

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**BRUNA MACIEL VEIGA**

**ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DE INDICADORES NO SETOR DE QUALIDADE  
NA PRODUÇÃO DE PISOS ENGENHEIRADOS**

**CURITIBA**

**2019**

**BRUNA MACIEL VEIGA**

**ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DE INDICADORES NO SETOR DE QUALIDADE  
NA PRODUÇÃO DE PISOS ENGENHEIRADOS**

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do curso de pós-graduação de Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Egon Wildauer

**CURITIBA**

**2019**

## **Estudo de caso: Aplicação de indicadores no setor de qualidade na produção de pisos engenheirados**

Bruna Maciel Veiga

### **RESUMO**

Atualmente as empresas buscam o rápido desenvolvimento visando à competitividade no mercado em que estão atuando, para esse desenvolvimento é necessário estar ciente das deficiências e gargalos presentes no processo produtivo. Os indicadores são ferramentas que auxiliam no planejamento, tomadas de decisões e monitoramento da empresa. Através dos indicadores os gestores conseguem avaliar o processo e tomam decisões a respeito da estratégia a ser adotada. Ao analisar o processo produtivo de uma fábrica de piso engenheirado foi possível verificar que o principal ponto fraco interno é o alto índice de resíduos gerado do retrabalho do material devido a defeitos tanto da qualidade da madeira quanto ocasionados por falhas no processo. Com a adoção de indicadores pertinentes para cada ação, foi possível auxiliar os gestores no acompanhamento e desenvolvimento das ações a serem tomadas, através deles visualizar se as ações estão sendo efetivas para o processo.

Palavras-chaves: Piso engenheirado, Madeira, Indicadores.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente com a crescente globalização, houve um aumento na concorrência entre mercados e modernização das empresas. Para alcançar o crescimento e o desenvolvimento dentro mercado, as empresas necessitam entender quais são as suas fraquezas para elaborar estratégias de crescimento. Para isso, devem implementar sistemas mais completos de gestão, que acompanhem o desempenho da estratégia adotada. No Brasil, o setor de base florestal é responsável por cerca de 3,5 milhões de empregos de forma direta ou indireta, sendo que a exportação de produtos de madeira chegou a US\$ 3,18 bilhões em 2018, volume superior a 14,5% do mesmo período de 2017 (REMADE, 2019).

Os pisos de madeira apresentam uma agregação de valor superior a 190% em relação a madeira serrada bruta. De acordo com Bueno (2017), devido as tendências positivas do mercado imobiliário nos últimos cinco anos a tendência de crescimento para o setor continua a aumentar, porém pode ser uma preocupação para algumas empresas, uma vez que a perda e a mudança da floresta ocorrem em longo prazo, criando um ambiente onde os recursos são escassos.

O piso engenheirado atualmente é uma das opções de mercado para melhor aproveitamento da madeira, sendo um produto prático e de menor custo, para substituição do piso de madeira maciça. O piso é composto por um substrato de compensado e um estrato superior de madeira maciça, a composição de lâminas sobrepostas com as fibras cruzadas confere ao produto uma alta resistência a umidade, calor, maior estabilidade dimensional e menor propensão a empenamentos. Além da competição externa com todo setor de revestimento como cerâmica, vinílico e porcelanato, as produtoras de piso do setor madeireiro devem sempre estar atentas para melhorias em seu processo devido a própria matéria prima. A madeira é um material que possui muitas variações e suas propriedades variam conforme a espécie sendo imprescindível o conhecimento das características do material para fazer o seu melhor aproveitamento.

O Balanced Scorecard é uma ferramenta de avaliação de desempenho proposta por Kaplan e Norton, em 1992, que tem por finalidade alinhar as atividades de negócios à estratégia da organização, não somente na perspectiva financeira, mas também na perspectiva dos clientes, dos processos

internos e de aprendizado e crescimento. Os indicadores são ferramentas que auxiliam os gestores no planejamento, nas tomadas de decisões e monitoramento da empresa, são parte importante na implementação do Balanced Scorecard, pois através deles os gestores conseguem mensurar a eficiência e a qualidade dos processos sendo mais fácil identificar os pontos que precisam ser melhorados.

Tendo em vista desenvolver sistemas mais ágeis de solução de problemas, ao analisar o processo produtivo da Masterpiso foi possível verificar que o principal ponto fraco interno é o alto índice de resíduos gerado da perda de material devido a defeitos tanto da madeira quanto ocasionados pelo processo. Através do diagnóstico da empresa, verificou-se que a implantação do Balanced Scorecard é uma alternativa para definição de estratégias, monitorando as ações para o cumprimento das metas e objetivos da empresa, através do uso de indicadores.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. INDICADORES**

Indicadores envolvem a avaliação de percentuais, índices e taxas que medem quantitativamente os resultados de processos e também mensurando os níveis de qualidade nas etapas produção. Eles auxiliam no aumento do desempenho e na redução de custos, já que podem ser usados para a descoberta de gargalos, desperdícios e outros fatores que comprometem a produtividade. Segundo Fernandes (2004), a atividade básica de um indicador é expressar, da forma mais simples possível, uma determinada situação que se deseja avaliar, para isso a informação necessita ser traduzida em uma linguagem de uso comum na empresa. De acordo com Botelho apud Pinto (2010), sem o uso de indicadores ficaria praticamente impossível decidir como e o momento de intervir, pois os problemas não seriam percebidos. Desta maneira, deve-se garantir que os indicadores sejam constantemente avaliados, analisando o desempenho de cada processo e da empresa como um todo.

## 2.2. MATRIZ SWOT

A matriz SWOT (strengths, weaknesses, opportunities e threats) é uma ferramenta amplamente utilizada na administração estratégica, que consiste na identificação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de uma organização. Ao analisar o ambiente interno englobam os processos dentro da empresa, avaliando os pontos fracos, habilidades e conhecimentos. Já no ambiente externo engloba as questões de fora da empresa que fogem do controle. A análise SWOT para empresas permite desenvolver uma atuação mais segura diante do mercado. É uma das etapas iniciais do Balanced Scorecard, compondo a fase de diagnóstico.

## 2.3. BALANCED SCORECARD

O Balanced Scorecard é uma ferramenta de avaliação de desempenho proposta por Kaplan e Norton, em 1992, que tem por finalidade alinhar as atividades de negócios à estratégia da organização, não somente na perspectiva financeira, mas também na perspectiva dos clientes, dos processos internos e de aprendizado e crescimento. O método Balanced Scorecard foi desenvolvido em função da obsolescência dos métodos tradicionais de indicadores utilizados pelas empresas, que avaliavam apenas sob a perspectiva financeira. É um sistema equilibrado de medição estratégica que apresenta e controla uma série de metas, através de indicadores, traduzindo assim o objetivo estratégico, a missão e visão da empresa (Ferreira et al.; 2010).

De acordo com Prieto et al. (2006), o método BSC é capaz de traduzir os conhecimentos e habilidades necessárias dos colaboradores para aprimorar os processos internos, entregando assim um produto ou serviço com maior valor aos clientes, proporcionando ganho em termos financeiros.

