

# **ESTABILIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO: UMA ABORDAGEM LEAN EM UMA INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE CASTANHA DE CAJU.**

**wagner lima do nascimento (UFC)**

waglima2000@gmail.com

**Evne dos Santos Siqueira (UFC)**

evne.santos@gmail.com

**Sergio Jose Barbosa Elias (UFC)**

serglas@secrel.com.br



*O trabalho apresentado, aplicado em um setor produtivo de uma indústria de beneficiamento de castanha de caju, busca estudar a aplicação da estabilidade na produção em uma abordagem Lean, para melhoria nos processos produtivos. Este trabalho versa sobre os 4Ms (Mão-de-Obra, Materiais, Máquinas e Métodos) como base para estabilidade. Com isto, pretende-se reduzir o índice de reprovações nos produtos acabados produzidos no setor em estudo, elevar os níveis de produtividade e qualidade, sendo a área estudada de grande importância para a empresa, pois gera resultados positivos nas metas de produção mensal da empresa. Este trabalho foi desenvolvido usando a metodologia de pesquisa-ação e os resultados encontrados mostraram que a implementação da estabilidade produtiva gerou os resultados esperados.*

*Palavras-chaves: Lean. Estabilidade de processos, Indústria de alimentos, Castanha de Caju.*

## 1. Introdução

Com a chegada da globalização e a crise mundial, as empresas estão empenhadas à procura de novos modelos de produção com que venham garantir resultados, pois, a cada dia, o ciclo de vida dos produtos vem diminuindo.

Hoje, no mundo empresarial, as constantes mudanças exigem que as empresas que querem continuar competitivas tenham alta capacidade de adaptação no mercado. A estabilidade vem como base para toda essa adaptação.

A falta de estabilidade surge da variabilidade nos processos, que podem ser ocasionados por diferentes fatores: a variação da demanda ou a variação dos volumes produzidos diariamente, onde poderemos citar como causas-raiz: falta de manutenção dos equipamentos, funcionários despreparados para executar as tarefas, matérias-primas fora do padrão para elaboração de produtos e falta de métodos claros e bem definidos.

### 1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é analisar a aplicação da estabilidade no processo no setor de produção de amêndoas em pedaços, em uma indústria de beneficiamento de castanha de caju, com base em uma abordagem *Lean*.

De acordo com o objetivo, este trabalho se classifica como uma pesquisa exploratória, e conforme seus procedimentos técnicos, como uma pesquisa-ação.

## 2. Revisão da literatura

Resultados abaixo do esperado, estoques altos, mau uso da mão-de-obra, baixo rendimento dos equipamentos, reprovações nos produtos finais e gargalos no processo são desafios a serem superados. A estabilidade no processo será uma forma de solucionar grande parte desses problemas, onde será utilizado os 4Ms da produção (mão-de-obra, método, matéria-prima e máquinas), para reverter essa situação, onde esses pontos são principais e mais presentes dentro de todo o processo produtivo.

### 2.1 A estabilidade

Sem estabilidade, a aplicação dos conceitos da mentalidade enxuta torna-se frágil e insustentável com o passar do tempo. Na medida em que o sistema de produção enxuta é aprofundado ou modificado, com a implantação de novas técnicas, pode ser necessário re-estabilizar o processo ou buscar estabilidade em novas dimensões que antes não eram importantes. Isso também implica em um monitoramento e controle contínuo das causas principais da instabilidade (KOSKELA, 2000 *apud* BENETTI, 2010).

Como base do alicerce da casa Toyota, a estabilidade vem para dar sustentação para as organizações garantirem seus processos e qualidade em seus produtos, com a

utilização dos recursos, onde se pode sustentar essa base com ferramentas que são muito utilizadas para garantir o sucesso da implementação da mentalidade *Lean* nas organizações.

