

# *IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO LAYOUT E APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5S EM UMA EMPRESA DE LATICÍNIOS NA ZONA DA MATA MINEIRA*

*IMPLEMENTATION OF A NEW LAYOUT AND APPLICATION OF THE 5S TOOL IN A DAIRY  
COMPANY IN THE FOREST AREA OF MINAS GERAIS*

**Victoria de Souza Pereira<sup>1</sup>, José Marcelo Lustosa Lima<sup>1</sup>, Danielle Ferreira dos Santos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário Serra dos Órgãos, <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

## **Resumo**

O trabalho estudou um novo projeto de layout para se enquadrar na produção da empresa de laticínios, implementando um projeto visando a melhoria contínua, e com isso a otimização de processos com a aplicação da ferramenta 5S objetivando um local de serviço mais organizado e mais produtivo. O ramo da agropecuária está cada vez mais automatizado, levando aos pequenos agropecuários a optarem pela inovação no processo, essa nova tecnologia gera diversos benefícios com relação a qualidade do produto e redução no tempo de produção. A ferramenta também foi decisiva no novo enquadramento do espaço com um novo arranjo físico adequado para a produção e um mapeamento de processo tornando-o mais eficaz em conjunto com a aplicação da ferramenta de qualidade 5S. Os resultados obtidos alcançaram uma diminuição no índice de CBT (contagem de bactérias totais), redução no tempo de produção e o aumento da capacidade produtiva. Diante disso, a otimização pode ser aplicada a qualquer natureza de processo, inclusive para o ramo da agropecuária, gerando um produto de melhor qualidade e com grande impacto na produtividade.

**Palavras-chave:** Arranjo físico. 5S. Mapeamento de processo. Processo de Ordenha.

## **Abstract**

The work studied a new layout project to fit the production of the dairy company, implementing a project aimed at continuous improvement, and thus the process optimization with the application of 5S tool aiming at a more organized and more productive service place. The field of agriculture is increasingly automated, leading small farmers to opt for innovation in the process, this new technology generates several benefits with respect to product quality and reduced production time. The tool was also decisive in the new space framing with a new physical arrangement suitable for production and a process mapping making it more effective in conjunction with the application of the 5S quality tool. The results obtained were a decrease in the CBT index (total bacterial count), a reduction in the production time and an increase in the productive capacity. Given this, the optimization can be applied to any kind of process, including the agricultural sector, generating a better quality product with a great impact on productivity.

**Keywords:** Study of times and movements. Productive capacity. Funnel.

## Introdução

De acordo com EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2016), o Brasil está entre os seis maiores produtores de leite do mundo respondendo por 66% do volume total de leite dos países que ocupam o MERCOSUL. Uma excelente fonte de renda e emprego, o leite é um dos produtos mais importantes da agropecuária no Brasil, ficando à frente do café e do arroz.

A produção de laticínios que antes era um serviço de subsistência, com a cultura de passar de geração em geração, de forma manual, agora, passa a ser cada vez mais automatizado e tecnológico. O setor agropecuário é cada vez mais estudado levando algumas empresas ao conhecimento de diversas novas tecnologias cujo processo de ordenha é totalmente ou parcialmente automatizado. Esse tipo de automação industrial citado não é focado em apenas grandes empresas agropecuárias, e sim, em todas as mudanças por qual o setor precisa em um cenário globalizado, obrigando a todos os agropecuários a buscarem a atualização constante de novas inovações para o sistema de produção.

Como um dos fatores de decisão do mercado, a qualidade é essencial para a realização de um produto. Ao realizar a

produção do leite, o agropecuário tem que estar ciente de normas e técnicas relacionados ao processo produtivo. A Instrução Normativa número 51 (IN 51) publicada no dia 18 de setembro de 2012 diz que as exigências para a produção de leite com qualidade são: os aspectos do arranjo físico do local e como ele é construído, a sanidade do rebanho, a higiene da produção e o transporte do leite. Todas essas exigências devem ser utilizadas como base para a realização de um projeto de layout, e mantidas na padronização dos processos de higienização e produção.

A empresa Sítio Belo Vargedo é um produtor familiar de leite localizado na zona da mata mineira, na cidade de Mar de Espanha- MG. A empresa, de pequeno porte e produção manual, pertence a uma cooperativa de produtores da região que faz a comercialização do produto. Com as determinações da IN 51, a empresa apresentou a necessidade de melhoria da qualidade do produto, organização do local, rearranjo do fluxo, padronização de processo e soluções para otimização do tempo de serviço.

O presente trabalho teve como objetivo otimizar o processo produtivo do produtor mencionado com aplicação da automatização do processo produtivo e a formalização de uma proposta de arranjo

físico mais eficiente ao aplicar a ferramenta de qualidade 5S.

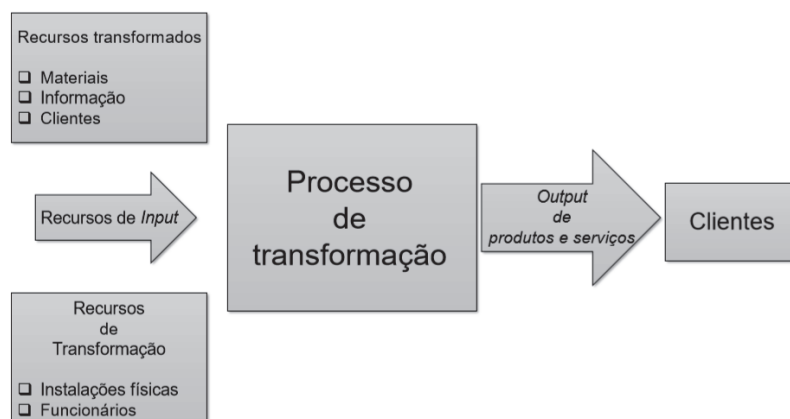
## Revisão da Literatura

### *Processos de Produção*

Em todas as operações existem entradas (input) e saídas (output) que criam

e entregam produtos e serviços por transformações, essa transformação é representada por input - transformação - output. A Figura 1 mostra esse modelo geral do processo de transformação de um serviço ou produto (SLACK; BRANDON-JONES; JHONSTON, 2017).