## 2.4. QUALIDADE

Segundo Lima et al. (2003), o conceito de Qualidade foi, primeiramente, associado a estar em conformidade com as especificações. Posteriormente, o conceito evoluiu para a visão de satisfação do cliente, sendo essa não apenas o resultado de conformidade com as especificações técnicas,

mas também de fatores como prazo e pontualidade de entrega, condições de pagamento, atendimento pré e pós-venda, flexibilidade, entre outros.

A qualidade só é atingida se os produtos fornecidos atendem as necessidades do cliente, a medição de desempenho é importante para detectarmos se os problemas mais críticos estão sendo solucionados com prioridade e nunca permitindo que o mesmo problema se repita pela mesma causa, as ações devem ser tomadas a partir de dados reais garantindo que melhoria continua dos resultados, sendo de extrema importância o envolvimento da alta direção.

Uma ferramenta utilizada para gerenciar o fluxo de trabalho é o Kanban, uma forma simples de gestão à vista. É um método de gerenciamento de tarefas focado na melhoria, tendo como objetivo controlar os processos de uma forma contínua, identificando e solucionando problemas uma vez que todas as informações estão expostas a todos.

### **3. METODOLOGIA**

O primeiro passo para a elaboração desse artigo foi fazer o diagnóstico da empresa, foi necessário analisar o cenário em que ela se encontra e verificar quais os melhores métodos a serem utilizados.

#### **3.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO**

A Masterpiso é uma fabricante de pisos engenheirados, que utiliza tecnologia especializada, os pisos são feitos de uma estrutura composta de lâminas torneadas (cruzadas entre si) de madeiras tropicais e de reflorestamento, revestidas com capa de madeira nobre em diversas espessuras, o portfólio da empresa possui mais de 180 produtos. Atualmente, uma das maiores produtoras de piso do Brasil, a empresa possui dois concorrentes diretos no país, a sua produção é tanto para mercado interno quanto para mercado externo, sendo em média de 50.000 m<sup>2</sup> por mês. O grupo possui mais de 90 revendas ao redor do país e centros de distribuição nos Estados Unidos, França e Argentina, atendendo mais de 40 países. Sendo a madeira um material higroscópico para cada produto produzido há uma composição para atender mercados em zonas secas e outra composição para

zonas úmidas, além do controle de umidade para cada local de destino que o produto será enviado.

Foi preciso analisar os processos envolvidos na fabricação de piso. O processo de produção pode ser descrito da seguinte forma:

- Recebimento de madeira

É a etapa inicial de todo o processo produtivo, onde se recebe e realiza a conferência inicial da matéria prima, seja ela em lâmina torneada, faqueado, lamela ou em S4S.

- Classificação

Na classificação é separado todo e qualquer produto que esteja não conforme e venha a comprometer a qualidade do conjunto compensado futuramente.

- Forno de secagem

Realiza a secagem das lâminas que foram classificadas com a umidade maior que o especificado. Altas temperaturas são utilizadas nesta etapa a fim de retirar toda a umidade excessiva e exterminar qualquer tipo de agente xilófago que possa estar presente no material.

- Passadeira de cola/montagem do compensado

É realizada a colagem do torneado para a montagem do compensado. Processo o operador realiza, mais uma vez, uma avaliação visual nas lâminas descartando lâminas que apresentam possíveis imperfeições.

- Assemblagem e prensa fria

O processo de assemblagem se resume no tempo de cura da cola antes do painel ser submetido à prensagem quente. A prensa fria auxilia esse processo de cura da cola.

- Prensa quente

Nesta etapa é realizada a prensagem quente do painel montado.

- Esquadrejadeira

É realizado o esquadrejamento dos painéis com o auxílio de serras longitudinais e transversais para que o material fique com as medidas padrões do processo.

- Lixadeira

A chapa compensada é lixada para padronizar a espessura da base estruturada através de lixamento nas faces do painel.



- Preparação do revestimento

Nesta etapa ocorre a preparação das lamelas (lâminas de madeira de 3 a 4 mm de espessura) que são coladas sobre o painel compensado ou do faqueado (lâminas de madeira de 0,6 a 1,2 mm).

- Colagem do revestimento

Nessa atividade é realizada a colagem das lamelas ou faqueado na base estruturada.

- Usinagem

O conjunto colado (base e revestimento) é lixado e feito o corte em régua. Nessa atividade é realizada a usinagem da área de encaixe do piso (macho e fêmea) conforme o padrão estabelecido. O piso é classificado visualmente para a retirada de defeitos inerentes ao processo e material segue para a linha de verniz.

- Pintura e acabamento

Setor de pintura e acabamento é o local onde a régua recebe os acabamentos finais do processo, aqui nesta etapa é realizado o lixamento a pintura e a aplicação de vernizes na régua agora finalizada. Os produtos utilizados contam com a tecnologia UV e fornos com temperaturas específicas são utilizados para a secagem dos produtos aplicados.

- Classificação do produto final

Nessa etapa é realizada a classificação final do produto que irá para as caixas e enviado ao cliente.

- Embalagem

O material é embalado e identificado, estas caixas são encaminhadas para uma máquina onde são plastificadas uma a uma. Após a plastificação unitária das caixas, estas são organizadas em pallets e estes são re-plastificados a fim de garantir a ausência da umidade excessiva e a proliferação de agentes xilófagos no produto acabado. Todo material embalado é enviado para o estoque para conferência e aguardo do embarque.

### 3.2. ANÁLISE SWOT

Após o processo de descrição do processo produtivo foi montada a análise SWOT. Na empresa, avaliou-se uma série de pontos fracos a serem

desenvolvidos, que se superados, podem gerar melhorias no processo, com consequente aumento da rentabilidade.

### 3.3. BALANCED SCORECARD

Para o desenvolvimento da metodologia do Balanced Scorecard, foram definidos os objetivos para cada perspectiva, partindo da perspectiva financeira criando uma rede de indicadores de desempenho para atingir todos os níveis organizacionais.

### 3.4. IMPLEMENTAÇÃO DE INDICADORES DE DEFEITOS

Os indicadores foram aplicados no setor de “Classificação de Produto Acabado” e “Usinagem”, esses dois setores possuem os maiores índices de perda de material. Os dados são levantados por amostragem através de dois aprendizes designados para essa função. Foi necessário o treinamento dos responsáveis pela coleta dos dados no processo para mostrar a importância da precisão dos valores levantados mostrando o impacto das ações tomadas.

Primeiramente, foi retomada a utilização de indicadores que foram implementados anteriormente em 2017 por Bueno no setor de classificação do produto acabado. Para estabelecer um padrão no levantamento de dados foi utilizada a ficha elaborada anteriormente, porém juntamente com as classificadoras e aprendizes foram atualizados os nomes dos defeitos e criado um quadro para facilitar a identificação visual do defeito.

O segundo passo foi a implementação da classificação no setor da usinagem, juntamente com aplicação dos indicadores. Para esse setor foi necessário treinar os colaboradores a classificarem as peças com defeitos na saída da máquina onde são feitos os encaixes do piso, essa classificação tem como objetivo cortar as partes com defeito antes do processo de envernizamento. Desta forma, reduzirá a quantidade de peças não conformes descartadas com verniz no processo de classificação do produto acabado. Em seguida foi preciso criar uma ficha com os possíveis defeitos encontrados no processo e feita a padronização da nomenclatura dos defeitos e suas possíveis causas, juntamente com o treinamento dos responsáveis pela coleta de dados e classificadores. O levantamento é feito na saída da máquina de usinagem

das régua, após sair da máquina os materiais com defeitos são separados para recorte, nesse momento os defeitos são contabilizados.