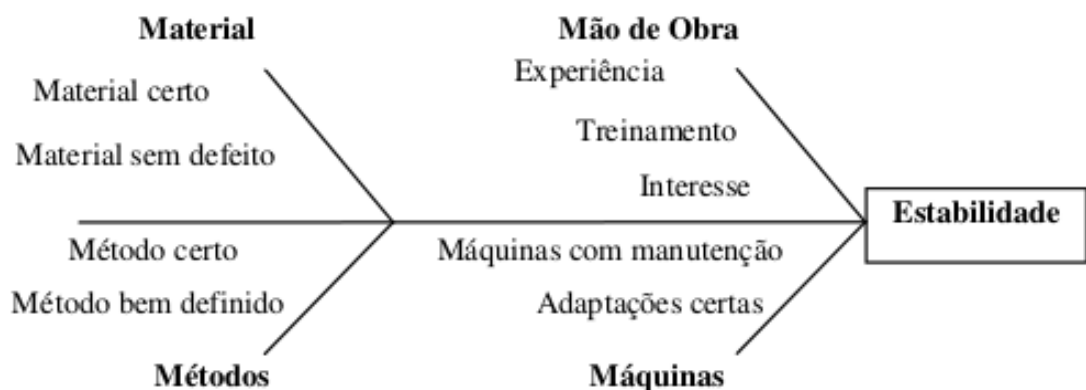
Para os autores Liker e Meier (2007), estabilidade requer mão-de-obra na quantidade, qualificação e disponibilidade necessária.

Segundo Smalley (2010), a falta de estabilidade, relacionada às máquinas, ocorre quando estas não estão disponíveis nos momentos necessários e na quantidade necessária.

Segundo Kamada (2010), a estabilidade ocorre quando se consegue produzir de acordo com o planejado. Produzindo com menor desperdício, sem afetar a segurança e garantindo a qualidade, isso visualizando a demanda do cliente, usando os recursos necessários, quantidade de homens, máquinas e materiais.

Para identificar um processo estável, Kamada (2010) sugere definir a expectativa de produção hora a hora e registrar a produção real. Assim, os desvios entre o real e o planejado representam a falta de estabilidade no processo.

Apesar da importância da estabilidade, não existem, na indústria da manufatura, métodos para avaliar a estabilidade sob a perspectiva da mentalidade enxuta, o que implica em considerar, no mínimo, a estabilidade de cada um dos 4Ms (mão-de-obra, material, método, máquina). A estabilidade é considerada como um elemento necessário para sustentar a aplicação dos princípios da mentalidade enxuta. O diagrama de causa e efeito dos 4Ms é o seguinte:



Fonte: Adaptado de Chen e Podolsky (1993 *apud* BENETTI, 2010)

Pode-se garantir a estabilidade resolvendo o mais rápido possível os problemas que aparecem, usando ferramentas para a solução dos problemas: *Kaizen*, Folha de Versatilidade, *Kanban*.

A metodologia *Kaizen* foi desenvolvida e aplicada pelo engenheiro Taichi Ohno e ficou internacionalmente conhecida e acatada devido a sua intensa aplicação pelo Sistema Toyota de Produção, que se fundamentava em esforços contínuos para

melhoria do sistema.

Folha de Versatilidade, Quadro *Kanri-ban* contém 2 partes distintas: uma identifica a quantidade de postos de trabalho necessários para cada área produtiva produzir dentro do *Takt* planejado e os postos específicos que necessitam de pessoas com melhor desempenho; e a outra parte mostra quantas pessoas existem naquele setor e sua qualificação mediante a classificação da matriz de versatilidade, e também a identificação de quem está ausente e a escala dos que estão presentes.

É através do Quadro *Kanri-ban* que os líderes também podem promover os treinamentos determinados pela Matriz de Versatilidade, executar os kaizens planejados pelo supervisor, e até emprestar mão-de-obra para as áreas que tenham problemas de absenteísmo, desde que exista mão-de-obra disponível.

Segundo Kamada (2010), *Kanban* é uma palavra de origem japonesa que significa cartão, quadro de aviso ou bilhete. De acordo com a produção *Just in Time* (JIT), o operário do processo seguinte retira as peças do processo anterior, deixando um *Kanban*, que significa a entrega de uma determinada quantidade de peças específicas.

Os “5 Por quês” e “5W+1H” devem ser usados na resolução dos problemas. Observa-se que a Liderança tem papel fundamental na estabilização da produção devido a sua atitude de tornar público os problemas e resolvê-los com a maior brevidade possível.

No estudo, o uso das ferramentas: matriz da versatilidade, *kanban*, 5 por quê e 5W+1H apresentarão um resultado significativo para a resolução dos problemas da falta de estabilidade.

### 3. Estudo de caso

A pesquisa-ação foi realizada e implementada desde o início de junho/2011 e concluída no mês de outubro/2011. O setor no qual foi desenvolvida a pesquisa é o setor de seleção eletrônica e produção de amêndoas em pedaço. Todo o trabalho foi desenvolvido no primeiro turno, para fazer um comparativo com o segundo turno que, no caso, não estava aplicando a metodologia aqui descrita.