Figura 1- Caracterização do modelo geral do processo de transformação



Fonte: Adaptado de Slack; Brandon-Jones; Jhonston (2017, p. 12)

Ainda segundo os autores, a característica de volume-variedade do *output* molda como um processo deve ser projetado e gerenciado. Um alto volume de produção tem como característica o alto grau de repetição de tarefas e a sistematização do trabalho. Quando se trata de produção seja ela em larga ou pequena escala a padronização é algo extremamente necessário, porém na produção de larga escala onde o volume de produção é considerado alto, o investimento em máquinas especializadas gera uma redução de custos e otimização de tempo para o

produtor. No sentido oposto, um processo com alta variedade de *output* implica em processos mais flexíveis, com necessidade de atendimento às necessidades dos clientes, tornando o fluxo produtivo mais complexo.

Tubino (2009) interpreta a classificação dos processos, ou, sistemas produtivos, como um facilitador para o entendimento das características inerentes a cada processo e sua relação complexa com cada atividade do planejamento e controle. Segundo o autor, existem dois tipos de processo, o processo em manufatura, que são processos que resultam em um produto

físico, ou seja, o produto é algo tangível, como um carro, uma geladeira, e outros. O outro tipo de processo é em forma de prestação de serviço, são processos considerados intangíveis, podendo apenas ser sentido, como, por exemplo, um filme, uma consulta médica, e outros.

Slack, Brandon-Jones e Jhonston (2017) definiram e classificaram os processos em: Processo de projeto, processo de *jobbing*, processo em lotes ou bateladas, processo de produção massa e processos contínuos.

O processo por projeto lida com um grau de customização muito alto, sendo um produto, geralmente, exclusivo. Devido à grande customização e por esse processo ter como característica um produto de grande porte, o seu tempo de produção é relativamente longo. Considerado um tipo de processo aplicado em situações de baixo volume e alta variedade é encontrado em construções de navios, aviões e outros (SLACK; BRANDON-JONES; JHONSTON, 2015).

Moreira (2012) adverte que o processo de projeto é único e com uma ampla diversidade. Relata também que do ponto de vista teórico não existem produtos iguais nesse processo, porém na prática os aspectos físicos possam ter aparências semelhantes.

De acordo com, Slack, Brandon-Jones e Jhonston (2015), os processos de *jobbing* também lidam com baixos volumes e altas variedades, porém o que o difere do processo de projeto é a sua exclusividade. O processo por *jobbing* compartilha os recursos de operação com diversos outros produtos. Nesse tipo de processo os recursos processarão uma série de itens, cada um com uma característica específica.

Um dos requisitos necessários ao processo de lote ou batelada é a flexibilidade, sendo este processo caracterizado por produções de volumes médios que são fabricados em lotes, onde cada lote tem uma padronização e segue uma série de atividades consecutivas até a sua finalização (TUBINO, 2009).

Como o próprio nome diz, o processo de produção em massa representa a produção em alta escala. É caracterizada por uma produção em alto volume e em baixos níveis de variedade, normalmente, as atividades são repetitivas e previsíveis. Uma fábrica de automóveis, fábrica de alimentos, são exemplos de produção em massa (SLACK; BRANDON-JONES; JHONSTON, 2017).

Caracterizado por ter volumes maiores e menor variedade quando comparado com o processo em massa, os processos contínuos operam por longos períodos devido ao seu fluxo contínuo. São

processos inflexíveis, de capital intensivo e com um fluxo previsível, como, por exemplo, petroquímicas (SLACK; BRANDON- JONES; JHONSTON, 2017).

Já Tubino (2009) diz que esse tipo processo é utilizado quando há uma grande uniformidade na produção e na sua demanda, isso faz com que os seus processos e produtos sejam interdependentes, favorecendo a sua automatização e por isso o torna menos flexível.

### Arranjo Físico

O arranjo físico de um processo produtivo caracteriza o posicionamento físico dos recursos, ou seja, definir onde todos os equipamentos, pessoas, máquinas e instalações estarão localizados. É um fator determinante em diversos sentidos, determina como será a aparência do local, como os recursos são transformados, onde qualquer mudança pode gerar uma alteração no fluxo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Corrêa e Corrêa (2011) colocam que um bom arranjo físico busca eliminar atividades irrelevantes, enfatizando assim as que são de fato importantes. O arranjo físico possui como característica:

- Minimizar os custos de manuseio e movimentação interna de materiais;

- Utilizar o espaço físico disponível de forma eficiente;
- Apoiar o uso eficiente da mão-de-obra, evitando que esta se movimente desnecessariamente;
- Facilitar comunicação entre as pessoas envolvidas na operação, quando adequado;
- Reduzir tempos de ciclo dentro da operação, garantindo fluxos de pessoas e de materiais;
- Facilitar a entrada, saída e movimentação dos fluxos de pessoas e de materiais;
- Facilitar a manutenção dos recursos, garantindo fácil acesso;
- Facilitar acesso visual às operações, quando adequado;
- Encorajar determinados fluxos.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2011) existem quatro tipos de arranjo físico, três deles são modelos básicos com características próprias e apresentam diferentes potenciais, sendo eles, arranjo físico por Processo, arranjo físico por Produto e arranjo físico Posicional. O quarto arranjo físico, chamado de arranjo físico Celular, une características de um ou mais arranjos físicos.