### 3.5. INDICADORES A VISTA NO SETOR DA QUALIDADE

Após a coleta dos dados, os defeitos são contabilizados diariamente e atualizados semanalmente no quadro Kanban. As ações e resultados obtidos são discutidos em reunião semanal do setor da Qualidade, onde são analisadas as possíveis causas e cada inspetor da área responsável desenvolve atividades para a melhoria dos defeitos e atualiza o quadro.

### 3.6. REUNIÃO DE INDICADORES

Mensalmente os indicadores são apresentados para os gestores de cada setor e a alta diretoria.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. ANÁLISE SWOT

Através da análise foi possível observar falhas do processo.

QUADRO 1 - ANÁLISE SWOT MASTERPISO

	FATORES INTERNOS	FATORES EXTERNOS
PONTOS FORTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rígido controle de qualidade;</li> <li>- Fornecedores treinados;</li> <li>- Compromisso com a legalidade da madeira;</li> <li>- Rastreabilidade impressa nas régua de piso;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apelo sustentável da construção civil;</li> <li>- Aumento das vendas de exportação;</li> <li>- Grandes redes de distribuição de pisos no mercado americano;</li> <li>- Baixa concorrência no setor madeireiro brasileiro;</li> <li>- Produto de alto valor agregado;</li> <li>- Produtos exclusivos e customizados pelo cliente;</li> </ul>
PONTOS FRACOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excesso de produtos para setup de máquinas;</li> <li>- Grande produção de amostras;</li> <li>- Layout não funcional;</li> <li>- Excesso de resíduos;</li> <li>- Excesso de retrabalho;</li> <li>- Problemas na comunicação interna;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto custo da matéria prima;</li> <li>- Qualidade da madeira;</li> <li>- Baixo número de fornecedores de madeira com cadeia de custódia;</li> <li>- Clientes exigentes e desinformados sobre madeira;</li> <li>- Economia brasileira instável;</li> </ul>

FONTE: A autora (2019).

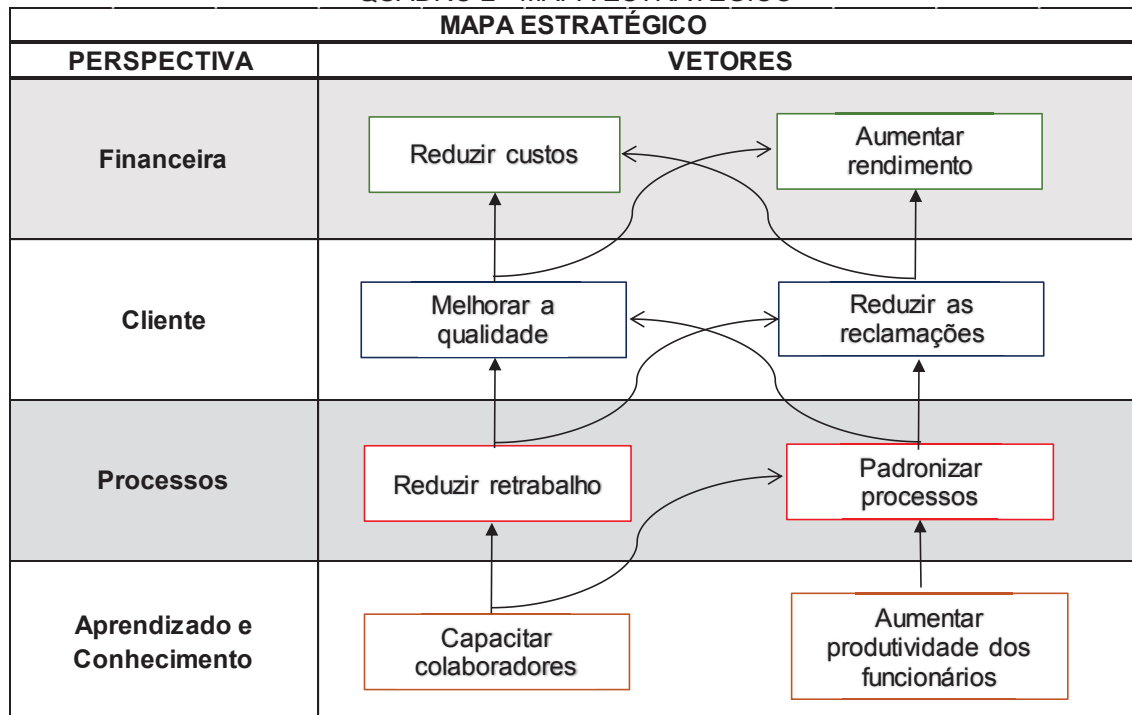
Ao analisar a matriz SWOT, foi visto que um dos pontos fortes da empresa internamente é o compromisso com a legalidade da madeira, essa legalidade é visível na compra da madeira, onde através do controle de qualidade foram treinados e avaliados fornecedores aptos para o fornecimento tanto na qualidade do material como na documentação correta, além do treinamento de todos os colaboradores na fábrica para não misturarem os materiais e manterem suas identificações. Externamente o apelo por construções e produtos sustentáveis aumentam a procura do material e a baixa concorrência, juntamente com o atendimento de produtos de certa forma customizados (o cliente escolhe as espessuras, larguras, espécies, texturas e cores do piso) elevam os preços do material. Por outro lado, apesar dessa variação dos produtos chamarem atenção dos clientes (lojistas, arquitetos, etc.) e ser um ponto positivo, essa mesma variação causa grande produção de amostras e excessos de produtos para setup das máquinas.

Na empresa, avaliou-se uma série de pontos fracos a serem desenvolvidos, que se superados, podem gerar melhorias no processo, com consequente aumento da rentabilidade. O ponto fraco mais preocupante foi a grande quantidade de resíduos gerados devido a defeitos no material. Para a melhoria desse problema foi proposto a reutilização dos indicadores para compreender quais são os principais defeitos encontrados que geram o retrabalho das peças e consequentemente geração de refugos. Através do monitoramento dos indicadores poderão ser realizadas ações para correção das falhas e melhoria continua dos processos, visto que muitas das ações tomadas devem ser aplicadas nos processos anteriores.

#### 4.2. BALANCED SCORECARD

Foi montado o mapa estratégico e com base nos objetivos que compuseram o mapa para atingir a meta estabelecida desenvolveu-se o BSC. Essa ferramenta permitiu detalhar as direções que a empresa deverá seguir.

QUADRO 2 - MAPA ESTRATÉGICO



FONTE: A autora (2019).