Na situação inicial, os turnos são compostos por:

TURNOS	OPERADOR LIDER	OPERADOR I	AUXILIAR DE PRODUÇÃO
1º	1	2	9
2º	1	2	9

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Tabela 1 – Funcionários por turno.

EQUIPAMENTO	QTDE MÁQUINA	OPERADOR LÍDER	OPERADOR I	AUXILIAR DE PRODUÇÃO
SATAKE	3	1	2	4
PENERA FEBA	2		2	
ALVEOLAR	2		2	
PENEIRINHA	1		1	
PNEUMÁTICO	1			
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

Fonte: Empresa Iracema.

Tabela 2 – Máquinas X Mão-de-Obra.

Os turnos, praticamente, tem a mesma produção média, como demonstra a tabela 3 (dados tabulados no mês anterior ao início da pesquisa).

Semana	1º Turno		2º Turno	
	Aprovado %	Reprovado %	Aprovado %	Reprovado %
1	64	36	70	30
2	67	33	66	34
3	59	41	70	30
4	50	50	60	40
5	44	56	78	22
6	--	--	--	--
<b>MÉDIA</b>	<b>57</b>	<b>43</b>	<b>69</b>	<b>31</b>

Fonte: Empresa Iracema.

Tabela 3 – Produção de caixa aprovadas x reprovadas por turno - maio/2011.

Na tabela de produção de caixas por turno do mês de outubro/2011, pode-se

visualizar que de 57% passou para 78% aprovadas do 1º turno e uma queda de 69% para 46% de aprovação nas caixas do 2º turno no mesmo período.

Semana	1º Turno		2º Turno	
	Aprovado %	Reprovado %	Aprovado %	Reprovado %
Outubro/2011				
1	--	--	0	100
2	83	17	74	26
3	69	31	62	38
4	79	21	60	40
5	72	28	53	47
6	88	13	27	73
<b>MÉDIA</b>	<b>78</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>54</b>

Fonte: Empresa Iracema.

Tabela 4 – Produção de caixa aprovadas x reprovadas por turno - outubro/2011.

Comparando, no mês de maio/2011, 1º turno x 2º turno, pode-se observar que o 1º turno estava com 57% de aprovação e o 2º turno tinha em média 69% de aprovação, uma diferença de 12% nas aprovações em média.

O comparativo no mês de outubro/2011, 1º turno X 2º turno, observa-se que depois da aplicação do estudo, o 1º turno teve uma melhoria em relação ao 2º turno, onde não foi aplicado o estudo. Observa-se que o 1º turno aprovou 78% da produção, contra 46% do 2º turno. Fica bem claro que a busca da estabilidade pode trazer ganho para a empresa. Em média o 1º turno aprovou 32% a mais que o 2º turno.

O estudo de caso apresentado foi baseado em números reais, demonstrando que a aplicação do método para estabilidade em *lean* trouxe resultado para setor produtivo.

### 3.1 Aplicações dos métodos

Inicia-se o estudo verificando o digrama de causa efeito para os 4Ms da produção (apresentado na revisão da literatura).



Fonte: Adaptado de CHENG e PODOLSKY (1993 *apud* BENETTI, 2010).

### 3.1.1 Materiais

Material certo: 80% do material processado vêm do setor mecanizado, onde é feito o corte e estufagem das amêndoas, de onde se origina um material chamado pedaço CK5, que deve vir identificado e já pré-limpo, onde deve ser retido excesso de casca e película, que ocasiona a sujidade no pedaço acabado.

Materiais sem defeito: sem mistura de matérias-primas, pois quando isso acontece dificulta a definição dos produtos.

### 3.1.2 Métodos

No início do estudo, para a produção ser feita, não se tinha um método registrado para elaboração dos produtos. A produção seguia um fluxo determinado pelo Operador Líder e pelo Operador de Máquina do Setor. O Operador Líder é quem dizia como seria o fluxo dos produtos no setor. Então foi elaborado um fluxograma para cada material a ser processado e elaborado no setor. (Anexo C).

Foi modificado o registro de acompanhamento para a produção e paradas das máquinas satake, que antes era em unidade para apontamento da produção em kg, para melhor monitoramento da produtividade. O registro de paradas é de fundamental importância para as reuniões para a realização dos kaizens no setor. (Anexo A).