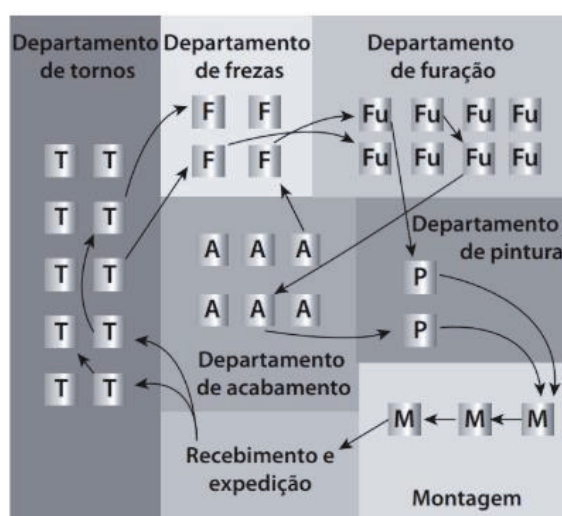
O arranjo físico por processo como mostra a Figura 2 é caracterizado por Corrêa e Corrêa (2011) pelo agrupamento de recursos com funções ou processo

similares. São muito utilizados quando os fluxos que passam pelos seus setores são variados e irregulares.

Como a lógica desse processo é o agrupamento de atividades que possuem uma relação entre si, o desafio nas decisões desse tipo de arranjo físico, é buscar uma estratégia locativa que busque aproximar

áreas de setores que tenham um fluxo entre si, para evitar deslocamentos desnecessários para que cada área de cada setor, respeitando uma série de restrições que possa haver, de proximidade ou distância entre setores, devido a motivos tecnológicos ou outros (CORRÊA; CORRÊA, 2011).

Figura 2 – Caracterização do modelo de arranjo físico por processo



Fonte: Martins; Laugeni (2012, p. 53)

Segundo Corrêa e Corrêa (2011) o arranjo físico posicional (Figura 4) é caracterizado por manter o seu produto (material ou pessoa) parado, pois é inviável ou inconveniente o seu deslocamento durante a operação. Os exemplos citados

são estaleiros, aviões de grande porte, e outros.

Esse tipo de arranjo físico é considerado de baixa eficiência, porém tem um alto grau de customização, ou seja, dedicando-se a produtos únicos e em quantidades muito pequenas.

Figura 4- Caracterização do modelo de arranjo físico posicional

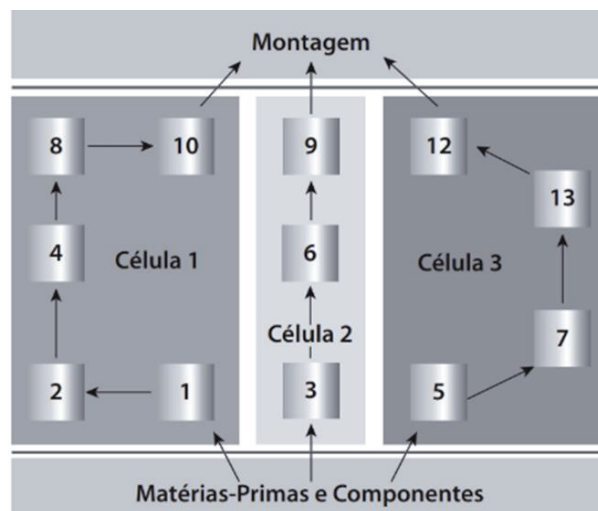


Fonte: Slack; Brandon-Jones; Johnston (2018, p. 243)

No arranjo físico celular (Figura 5) Slack, Chambers e Johnston (2009) descrevem que os recursos transformados, são pré-selecionados para locomover-se para uma célula específica na operação, onde todos os recursos transformadores são encaminhados para atender as necessidades

do processamento. Depois de concluídos saem dessa célula podendo ser encaminhado para outra célula. Segundo Corrêa e Corrêa (2011), o arranjo físico celular possui características do arranjo físico funcional e tem como melhoria aumentar as eficiências do ineficiente arranjo físico posicional.

Figura 5 – Caracterização do modelo de arranjo físico celular



Fonte: Martins; Laugeni (2012, p. 54)

### *Ferramenta 5S*

De acordo com Martins e Laugeni (2015) ao visitar uma empresa o seu estado de organização, limpeza, ordem e capricho são os primeiros critérios a serem notados, por isso as empresas investem não só na qualidade do produto, mas sim na qualidade do local. Esses métodos de limpeza e organização sozinhos não garantem a qualidade do produto, mas se não houver, certamente geraria baixa qualidade e baixa produtividade. Os 5S são cinco palavras da língua japonesa que iniciam por S, que é uma tradução do programa *housekeeping* que significa limpeza da casa. São caracterizados a seguir:

- Seiri: O primeiro passo para a implementação do 5S, significa a liberação de áreas. Essa etapa consiste em separar os itens desnecessários dos necessários. O acúmulo de coisas desnecessárias gera estoque desnecessário que acabam acarretando custos, ocupam espaços que poderia ser utilizado para outros fins, máquinas que não mais são necessárias que atrapalham o layout e o manuseio de materiais (MARTINS; LAUGENI, 2015).
- Seiton: Baseia-se no princípio de organização, não basta apenas ser realizada a separação do necessário, o

material precisa de um local apropriado para que facilite o acesso até ele e não haja perda do material. Quando isso acontece, obtêm-se um menor gasto de tempo, pois não há ações paralelas à execução da atividade (SELEME; STADLER, 2012).