Quadro 3 - BALANCED SCORECARD

Perspectiva	Objetivo	Metas	Ações	Indicadores de Ocorrência	Indicadores de Tendência
Financeira	Aumentar rentabilidade	Aumentar as vendas Melhorar a qualidade do produto final Melhorar o aproveitamento da matéria- prima	Capacitar as vendas Monitorar os defeitos gerados Monitorar o índice de perda	Vendas x região Percentual de perdas x setor Percentual de defeitos x tipo de matéria prima	Previsão de vendas para o próximo ano
	Reduzir custos	Diminuir o índice de defeitos de processo Melhorar a qualidade da matéria- prima	Treinar colaboradores Identificar defeitos de processo Inspeccionar e enviar relatórios de qualidade para os fornecedores de todas as cargas recebidas	Quantidade de treinamento x mês Quantidade de defeitos x defeitos de processo Quantidade recebida x quantidade não conforme	Previsão de redução de custos para o próximo ano
Cliente	Melhorar a qualidade	Atender as normas de pisos internas e externas Melhorar o índice de defeitos	Fazer levantamento de normativas para piso Atuar na causa dos defeitos aplicando ferramentas da qualidade	Tabela de controle de normas atendidas Percentual de defeitos x mês	Pesquisa de satisfação de clientes
	Reduzir as reclamações	Melhorar o atendimento pós venda Melhorar comunicação entre Comercial e Produção;	Elaborar plano de pós venda Montar a programação com os detalhes dos pedidos	Quantidade de reclamações x mês Quantidade de reclamações x área	
Processos	Reduzir retrabalho	Reduzir as peças com defeito Reunir encarregados para mostrar monitoramento de defeitos	Montar plano de melhoria continua Realizar reuniões mensais	Quantidade de retrabalho x mês Fichas de inspeção	
	Padronizar processos	Revisar os procedimentos e padrões Treinamento dos colaboradores através dos procedimentos	Implementar procedimentos para todas as atividades Executar treinamentos	Número de procedimentos x número de atividades Quantidade de treinamento x setor	
Aprendizado e Conhecimento	Capacitar colaboradores	Fazer treinamentos de reciclagem de qualidade nos colaboradores Fazer treinamentos de processos nos colaboradores	Agendar treinamentos para os colaboradores	Quantidade de funcionários capacitados x mês	
	Aumentar a produtividade dos colaboradores da qualidade	Aumentar a interatividade dos colaboradores com os processos de produção Capacitar os lideres	para apresentar os Indicadores e atividades realizadas Teinamentos de liderança Deixar os resultados acessíveis e visíveis	Quadro de atividades	

FONTE: A autora (2019).

### 4.3. IMPLEMENTAÇÃO DOS INDICADORES DE DEFEITOS

Para a implementação dos indicadores na classificação do Produto acabado, foi necessário a padronização dos nomes dos defeitos. A nomenclatura utilizada foi a desenvolvida por Bueno (2017), foi necessário fazer uma atualização da lista e o treinamento dos novos colaboradores.

TABELA 1 - NOMENCLATURA, DEFINIÇÃO E CAUSAS DOS DEFEITOS

Continua

<b>NOME</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>	<b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>
<b>Banana</b>	Arqueamento lateral da madeira, observado no momento de encaixe das peças.	Defeitos decorrentes da secagem
<b>Buraco de bicho aberto</b>	Buraco de bicho sem emassar	Emassamento ineficiente, buraco de tamanho excessivo.
<b>Capa vazada</b>	Capa lixada até a cola (faqueado), capa raspada até a cola (HS)	Varição da espessura do compensado (ondulado), raspagem incorreta.
<b>Cavalo</b>	Lâminas encavaladas na hora da montagem/ prensagem do painel	Lâminas onduladas, montagem incorreta dos painéis.
<b>Cor da madeira</b>	Cor diferente da cor padrão do produto	Inerentes à espécie
<b>Degrau</b>	Diferença de espessura entre as peças, formando degraus no momento da montagem.	Varição de espessura do painel ou da lamela, material encanoado, empenado, lixamento incorreto.
<b>Desbitolamento</b>	Marcas e falhas na superfície da lamela, falhas de verniz nas laterais e topo.	Pode ser ocasionadas na abertura do S4S em lamela, espessura fina da lamela impedindo o acabamento, S4S com variação de espessura.
<b>Empenamento</b>	Arqueamento da madeira quando colocada em um plano.	Diferença de umidade entre painel e capa, lâminas com alta variação de densidade.
<b>Excesso de verniz</b>	Acumulo de verniz nas laterais ou topos.	Falta de cuidado na linha de verniz.
<b>Falha da contra capa (fotografado)</b>	Desplacamento ou desfibramento de pedaços da contra capa.	Parte da contra-capa arrancada devido ao: desfibramento da madeira; parada na lixadeira ocasionando choques entre as peças, linha de cola fraca.
<b>Falha de capa lateral</b>	Lamelas fora de esquadro, com diferenças de largura, ao coladas o painel fica aparente.	Lamela com variação de largura, lamela colada fora de esquadro, lamela com banana.



## Conclusão

NOME	DEFINIÇÃO	POSSÍVEIS CAUSAS
Falha de capa topo	Lamelas com diferenças de largura, ao coladas o painel fica aparente.	Lamela com variação de largura, lamela colada fora de esquadro, lamela com banana.
Falha de verniz no topo	Pequena falha/falta de verniz no topo.	Muita pressão no rolo oscilador, empenamento da peça.
Falha do tingimento na lateral	Lateral com falha/ falta de tingimento.	Retirada do tingimento na lixadeira da linha de verniz devido a variação de espessura (no caso de produtos tingidos a mão também pode ocorrer ao manusear as peças).
Falha do tingimento no topo	Topo com falha/ falta de tingimento.	Retirada do tingimento na lixadeira da linha de verniz pode ocorrer devido ao empenamento (no caso de produtos tingidos a mão também pode ocorrer ao manusear as peças).
Furinhos no acabamento	Pequenos orifícios no acabamento.	Espessura fina do material.
Lateral quebrada	Lateral lascada, batida e com marcas.	Espécie da madeira fibrosa, falta de cuidado ao manusear o produto.
Mancha da madeira	Manchas na madeira.	Inerentes à espécie.
Mancha de verniz	Pingos ou riscos de verniz na superfície da peça, sujeira na linha, tingimento marcado.	Defeitos decorrentes da linha de verniz.
Parada da linha (lixadeira)	Marca do rolo da lixadeira.	Peça empenada enrosca na máquina e ao parar a lixadeira a peça fica embaixo do rolo ocasionando uma marca (afundamento).
Parada da linha (verniz)	Marca do rolo na linha de verniz.	Ao parar a linha de verniz, a peça ficou embaixo do rolo ocasionando uma marca.
Rachadura	Fissuras na madeira quando ocorre a total ruptura (separação) entre as partes.	Inerente à espécie, pode ser ocasionado durante a secagem, emassamento ineficiente.
Reveso	Grã irregular na madeira.	Inerentes à espécie.
Topo amarelo	Topo com tingimento falhado.	Material empenado.
Topo quebrado	Topo lascado, quebrado, batido e com marcas.	Espécie da madeira fibrosa, falta de cuidado ao manusear o produto.
Trinca	Fissuras na madeira quando não ocorre a ruptura total das partes.	Inerentes à espécie, pode ser ocasionado durante a secagem.

FONTE: BUENO (2017).

Para apoio visual foram feitos dois quadros de defeitos que serão utilizados para padronização de defeitos e realização de novos treinamentos sempre que for preciso tanto no setor da usinagem quanto do produto acabado. Desta forma, todos os colaboradores irão tratar o defeito da mesma forma.