### 3.1.3 Mão de obra

Foi feito um levantamento do quadro de versatilidade, onde foi constatado que nem todos os funcionários tinham um nível de versatilidade para possíveis substituições no setor. Foi desenvolvida uma série de treinamentos com os funcionários do turno em estudo para torná-los capazes de exercer tarefas em diversas operações no setor.

O levantamento da versatilidade foi realizado em 01/06/2011, com os funcionários dos dois turnos, Conforme Quadros 1 e 2.

QUADRO DE VERSATILIDADE / TREINAMENTO							
SETOR: Seleção Eletrônica de Pedados – TURNO: 1º							
Fábrica 3 – SUPERVISOR:Wagner Lima – DATA: 01/06/2011							
Nº	FUNCIONÁRIOS	FUNÇÃO	SATAKE	PENEIRA FEBA	ALVEOLAR	PENEIRINH A	PNEUMATI CO
1	MARCILIO	OPERADOR I	■	■	■	■	■
2	ROBERTO VAND	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
3	PEREIRA	OPERADOR I	■	■	■	■	■
4	ODACIR	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
5	MAURO	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
6	GILBERTO	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
7	WELLINGTON	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
8	PAULO SERGIO	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
9	CICERO	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
10	RAFAEL	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
11	ALEX	AUX. PROD.	■	■	■	■	■

■ Não habilitado	■ Precisa de ajuda	■ Em treinamento	■ Habilitado	■ Especialista
------------------	--------------------	------------------	--------------	----------------

Fonte: Empresa Iracema.

Quadro 1 - Versatilidade 1º turno.

Na atual situação, pode-se ver que a mão-de-obra não está inteiramente preparada. Para que a se tenha uma versatilidade na operação dos equipamentos, terá que se promover uma série de treinamentos para que todos os funcionários sejam capazes de assumir qualquer posição no setor, ficando mais eficiente a utilização de cada equipamento no caso de faltas. Com conhecimento sobre operação dos equipamentos, se terá uma equipe preparada para não haver falhas na área dos métodos de trabalho.

QUADRO DE VERSATILIDADE / TREINAMENTO							
SETOR: Seleção Eletrônica de Pedados – TURNO: 2º							
Fábrica 3 – SUPERVISORA: Andréa Santos – DATA: 01/06/2011							
Nº	FUNCIONÁRIOS	FUNÇÃO	SATAKE	PENEIRA FEBA	ALVEOLAR	PENEIRINH A	PNEUMATI CO
1	PAULO DE TASSO	OPERADOR I	■	■	■	■	■
2	ELIEZER	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
3	LAERCIO	OPERADOR I	■	■	■	■	■
4	PAULO ROBERTO	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
5	CRISTIANO	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
6	VALBER	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
7	MARCOS	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
8	VILAMRA	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
9	LUCIANO	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
10	ANDRÉ	AUX. PROD.	■	■	■	■	■
11	ULISSES	AUX. PROD.	■	■	■	■	■

■ Não habilitado	■ Precisa de ajuda	■ Em treinamento	■ Habilitado	■ Especialista
------------------	--------------------	------------------	--------------	----------------

Fonte: Empresa Iracema.

Quadro 2 - Versatilidade 2º turno.



No caso do 2º turno a situação é a mesma. Porém, não será aplicada, nesse primeiro momento, nenhuma alteração em relação ao treinamento para poder fazer uma comparação entre os turnos.

### 3.1.4 Máquinas

Deve-se fazer a manutenção das máquinas sempre que houver necessidade, sendo que esta parada deve ser reduzida a um mínimo de tempo para que não haja tanto atraso na produção. Essa manutenção deve ser programada e preventiva para os horários e dias que não prejudiquem a produção, vindo com Setor de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM) o quadro de manutenções preventivas das máquinas do setor.

Devem-se observar as máquinas com adaptações, desenvolvimento de melhorias no maquinário de modo a tornar mais produtivo o processo.

### 3.2. Problemas e o alto índice de reprovação no 1º turno

Produto fora das especificações esperadas pela qualidade para aprovação. Índice de defeitos no produto acabado acima do esperado.