- Seiso: Para manter uma organização apropriada e um armazenamento correto é necessário uma limpeza adequada. Quando se trata de limpeza, fala-se de checar, verificar as máquinas e ferramentas. Ter uma organização de mostrar resultados, por meio de tabelas, gráficos ou outros dispositivos visuais (MARTINS; LAUGENI, 2015).
- Seiketsu: A padronização é uma etapa muito importante, devendo ser considerada como “estado de espírito”, fazendo com que se torne involuntário o uso dos 3S anteriores. Mantendo sempre limpo os equipamentos e áreas de trabalho, de modo a garantir a segurança no trabalho (MARTINS; LAUGENI, 2015).
- Shitsuke: A última etapa dessa ferramenta é representada pela disciplina, que significa manter tudo o que foi realizado que levará a melhoria do local do trabalho, da



qualidade e da segurança do colaborador (SLEME; STADLER, 2012).

### Estudo de Caso

O trabalho tratou-se de uma melhoria do arranjo físico e processo produtivo, os dados foram coletados através de diversas visitas até o local de estudo, onde essas tiveram ocorrência sempre na parte da manhã de 5:00h até as 10:00h. Com o intuito de atender as necessidades do projeto, foram observados todos os passos dos dois funcionários na parte da alimentação e na produção do leite, como dados para análise foram coletados o tempo de produção, qualidade do leite em relação a CBT (Contagem de bactérias totais) através de dados disponibilizados pela cooperativa e a quantidade de leite produzido, nas quais os dados gerados foram plotados em uma tabela. Também foram observados o método de realização do processo, a padronização das atividades e o layout do local de estudo.

A empresa não possuía nenhum tipo de mapeamento de processo, então através das visitas e acompanhamentos foi possível utilizar o software *Bizagi Process Molder* (2016) para mapear o processo atual da empresa, gerando assim os dados necessários para a padronização das atividades e a otimização do processo.

Para entender mais sobre o arranjo físico do local de estudo foi utilizado o Autocad (2018) a fim de gerar uma ideia física de como era a situação inicial e como deveria ser a situação ideal.

### *Caracterização inicial da empresa*

A empresa Sítio Belo Vargedo tinha como processo a ordenha manual, onde o retirador extrai o leite da vaca através das mãos, não era utilizado nenhum método padrão para todos os funcionários, visto que há duas maneiras de extrair o leite da vaca no processo manual.

O processo de ordenha manual, não era eficaz e contribuía para fatores que atrasam as características de produtividade. Como em todos os locais de produção que tem como participante o ser humano, havia oscilações nas formas de produção e comportamento. A falta de organização e a falta de padronização, eram fatores que contribuía para o aumento no tempo de produção e o local onde era realizado o processo da ordenha proporcionava a falta de qualidade.

O arranjo físico é composto pelo curral e todo o espaço utilizado, que funciona como centro de produção e auxílio possui uma área total de 538,37m<sup>2</sup>, onde são realizados os processos de ordenha, alimentação e estoque de remédios e ferramentas.

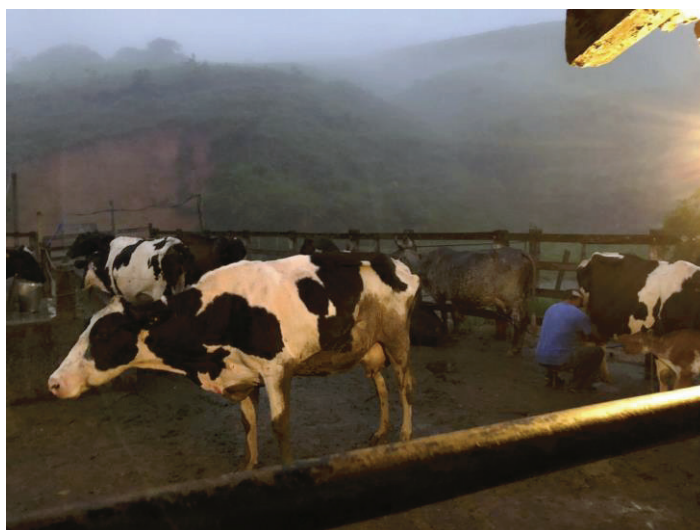
Em seu arranjo físico, a empresa Sítio Belo Vargedo não contava com locais cobertos para a realização da ordenha, fazendo com que todo o processo fosse executado sem nenhuma proteção contra chuva, frio ou calor em excesso.

Uma das grandes preocupações em relação ao arranjo físico era exatamente essa, a falta de áreas adequadas e cobertas para a realização do processo de ordenha, o

que resultava em desperdício de tempo, incômodo e indisposição dos funcionários e contribuía para diminuição da qualidade do leite.

Na figura 6 é mostrado como o espaço era disposto para a produção do leite, havendo pouco espaço para a movimentação e a falta de higienização devido ao acúmulo de animais na área da ordenha.