FOTO 1 - QUADROS DE DEFEITOS DO PRODUTO ACABADO E USINAGEM



FONTE: A autora (2019).


As classificadoras fazem o trabalho de separação das peças defeituosas e os dados são coletados pelos aprendizes com base na padronização de defeitos. A ficha de anotação foi atualizada para que sejam registrados os dados para a realização dos indicadores como data, ordem de produção (OP), brilho, tipo de revestimento e dimensão. Nesta ficha será marcado a quantidade de peças de boa qualidade, o comprimento destas peças em pés e a quantidade de cada defeito encontrado neste lote. São amostrados 30% do lote.

FIGURA 1 - FICHA DE ANOTAÇÕES DO PRODUTO ACABADO – LADO A

		QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS DEFEITOS PA					FORM PRO-036
							EMISSÃO: 04/07/18
Responsável:		Data:	Peças classificadas:		OP:		
Produto:		Dimensão:	Brilho:		Tipo: <input type="radio"/> L <input type="radio"/> F <input type="radio"/> T		
		Visto   Total	Visto   Total	Visto   Total	Visto   Total	Visto   Total	
Amostragem							
Tamanho (Pé)							
Bolha na capa							
Buraco aberto							
Calandra							
Canto quebrado							
Capa arrepiada							
Capa vazada							
Carvão							
Cor da madeira							
Desbitolamento							
Descolamento de topo							
Descolamento lateral							
Emassamento							
Empenamento							
Excesso de massa							
Excesso de verniz							
Falha da contra capa							
Falha de capa lateral							
Falha de capa topo							
Falha de usinagem/ macho quebrado							
Falha de verniz no topo							
Falha miolo							
Falha tingimento na lateral							
Falha tingimento no topo							
Lateral quebrada							
Mancha da madeira							

FONTE: A autora (2018).

FIGURA 2 - FICHA DE ANOTAÇÕES DO PRODUTO ACABADO- LADO B

	QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS DEFEITOS PA						FORM PRO-036
							EMISSÃO: 04/07/18
							REVISÃO: 00
							FOLHA: 01/01
							EMITIDO POR: SGQ
	Visto   Total	Visto   Total	Visto   Total	Visto   Total	Visto   Total	Visto   Total	
<b>Amostragem</b>							
<b>Tamanho (Pé)</b>							
<b>Mancha de cola</b>							
<b>Mancha de verniz</b>							
<b>Marca rolo pressor</b>							
<b>Nó de madeira</b>							
<b>Parada na linha (lixadeira)</b>							
<b>Parada na linha (verniz)</b>							
<b>Parada na lixadeira (usinagem)</b>							
<b>Rachadura</b>							
<b>Retrabalho massinha</b>							
<b>Reveso</b>							
<b>Sujeira</b>							
<b>Topo amarelo</b>							
<b>Topo quebrado</b>							
<b>Trinca</b>							
<b>Refugo</b>							
<b>Total</b>							
Observação:							

FONTE: A autora (2018).

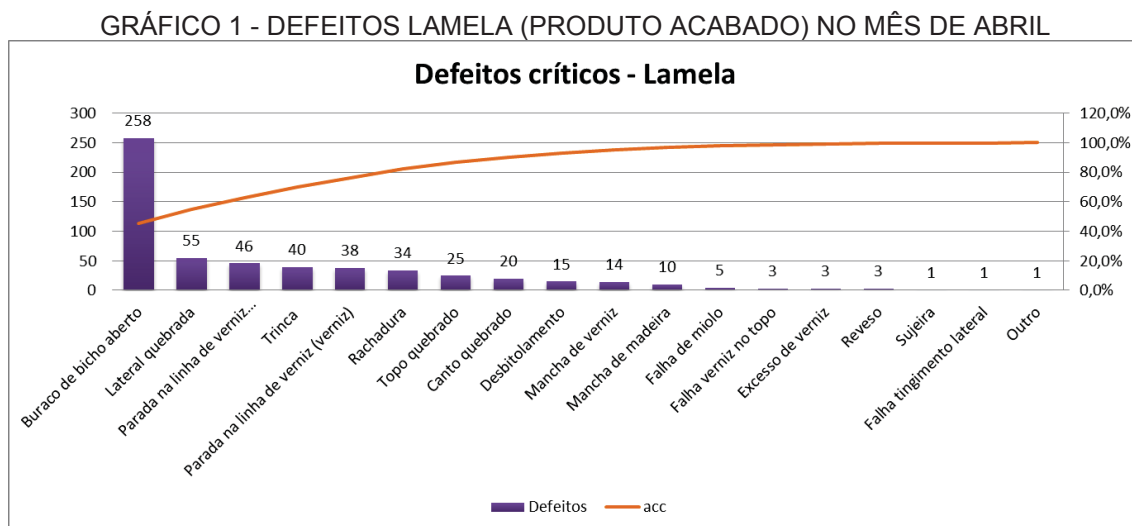
Figura 3 - FICHA DE ANOTAÇÕES DA USINAGEM

Qtd. Do pacote	Dimensão:		OPP:		Tipo:	
	Vista	Total	Vista	Total	Vista	Total
Tamanho (Pé)						
Buraco aberto						
Buracos grandes com massa						
Canto quebrado						
Capa arrepiada/ lascas arrepiadas						
Capa vazada/ cola aparente						
Carvão						
Desbitolamento						
Descolamento topo						
Emenda						
Empenamento						
Esmagamento de capa						
Excesso de cola lamela						
Excesso de massa						
Falha de miolo/ falta						
Falha usinagem/macho quebrado						
Falta de massa						
Lamela quebrada						
Lamela/capa falhada lateral						
Lamela/capa falhada topo						
Marca de lixa						
Marca máquina (risco)						
Rachadura						
Teste formão						
Topo quebrado						
Refugo						
Régua com mais de 2 defeitos						

FONTE: A autora (2018).

Através da ficha de anotação do produto acabado conseguimos quantificar os defeitos pelo seu brilho, visto que quanto maior o brilho mais visíveis são os defeitos; espécie uma vez que muitos defeitos são inerentes a espécie; dimensão e tipo de revestimento. Atualmente, a maioria dos indicadores de defeitos são demonstrados apenas em gráficos defeitos x tipo de revestimento (lamela, faqueado e torneado), pois por serem materiais com beneficiamento, setores e responsáveis diferentes conseguimos identificar os problemas e agir diretamente no setor responsável, além de que alguns defeitos são gerados no processo de beneficiamento da madeira.

Para demonstrar uma aplicação prática dos indicadores nesse trabalho, é mostrado através do gráfico de revestimento de lamela a ocorrência de defeitos, porém esse trabalho é feito para todos os revestimentos mensalmente. O gráfico 1 demonstra os resultados obtidos no levantamento do mês de abril para o material com revestimento de lamela na classificação de produto acabado, utilizando o diagrama de Pareto ordenamos a frequência dos defeitos, dessa forma priorizamos os problemas do maior para o menor levando em conta o princípio de Pareto que 80% das consequências são provenientes de 20% das causas.