Percentual de Tipo 3 acima do esperado, aceitável, 3%;

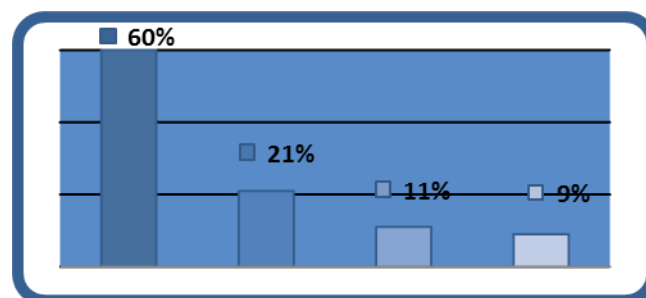
Percentual de Sujo acima do esperado, aceitável, 1%;

Tamanho do produto fora das especificações, 10%.

Esses três defeitos são os que mais reprovam produtos. Nesse caso, ir-se-á buscar formas de controlá-los e reduzi-los para o percentual aceitável.

### 3.3. Análise do problema

Será observado o comportamento dos produtos com maior índice de reprovação no mês de maio/2011 para base do estudo, onde se teve um índice de 43% de reprovação nos produtos acabados do 1º turno. Pode-se verificar que nesse percentual de reprovação o que mais reprovou o produto foi os itens (suja, película, tipo 3 e tamanho acima), verificando-se o gráfico de Pareto para os itens em estudo.



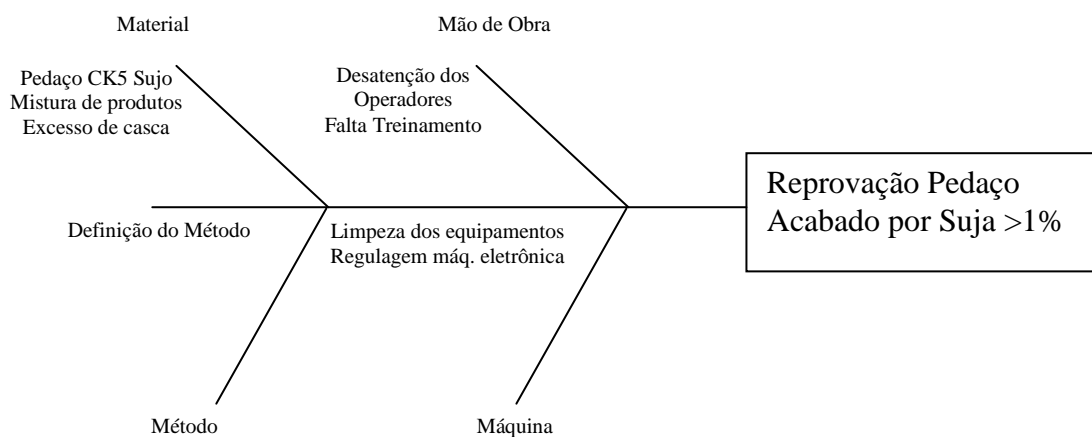
Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Gráfico 7 – Itens de reprovação dos produtos no mês de maio/2011.

Na análise do gráfico de Pareto o índice que está mais reprovando é o item suja, que na tabela de especificações deve ser 1% e nas análises tem ultrapassado esse valor.

### 3.4 Ferramentas utilizadas

Diagrama de causa e efeito baseado nos 4Ms para o problema:



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

- Mão de Obra: Treinar todos operadores e auxiliares no processo para identificação dos produtos, para não existir mais mistura de materiais; desenvolver treinamentos na área operacional para motivar os colaboradores de modo a trazer maior atenção nas atividades executadas.

- Material: Verificar origem de cada pedaço CK5 que é estufado, verificando a fábrica de origem, turno e data do processo desse material. Identificar cada pedaço gerado ao longo do processo para evitar mistura. Repassar pedaço CK5, na peneira dessimétrica para retirada do excesso de casca no produto.

- Máquina: Verificar se o cronograma de limpeza dos equipamentos está sendo cumprido, se a limpeza está seguindo o IT de limpeza e sanitização dos equipamentos. Verificar a regulagem das máquinas Satake, para ver a eficiência na retirada de rejeitos dos produtos, se a máquina está funcionando 100% de sua capacidade de retirada de rejeitos.

- Método: Definição do método com elaboração de IT para processo dos pedaços.

Diante da definição das causas influentes que deu origem ao diagrama de causa e efeito descrito anteriormente, elaborado pelo grupo de estudo, foi excluídas as causas menos prováveis a ponto de ficar com as causas mais prováveis para a

solução do problema.