Figura 6- Caracterização da situação inicial da extração do leite de forma manual em locais de difícil movimentação e má higienização



Fonte: Autoria própria (2019)

O fluxo da produção inicial é representado primeiramente na Tabela 1, onde é explicitado como ocorria o

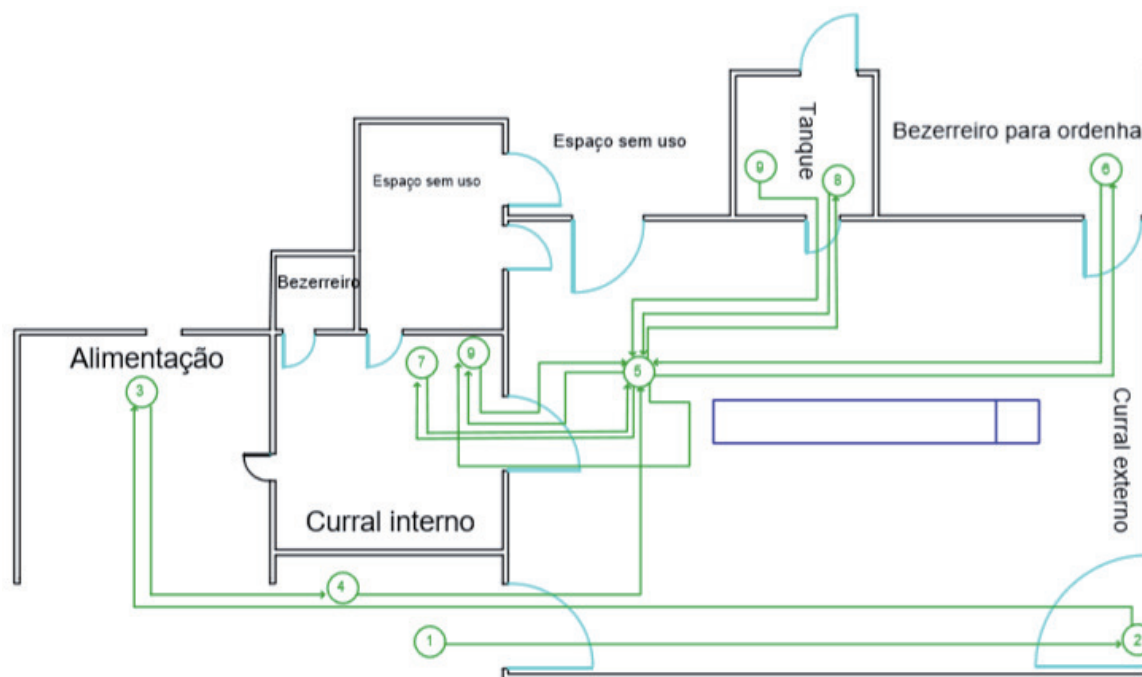
funcionamento das atividades desde a preparação até o término da produção. As setas indicam a realização da atividade, ou seja, o seu início para o fim.

Tabela 1 - Descrição do fluxo inicial; cujo a variação dos números inicial e final indicam as atividades realizadas durante a ordenha

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO
1 → 2	Abrir a passagem das vacas
2 → 3	Preparar a alimentação
3 → 4	Dar alimentação
4 → 5	Ir até o animal
5 → 6	Ir até o bezerro e pegar o bezerro
6 → 5	Levar o bezerro até a vaca
5 → 7	Pegar a corda
7 → 5	Levar a corda até a vaca e amarrar
5 → 8	Pegar o balde
8 → 5	Levar o balde até a vaca
5 → 9	Pegar o pano
9 → 5	Levar o pano até a vaca e higienizar as tetas da vaca
5 → 9	Guardar o pano
9 → 5	Ir até o animal e começar o processo da ordenha
5 → 10	Soltar o animal e despejar o balde no tanque

Como podemos ver na Figura 7, as atividades no layout.

Figura 72 – Caracterização do arranjo físico inicial com o fluxo



Fonte: Autoria própria (2019)

Com o intuito de comparar dados atuais com os que foram gerados depois da implementação das melhorias, foram coletados dados referidos a qualidade do produto e o tempo de produção. Para isso foram coletados dados de 27 animais. A

Tabela 2 mostra os dados referentes a quantidades de animais, tempo de produção, volume e contagem de bactérias totais, cujo valor aceitável é de 300.000 UFC.

Tabela 2 - Dados totais da produção inicial

Quantidade de animais	Tempo médio de produção por animal (min)	Tempo de produção (min)	Volume da produção (l)	Contagem de bactérias totais (CBT)
27	4,56	123	156	1.191.000 UFC

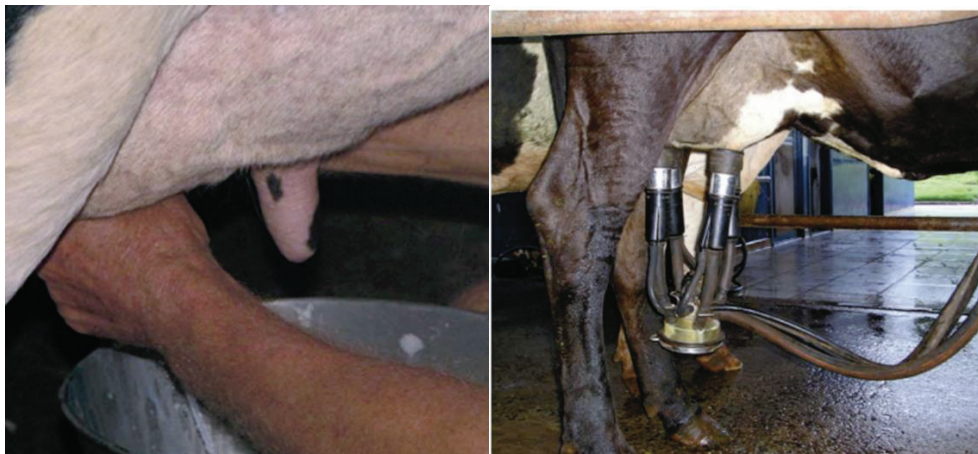
Fonte: Autoria própria (2019)

### Situação proposta

O processo de extração do leite era manual, sem padronização de atividades e do local de produção. Depois de relacionar os dois temas, ordenha manual e a ordenha mecânica em (EMBRAPA, 2006;

EMBRAPA, 2005), foi possível verificar que a ordenha manual não era mais capaz de atender o novo propósito da empresa e que com a ordenha mecânica a qualidade do processo e o tempo de realização da atividade seriam capazes de atingir uma nova ideia de produção eficaz.