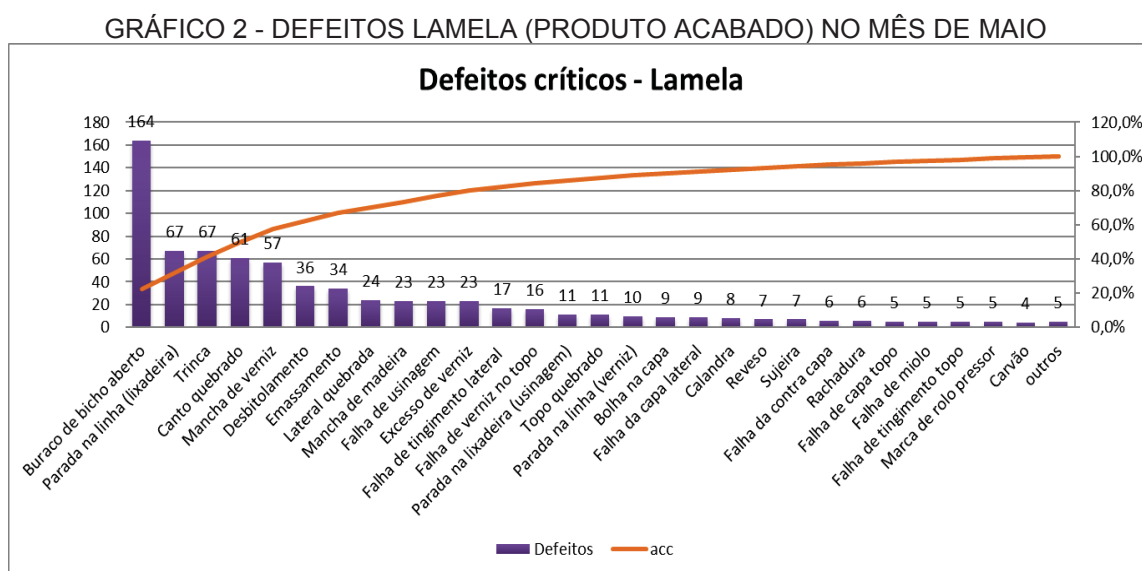


FONTE: A autora (2019).

Através do gráfico conseguimos ver a frequência de 258 ocorrências de “buraco de bicho aberto” representando 45,1% dos defeitos, sendo esse definido por buraco sem emassar e as possíveis causas a falta de emassamento ou o emassamento ineficiente, quando o emassamento não é feito corretamente a massa é arrancada na lixadeira. Com essa informação foi

realizado um novo treinamento de emassamento com os colaboradores responsáveis pelo emassamento da lamela.

Abaixo vemos o gráfico 2 para lamela do mês de maio após o treinamento do emassamento, é possível verificar a frequência de 164 “buraco de bicho aberto” representando um total de 22,6% dos defeitos. Havendo uma redução do defeito após o treinamento, vale ressaltar que no mês de maio houve uma intensificação na inspeção do emassamento esperando um melhor resultado para o mês de junho.



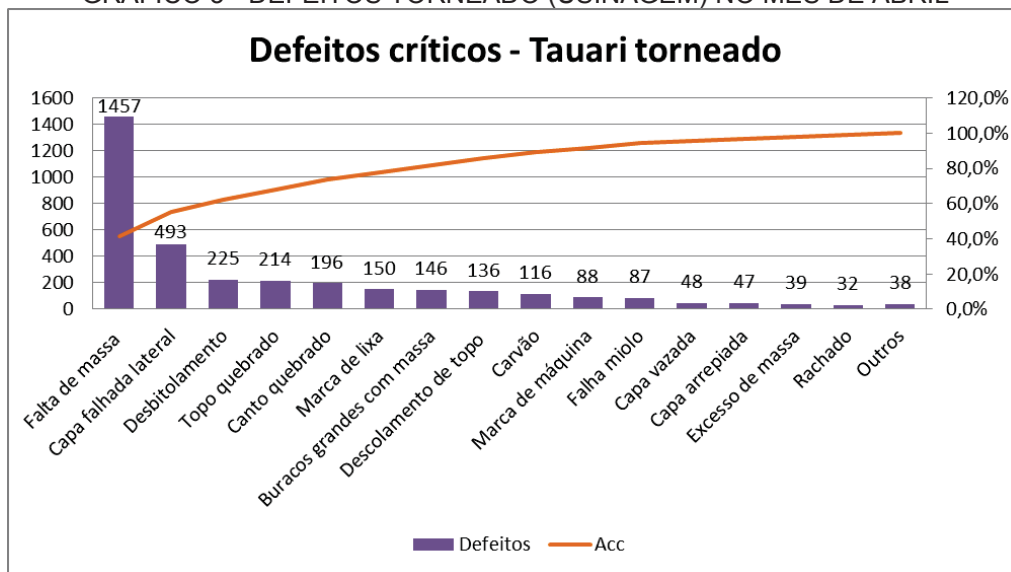
FONTE: A autora (2019).

Já na ficha de anotação da usinagem conseguimos quantificar por máquina para verificar se há variação entre as duas máquinas que existem na usinagem, dimensão, espécie e tipo de revestimento. Da mesma forma que é utilizado o diagrama de Pareto no produto acabado também é utilizado na classificação no setor da usinagem. Abaixo é possível verificar um exemplo prático que ocorreu no mês de abril com o material revestido com torneado. Por conhecimentos adquiridos trabalhando com a espécie de Tauari e dados de trabalhabilidade da madeira, segundo o Instituto de Pesquisa Tecnológicas, a Madeira de Tauari é moderadamente macia ao corte e pode apresentar a superfície felpuda, apresentando alguns defeitos inerentes a espécie. Por esses motivos esse gráfico é representado por espécie.

Com o levantamento de dados realizado no mês de abril no setor da usinagem conseguimos ver que o principal defeito para o revestimento de torneado da espécie de Tauari com 1457 ocorrências, representando 41,5%

dos defeitos, é a “Falta de massa”. Como o nome do próprio defeito já diz, é a falta/ineficiência no emassamento de fissuras ou buracos, sendo o torneado um setor distinto do setor de lamela (setor do defeito analisado anteriormente no produto acabado) foi realizado um treinamento com os colaboradores responsáveis pelo emassamento no setor e intensificada a inspeção na atividade.

