozinho não retorna resultados positivos, tudo isso com intuito de atingir melhores resultados e abrir espaço para novas possibilidades e novas metas.

### ***Abstract***

*The work in question covers the planning and control of the production of a composting plant located in the municipality of Campanha sul de Minas Gerais. Such an approach is due to the verification that Production Control and Planning alone are sufficient to have a positive result at the end of the period, so it is necessary to follow the production planning and control process in order to verify if the data collected in the costing process are being correct and satisfactory. The purpose of this work is to evaluate the production planning and control of this plant, based on the costs of this production, using Statement of Income for the Year (DRE) as an indicative*

*thermometer. By means of a case study, to verify in situ the process of planning and production control of the Mantiqueira Group composting plant in March 2019, using real data to identify possible failures and suggest improvements in the production processes. It was made explicit that the planning and control of production alone does not provide positive results and will require interaction between sectors and implementation of new tools and methods that aims to collaborate to reduce costs and improve financial results.*

**Keywords:** Agribusiness. Production process. Costing. Composting

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEPRO, Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Ricardo Naveiro. **Saiba Mais Sobre a Engenharia de Produção**. Porto Alegre. Disponível em: <<http://portalabeopro.educacao.ws/a-profissao/#1521896840849-62af700c-d547>>. Acesso 20 de março de 2019.
- AZEVEDO, L. D. A. **Engenharia de Produção no Agronegócio Brasileiro como Fator de Excelência na Capacitação de Recursos Humanos**. Revista Produção Online. ISSN 1676 – 1901, Vol. 3, Num. 3. Setembro, 2003.
- BORNIA, Antônio Cesar. **Análise Gerencial de Custos**. Porto Alegre, editora Bookmann, 2002.
- CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade Gerencial: Teoria e Prática** 3ª ed. São Paulo, editora Atlas, 2002.
- MACCONNELL, C. R. e BRUE S. L, Microeconomia, 14ª ed. São Paulo, editora LTC, 2001.
- MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio**. Secretaria de Política Agrícola. Brasília, jul. 2016.
- MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 10ª ed. São Paulo, editora Atlas, 2010.
- MARION, J. C. **Contabilidade Básica**. 5ª ed. São Paulo, editora Atlas, 1998.
- MELO, C. D. Alcântara, C. L. R. **A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: Uma abordagem além da previsão de vendas**. Gest. Prod., São Carlos, v. 18, n. 4, p. 809-824, 2011.
- COOPER Miguel et al, **Compostagem e Reaproveitamento resíduos orgânicos agroindustriais: Teórico e Prático**. ESALQ ed. Especial. São Paulo 2010.
- NANTES, Jose F. Diniz e SCARPELLI Moacir. **Gestão da Produção Rural no Agronegócio**. 2ª ed. São Paulo, editora Atlas, 2001.

RASIA, K.A; DIEHL, C.A; MACAGNAN, C.B; SOUZA, M.A. **Gestão de custos de cadeias de produção do agronegócio: Análise sobre publicações em congressos e periódicos científicos**. Custos e agronegócio online - v. 7, n. 3 – Set/Dez - 2011.

SANTOS, L. P. A. **Planejamento, Programação e Controle de Produção**. 1ª ed. Curitiba, Inter Saberes, 2015.

SILVA, José de Oliveira. **Compostagem**, disponível em: <[www.esalq.usp.br/cprural/upimg/evento/arq/22.pdf](http://www.esalq.usp.br/cprural/upimg/evento/arq/22.pdf)> acesso em 23 de março de 2019.

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

SLACK, N. CHAMBERS, S. JOHNSTON. R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo, editora Atlas, 2002.