Figura 83 – Ordenha Manual x Ordenha Mecânica



Fonte: Autoria própria (2019)

Para a realização de um novo modelo de layout, primeiramente foi dada uma definição de um tipo específico de arranjo físico de acordo com o funcionamento da produção. O tipo de arranjo físico encontrado nesse trabalho, é o arranjo físico por processos que consiste no agrupamento de funções ou processos similares, sendo o seu maior desafio buscar uma estratégia locativa que busque aproximar áreas de setores que tenham um fluxo comum entre si, a fim de evitar deslocamentos.

Com essa definição foi possível analisar na planta da empresa quais posicionamentos e mudanças seriam mais benéficas e trariam uma otimização de tempo, recurso, espaço e melhoria na qualidade. Foram feitas diversas tentativas com modelos de layout diferentes antes de apresentar a proposta e implementar. Para o

novo layout foi necessário a realização de construções de cômodos cobertos para o novo processo.

Além disso foram realizadas mudanças no tipo de processo, separando as atividades de acordo com a especificidade de cada funcionário. Foram realizados a compra dos materiais de ordenha e toda a instalação, mudança do layout, e no mesmo dia da instalação uma explicação sobre como funcionava essa automação.

Para realização da padronização as atividades foram separadas para o funcionário 1 e o funcionário 2. O critério utilizado para a escolha de atividades foi por conhecimento e técnica dos funcionários.

Com todas as mudanças realizadas no espaço físico e nos processos de preparação e alimentação, a Tabela 3 e a Tabela 4 mostram a descrição das atividades do

funcionário 1 e 2 respectivamente, cujo as setas indicam a realização da atividade, ou seja, o seu início para o fim. As atividades realizadas pelo funcionário 1 são representadas pela cor verde no arranjo

físico da Figura 9(a) e as atividades realizadas pelo funcionário 2 são representadas pela cor vermelha no arranjo físico da Figura 9(a).

Tabela 3- Descrição dos fluxos de produção do funcionário 1; cujo a variação dos números inicial e final indicam as atividades realizadas durante a ordenha

<b>Funcionário 1</b>	
<b>ATIVIDADES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1	Cortar o capim
1 → 2	Ir para a sala de ordenha
2 → 3	Levar os utensílios da ordenha para o curral de ordenha e montar a ordenha 1
3 → 4	Montar a ordenha 2
4 → 5	Pegar os baldes e diluir o cloro na água
5 → 6	Pegar os panos secos e úmidos e colocar no balde
6 → 7	Colocar o balde 1 com os panos
7 → 8	Colocar o balde 2 com os panos
8 → 9	Ir até o pasto dos bezerros
9 → 10	Colocar os bezerros no curral de ordenha para os bezerros
10 → 11	Ir até o curral externo abrir a porteira e colocar as vacas para dentro

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 4- Descrição dos fluxos de produção do funcionário 2; cujo a variação dos números inicial e final indicam as atividades realizadas durante a ordenha

<b>Funcionário 2</b>	
<b>ATIVIDADES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1	Cortar o capim
1 → 2	Juntar o capim cortado e encher balaio de capim
2 → 3	Colocar o capim no cocho
3 → 2	Pegar outro balaio
2 → 4	Levar capim para o cocho
4 → 2	Pegar outro balaio
2 → 5	Levar capim no cocho
5 → 2	Pegar outro balaio
2 → 6	Levar capim para o Cocho
6 → 2	Pegar outro balaio
2 → 7	Levar capim para o cocho
7 → 8	Levar capim para o cocho
8 → 9	Levar capim para o cocho
9 → 10	Levar capim para o cocho

Fonte: Autoria própria (2019)

A Tabela 5 mostra a descrição das atividades do funcionário 1 e 2 simultaneamente, cujo as setas indicam a realização da atividade, ou seja, o seu início para o fim. As atividades realizadas pelos dois funcionários são representadas no

arranjo físico da Figura 9(b), que ilustra o novo layout demonstrando as atividades dos dois funcionários na área de produção. O funcionário 1 é representado pela cor verde, o funcionário 2 pela cor vermelha e as atividades em comum pela cor azul.