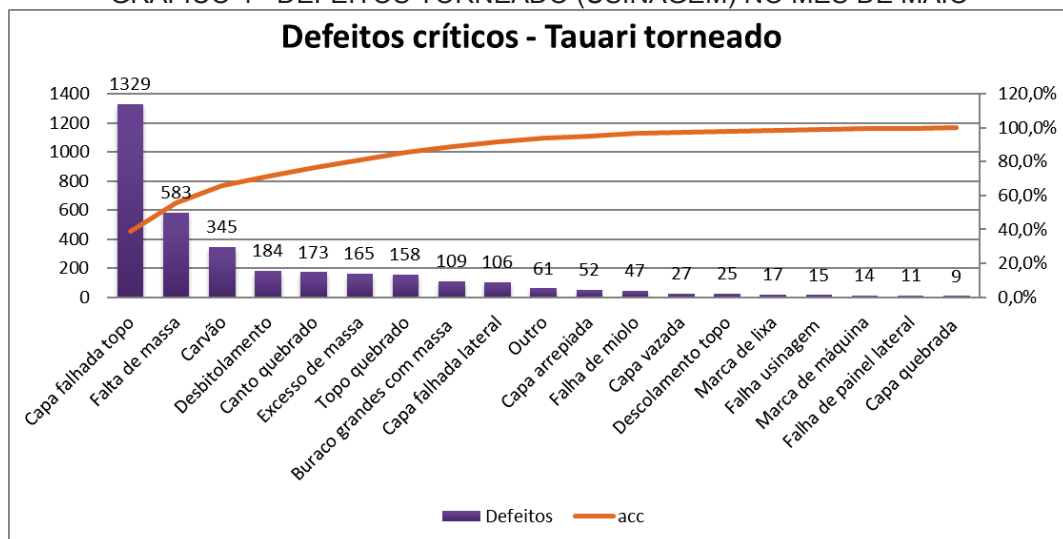
GRÁFICO 3 - DEFEITOS TORNEADO (USINAGEM) NO MÊS DE ABRIL



FONTE: A autora (2019).

Abaixo no gráfico 4 são representados os dados coletados no mês de maio, após o treinamento realizado. É possível verificar que a falta de massa teve uma frequência de 583 de ocorrência, representando 16,9% dos defeitos. Novamente é possível ver que as ações tomadas para reduzir os defeitos obtiveram resultados positivos.

GRÁFICO 4 - DEFEITOS TORNEADO (USINAGEM) NO MÊS DE MAIO



FONTE: A autora (2019).

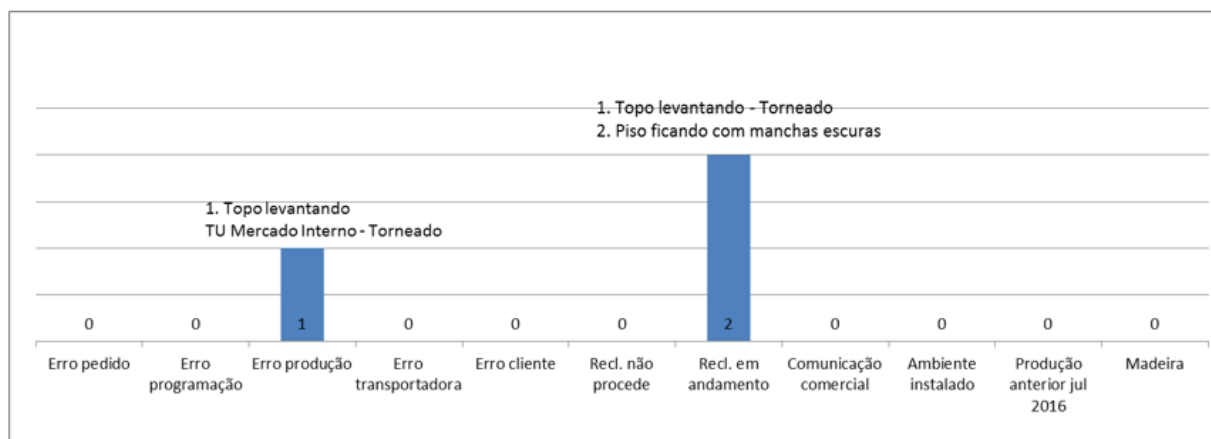
Com o uso dos indicadores sabemos que ações tomar para que a melhoria seja feita no processo, diariamente os dados estão sendo coletados e os defeitos identificados para cada tipo de revestimento. A adoção de ações pertinentes para cada indicador auxilia os gestores de cada setor no acompanhamento das metas e objetivos, pois através deles é possível enxergar se as ações estão sendo efetivas. Através do uso de gráficos, os dados ficam mais visíveis para todos e são facilmente interpretados.

#### 4.3.1. INDICADORES DE RECLAMAÇÃO DE CLIENTE

Para satisfazer nossos clientes precisamos garantir que o material esteja com qualidade. O indicador de reclamação é importante para analisar a os problemas que podem surgir após a instalação do material. As reclamações são levantadas mensalmente e foram separadas por mercado interno e externo, visto que para cada mercado é utilizada uma unidade e espécies diferentes para a composição da base compensada.

GRÁFICO 5 - RECLAMAÇÕES MERCADO INTERNO

## Reclamações de clientes – Mercado Interno

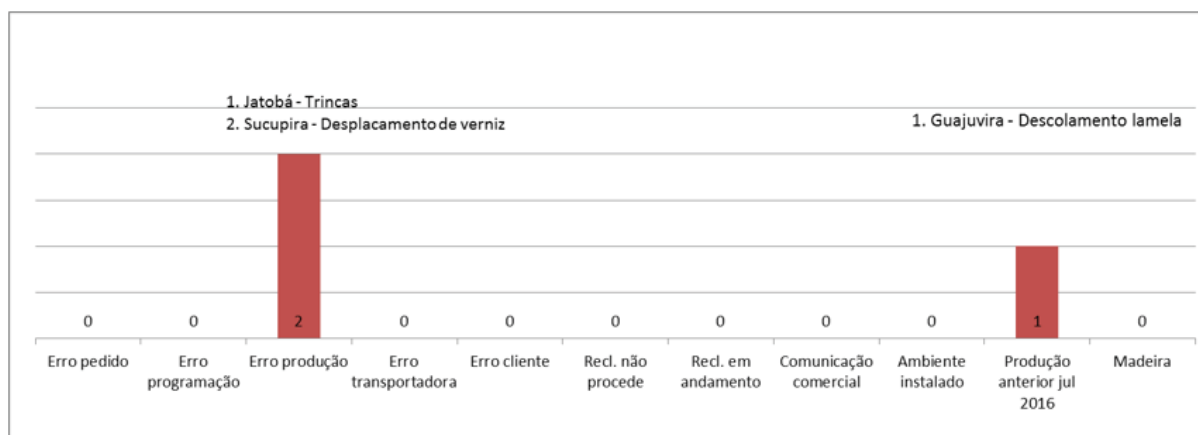


FONTE: A autora (2019).



GRÁFICO 6- RECLAMAÇÕES MERCADO EXTERNO

## Reclamações de clientes – Mercado Externo



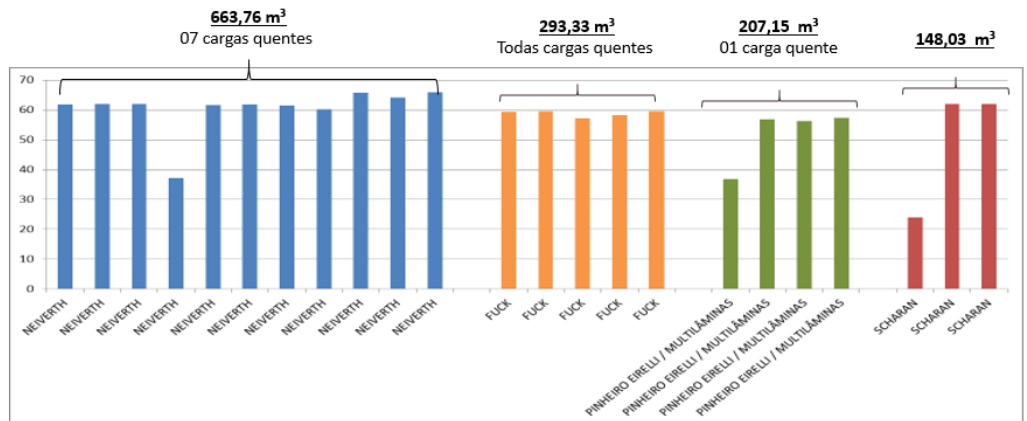
FONTE: A autora (2019).