Foi verificado que os materiais são a causa maior de reprovação. Quando os produtos estavam sendo processados no Setor de Pedacos, observou-se que o material CK5 apresentava maior índice de sujidade e excesso de cascas. Esse material (CK5) provém de fornecedores externos, fábricas da planta 1 e planta 2 da Empresa, que enviam pedaços CK5 para serem processados no Setor de Estufagem e despeliculamento mecânico, onde o excesso de cascas gera mais sujidade nas amêndoas em pedaços, o que reflete a reprovação dos produtos acabados.

O pedaço CK5 é gerado pela quebra dos retornos das castanhas que não abrem na hora do corte CK5. Esse retorno volta para as máquinas de corte e abre a casca, gerando assim, os pedaços CK5. Na geração desse pedaço passam junto com as amêndoas algumas cascas mais pesadas, que os separadores pneumáticos dos cortes mecanizados não têm eficiência para separar umas das outras. Os pedaços depois de cortados no Setor de Corte mecanizado das fábricas são enviados para as estufas e despeliculados, para serem enviados para o Setor de Pedacos. A equipe de estudo em observação solicitou a análise dos pedaços CK5 de cada planta, para ver como está o material gerado.

<b>Tipo</b>	<b>Peso</b>	<b>%</b>
Limpa	160,0	32,0
Brocada	28,5	5,7
Tipo 3	12,0	2,4
Estragada	15,8	3,2
Película	215,0	43,0
Suja	42,0	8,4
Casca	26,7	5,3

Fonte: Elaborada pelo pesquisador.

Tabela 5 – Análise do pedaço CK5 da fábrica 1.

<b>Tipo</b>	<b>Peso</b>	<b>%</b>
Limpa	169,0	33,8
Brocada	25,3	5,1

Tipo 3	16,0	3,2
Estragada	12,0	2,4
Película	203,0	40,6
Suja	48,0	9,6
Casca	26,7	5,3

Fonte: Elaborada pelo pesquisador.

Tabela 6 – Análise do pedaço CK5 da fábrica 2.

Tipo	Peso	%
Limpa	188,0	37,6
Brocada	29,0	5,8
Tipo 3	18,0	3,6
Estragada	12,0	2,4
Película	225,0	45,0
Suja	26,0	5,2
Casca	2,0	0,4

Fonte: Elaborada pelo pesquisador.

Tabela 12 – Análise do pedaço CK5 da fábrica 3.

Realizada a análise dos pedaços CK5 de cada fábrica, observou-se que o resultado do pedaço da Fábrica 3 é bem melhor em relação ao das outras fábricas, de modo a observar que todo pedaço CK5 da Fábrica 3 passa na peneira dessimétrica antes de estufar para a retirada do excesso de cascas que vem do corte mecanizado. Assim, diminui o índice de suja e de casca na análise feita no Setor de Pedaços.

Será usado o 5W+1H para traçar o plano de ação na resolução do problema.

### 3.5. Plano de ação

O plano de ação consiste em bloquear as causas fundamentais de forma definitiva. A elaboração do plano de ação consiste na utilização da metodologia conhecida como “5W 1H”.

Depois de definidas as ações deve-se divulgar a todos os empregados os planos de ações, através de reuniões e treinamento. Feito isto, os planos devem ser executados seguindo rigorosamente o cronograma, verificando-se se as ações estão sendo efetuadas, e sempre tendo o cuidado de registrar os resultados bons ou ruins e as ações tomadas, não se esquecendo de anotar as datas dos acontecimentos.

O Quê?	Onde?	Por quê?	Quem?	Quando?	Como?
Passar todo pedaço CK5 na peneira dessimétrica.	Setor mecanizado de cada fábrica.	Para retirada do excesso de casca que vem do corte CK5.	Auxiliar de produção corte CK5.	Sempre que completar volume de 500 kg.	Coloca o big bag com volume de 500kg para abastecer a peneira dessimétrica onde é retirado o excesso de cascas.
Análise pedaço CK5 estufado.	Setor de pedaços.	Para aprovar/reprovar uso do pedaço CK5 no setor de pedaços	Operador Líder do setor de pedaços.	Sempre que for passar o pedaço CK5 na máquina satake.	Coleta 500gr do produto faz análise para verificar % de casca no produto, caso seja elevado devolver para setor mecanizado.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Quadro 3 – 5W + 1H: resolução do problema.