Tabela 5- Descrição do atual fluxo de produção; cujo a variação dos números inicial e final indicam as atividades realizadas durante a ordenha

<b>Ambos funcionários</b>	
<b>ATIVIDADES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1 → 2	Colocar ração no cocho 1
2 → 3	Colocar ração no cocho 2
3 → 4	Ir até o curral externo e chamar as 4 vacas
4 → 5	Levar as vacas até o cocho e fechar os canzils
5 → 1	Pegar duas cordas
1 → 5	Pegar uma corda e amarrar a vaca
5 → 6	Ir até o curral de bezerros e chamar os bezerros das 4 vacas
5 → 7	Amarrar o bezerro com a outra corda
5 → 8	Pegar o pano no balde e higienizar a teta da vaca e com o outro pano secar
8 → 5	Levar o pano e pegar as teteiras e começar a o processo de ordenha até o quase esgotamento
5 → 8	Levar as teteiras e posiciona-las de forma correta
5 → 7	Soltar o bezerro
5 → 9	Soltar a vaca do canzil e leva-la para o curral externo para a alimentação

Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 94- Caracterização do arranjo físico com fluxo de preparação e produção para a ordenha

Figura 9(a) – Fluxo de preparação

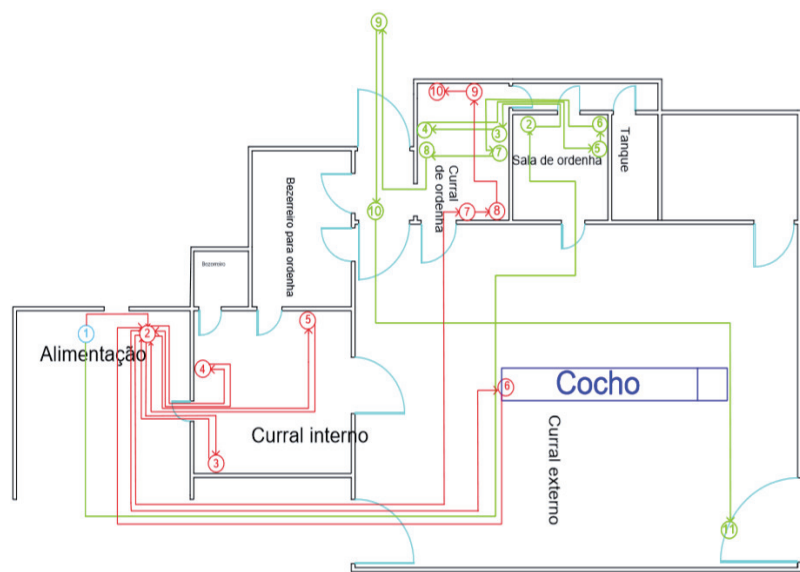
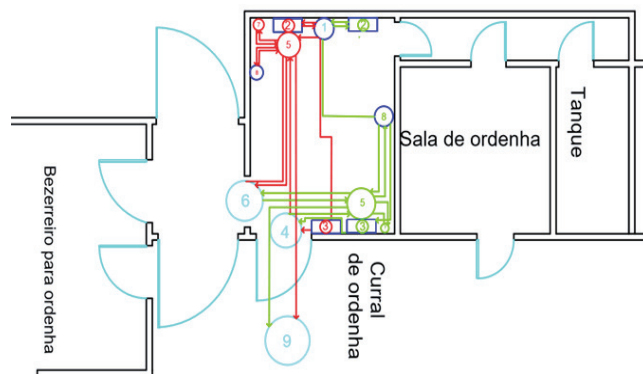


Figura 9(b) – Fluxo de produção



Fonte: Autoria própria (2019)

Como a padronização e a limpeza são de extrema importância no processo de produção de leite, foi utilizado nesse projeto a implementação da ferramenta 5S. Para a implementação foi construído um local de ferramentas, para que todas as ferramentas saíssem do local de alimentação dos animais, promovendo a padronização dos setores.

A primeira fase Seiri foi a etapa em que ocorreu a liberação das áreas, foram retirados todos os objetos dos espaços que não interferisse na produção, pois todo o projeto foi realizado no horário de funcionamento da empresa. Durante a aplicação da primeira fase no quarto de ferramentas, foram retirados todos os objetos do quarto, aqueles que não eram mais utilizados foram descartados para o ferro velho, e os que ainda tinham utilidade

foram reciclados e ocorreu a realização da higiene do local. Nessa fase foi possível analisar todo o espaço disponível e como seria realizada a reorganização do espaço.

A segunda fase Seiton diz sobre a organização, no quarto de ferramentas, todos os objetos que têm uma correlação com ferramentas foram depositados no quarto com caixas e prateleiras identificadas. Foram selecionados todos os medicamentos utilizados e os mesmos foram depositados em uma caixa e colocados em um novo armário exclusivo para medicamentos. O quarto de ração que já funcionava como tal, agora foram colocados em cima de paletes para evitar mofo ou qualquer outro tipo de ocorrência não desejada e agora tem uma parte exclusiva para a alimentação do gado.



O terceiro S, Seiso, foi pensado em conjunto com a ferramenta checklist, onde foi realizado a criação de tabelas com todos os objetos e alimentos de forma a manter a organização sobre o que está presente em cada cômodo.

As duas últimas etapas do 5S Seiketsu e Shitsuke, dizem sobre a padronização, limpeza e a disciplina de manter tudo de

forma adequada, para isso foi realizado calendários de limpeza e identificação nas caixas e estantes representando a que tipo de material pertencem.

A figura 10 a seguir mostra o resultado da implementação do 5S com imagens antes representadas na figura 10 (a) e após a implementação representada na figura 10 (b).

Figura 5- Quarto de ferramentas

Figura 10(a) – Antes do 5S



Figura 10(b) – Após o 5S



Fonte: Autoria própria (2019)

A figura 11 a seguir mostra o resultado da implementação do 5S com imagens antes representadas na figura 11 (a) e após a implementação representada na figura 11 (b).