Os gráficos permitem identificar qual é a causa do problema encontrado, dessa forma podemos atuar diretamente na causa raiz. O indicador torna-se um meio representativo do processo de atendimento ao cliente e contribui para o controle do processo, ao externar números que traduzem a sua eficiência.

### 4.3.2. INDICADOR DE RECEBIMENTO DE MATÉRIA PRIMA

Diariamente todas as cargas são inspecionadas e dados de não-conformidades são levantados, assim como relatório de qualidade de recebimento de carga que são enviados aos fornecedores, nos permitindo sanar os problemas na fonte geradora, estabelecer a transparência do indicador é uma forma de obter sucesso da sua utilização.

GRÁFICO 7 - RECEBIMENTO DE MATÉRIA PRIMA  
Recebimento de cargas – Abril 2019



Total recebido: 1312,27 m³

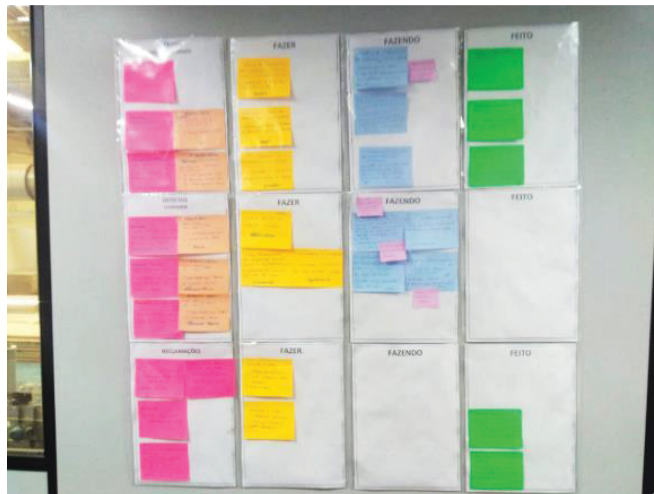
FONTE: A autora (2019).

O uso desse indicador nos permite trabalhar de maneira clara comparando os fornecedores mês a mês e também entre eles. Com a coleta de dados podemos levantar as informações e implantar outros indicadores relacionando tipos de defeitos, umidade da madeira, aproveitamento por carga, etc.

#### 4.4. INDICADORES A VISTA NO SETOR DA QUALIDADE

Para que toda informação gerada fosse analisada por todos os inspetores da qualidade e todos os colaboradores que tem acesso a sala da qualidade, de forma simples foi criado um quadro (Kanban) onde todos os funcionários têm acesso aos indicadores da qualidade, tornando viável a identificação e a solução de falhas para que haja melhoria do processo. Semanalmente os dados são atualizados e diferentes ações são tomadas, ficando visível a atividade, seu status e o responsável.

FOTO 2 - "TO DO BOARD"



FONTE: A autora (2019).

O uso do quadro permite uma visualização rápida do que precisa ser feito e também facilita o alinhamento entre os membros da equipe e as atividades que estão ocorrendo em todos os setores. Depois da implantação do quadro foi possível notar a maior interação e comunicação entre a equipe, assim como o rápido desenvolvimento nas atividades devido às parcerias formadas entre membros de setores diferentes.

#### 4.5. REUNIÃO DE INDICADORES

Neste trabalho outros indicadores foram apresentados no BSC e são aplicados atualmente na empresa como vendas x região, vendas x clientes, percentual de perda x setor, quantidade de retrabalho x setor, número de treinamentos x setor e todos esses indicadores são exposto mensalmente em reunião com os responsáveis por todos os setores e a direção da empresa. Para aumentar a produtividade da empresa além da apresentação dos indicadores são discutidas as metas de produção para cada setor. Quando demonstramos os indicadores e a sua importância, conseguimos ter o comprometimento de todos os líderes envolvidos na resolução do problema.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o levantamento dos dados é possível sanar os problemas em tempo hábil para evitar que material não conforme avance para o próximo processo e corrigidos na causa raiz, diminuindo a sua incidência. Minimizando os defeitos gerados no processo, menor a probabilidade de estes chegarem até o cliente, dessa forma aumentando a satisfação do cliente. Na empresa observou-se que um dos maiores problemas estava relacionado ao desperdício de material, estudando as melhorias que deveriam ser feitas na empresa como um todo para atingimento do objetivo estratégico, observou-se que melhorando a base (aprendizado e crescimento), tem-se uma melhora nos seus processos de produção, aumentando assim a satisfação dos clientes com o produto, pois suas necessidades foram identificadas e atendidas, e por fim obtêm-se maior lucro. A adoção de indicadores pertinentes para cada ação auxilia os gestores no acompanhamento de cada meta e objetivo, pois através deles é possível enxergar se as ações estão sendo efetivas. A ferramenta Balanced Scorecard proporciona uma clareza na visão da empresa, dentre outros benefícios, porém seu uso só é efetivo quando os objetivos estratégicos da empresa estão de acordo com o cenário em que a mesma está inserida no mercado e alta direção participa da definição das metas e ações, pois todos precisam estar cientes das suas responsabilidades dentro do processo.

## REFERÊNCIAS

BUENO, J.A. ESTUDO DE CASO – Gestão por indicadores em uma indústria de pisos estruturados. Curitiba, 2017.

FERNANDES, D. R. Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. Revista da FAE, Curitiba, v.7 n.1, p.1-18, jan/ jun. 2004.

FERREIRA, R. J; OLIVEIRA, P. E. L; FIRMINO, P. R. A; DROGUETT, E. A. L. Mapa estratégico para programas de recursos humanos: avaliando o desempenho de Redes Bayesianas. P. 63-74. 2010

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Having Trouble with Your Strategy? Then Map It. Harvard Business Review. 2000.

LIMA, A. C. C; CAVALCANTI, A. A; PONTE, V. Da onda da Gestão da Qualidade a uma filosofia da qualidade da gestão: Balanced Scorecard promovendo mudanças. Revista Contabilidade & Finanças - USP, São Paulo, Edição Especial, p. 79 - 94, 30 junho 2004

PINTO, R. P. S. A Necessidade dos Indicadores para a Gestão. III SEGET - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2010.

PRIETO, V. C.; PEREIRA, F. L. A.; CARVALHO, M. M. DE; LAURINDO, F. J. B. Fatores críticos na implementação do Balanced Scorecard. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 1, p. 81–92, 2006.

RAIFUR, L.; SEGATTO-MENDES, A. P.; REDI, R; MACHADO, E. A; MORCH, R. B. Balanced Scorecard: indicadores de inovação e tecnologia utilizados no banco HSBC. P. 1–16, 2004.

REVISTA DA MADEIRA (REMADE). Portal nacional da madeira. Edição 158. Março, 2019.