Figura 11- Local de estoque de alimentação e armazenamento de utensílios de materiais

Figura 11(a) – Antes do 5S

Figura 11(b) – Após o 5S



Fonte: Autoria própria (2019)

A figura 12 a seguir mostra o resultado da implementação do 5S com imagens antes representadas na figura 12 (a) e após a implementação representada na figura 12 (b).

Figura 126- Armário de medicamentos

Figura 12(a) – Antes do 5S

Figura 12(b) – Após o 5S



Fonte: Autoria própria (2019)

## Resultados e Discussão

Com a análise da implementação da ordenha mecânica, o produtor teve o interesse em aumentar o volume de produção. Após analisar vantagens e desvantagens, foi proposto realizar o processo da ordenha duas vezes ao dia, sendo que nem todas as vacas participavam em ambos os processos.

Após a conclusão do trabalho, para fim de comparação e resultado, foram coletados novamente os dados de quantidade de animais, tempo médio de produção por animal, tempo de produção

total, volume de produção e a CBT (contagem de bactérias totais). Ao analisar os novos dados gerados depois de todas as implementações de melhoria, na CBT houve uma diminuição das bactérias que levou a empresa Sítio Belo Vargedo a ser o terceiro melhor produtor da cooperativa de Mar de Espanha- MG em relação a qualidade.

A Tabela 6 mostra os dados referente à quantidade de animais, volume e tempo de produção na parte da manhã, já a Tabela 7 mostra os dados referente à quantidade de

animais, volume e tempo de produção na parte da tarde e a Tabela 8 mostra os dados em relação a CBT.

Tabela 6- Dados da produção em relação ao volume e tempo na parte da manhã após a implementação do projeto

Quantidade de animais	Tempo médio de produção por animal (min)	Tempo de produção (min)	Volume da produção/dia (l/Animal)
36	2,5	90	8,1

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 7- Dados da produção em relação ao volume e tempo na parte da tarde após a implementação do projeto

Quantidade de animais	Tempo médio de produção por animal (min)	Tempo de produção (min)	Volume da produção/dia (l/Animal)
23	2,93	67,6	5

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 8 -Dados da produção em relação a CBT após a implementação do projeto

Número de bactéria aceitável	Número de bactéria produzida após a implementação
300.000 UFC	12.000UFC

Fonte: Autoria própria (2019)

Durante a análise das variáveis tempo, qualidade e produção, foi observado uma mudança satisfatória. Houve uma diminuição percentual do tempo de produção em cerca de 82,4% com todos os métodos de otimização utilizados, o que era esperado, diante de uma produção mais organizada, que foi capaz de ser realizada

em menor tempo, com o aumento de número de animais em 33,3 %, de 27 para 36.

No quesito qualidade, houve uma diminuição de 9825,0% na relação de CBT, ficando com o número bem abaixo do máximo permitido, levando a empresa Sítio Belo Vargedo a ser o terceiro melhor

produtor da cooperativa de Mar de Espanha-MG.

Ao observar todas as mudanças ocorridas nesses dois tópicos, devido a otimização do tempo e a qualidade, optou-se por obter ainda mais o aumento do volume de produção, fazendo com que o processo de ordenha fosse realizado duas vezes ao dia, aumentando em 125,86% na quantidade produzida.

Todos esses resultados mostram como a organização, padronização e a otimização do espaço contribuem para uma produção de qualidade e no aumento da produtividade da empresa.

### Conclusão

O desenvolvimento desse trabalho possibilitou uma visão que a otimização pode ser aplicada a qualquer natureza de processo, inclusive para o ramo da agropecuária, este sendo um dos setores de maior potencial no cenário brasileiro. Existe uma visão ultrapassada sobre o setor agropecuário para pequenas empresas majoritariamente como braçal, entretanto a tecnologia e a otimização dos recursos, espaço e movimento dão a esse tipo de setor uma visão moderna e produtiva, onde o processo gera um retorno bastante interessante para o mercado. Com isso, a empresa Sítio Belo Vargedo aderiu ao uso da tecnologia e adquiriu uma nova visão de

gestão padronizando e adequando o sistema de produção por meio do uso de ferramentas de qualidade e mudança de layout.

A implementação de um novo arranjo físico e uma gestão eficiente garantiu a melhoria da qualidade em todos os setores da empresa e todas as mudanças foram capazes de gerar um ganho na produtividade e garantir a qualidade do produto, visto que houve a diminuição no tempo de produção, aumento no volume do leite produzido e na quantidade de animais no processo, alcançando uma queda no número de CBT (Contagem de Bactérias Totais). Diante disso, foi notória a importância do uso da gestão da qualidade para tornar o sistema mais produtivo e organizado.

O novo modelo de arranjo físico implementado foi bastante adequado e funcional caracterizado pela transição da ordenha manual para a ordenha mecânica, alcançando resultados satisfatórios em todas as variáveis que compõem o processo produtivo.

### Referências

- CORRÊA, H.; CORRÊA, C. **Administração da Produção e de Operações**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001. p. 276-283.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A ordenha da**

- vaca leiteira:** comunicado técnico. Rondônia: 2006. 4p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de segurança e qualidade para a produção leiteira.** 2. ed. Brasília: 2005. 60 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Gado de leite:** sistemas de produção, 4. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/importancia.html>. Acesso em: 08 ago. 2019.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. p. 463-465.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção fácil.** 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 53-54.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Saraiva, 2012. p. 20.
- SELEME, R; STADLER, H. **Controle da qualidade:** as ferramentas essenciais. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2012. 186 p.
- SLACK, N; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 687 p.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2015. p. 241-243.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p.
- TUBINO, D. **Planejamento e controle da produção teoria e prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 4-12.