Feito o estudo e elaborado o plano de ação ir-se-á passar para o treinamento e execução das ações tomadas para a resolução do problema.

O Quê?	Onde?	Por quê?	Quem?	Quando?	Como?
Treinar auxiliares de produção CK5	Sala treinamento 19.	Pela necessidade de explicar para todos os auxiliares como proceder com pedaços CK5.	Supervisor corte mecanizado.	13/06/2011 (segunda-feira) as 08:00h	Explicando novo procedimento para passar todo pedaço CK5 na peneira dessimétrica.
Treinar Operadores Líderes, na análise recebimento	Sala treinamento 19.	Pela necessidade de explicar como deve ser feita a análise do produto CK5 recebido e o	Supervisor de Produção.	13/06/2011 (segunda-feira) as 09:30h	Explicar como deve ser feita a análise do pedaço CK5 e como proceder quando

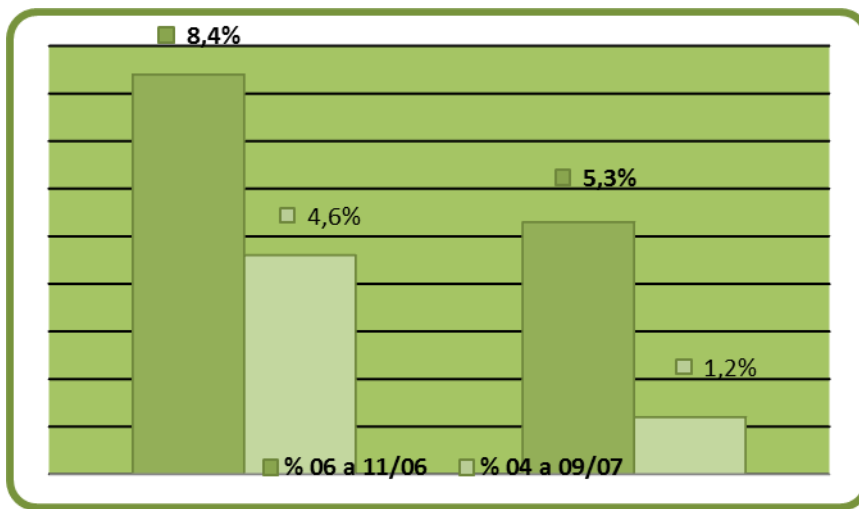
pedaço CK5		que fazer caso seja reprovado.			o pedaço for reprovado.
------------	--	--------------------------------	--	--	-------------------------

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Quadro 4 – 5W+1H\; implantação de treinamento.

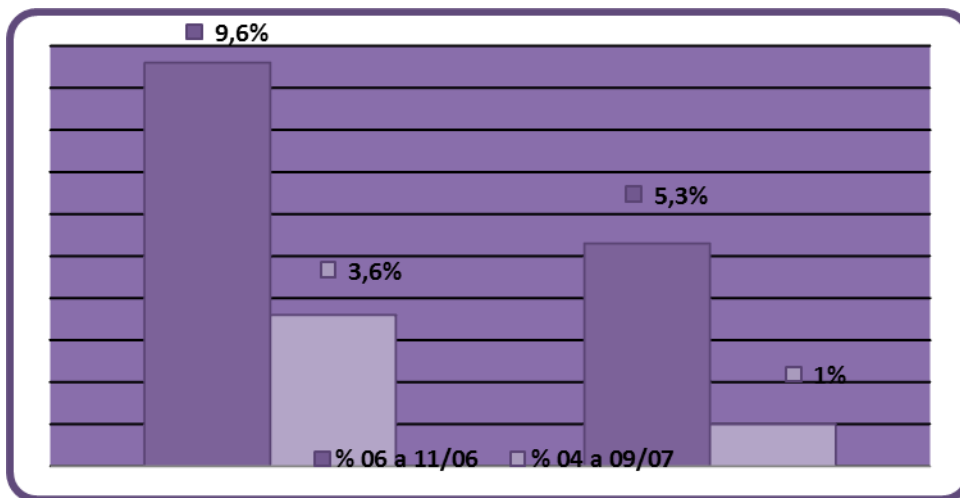
### 3.6 Resultados

O gráfico de verificação da melhora na porcentagem (%) de suja e casca no produto pedaço CK5 vindo das fábricas é dado a seguir:



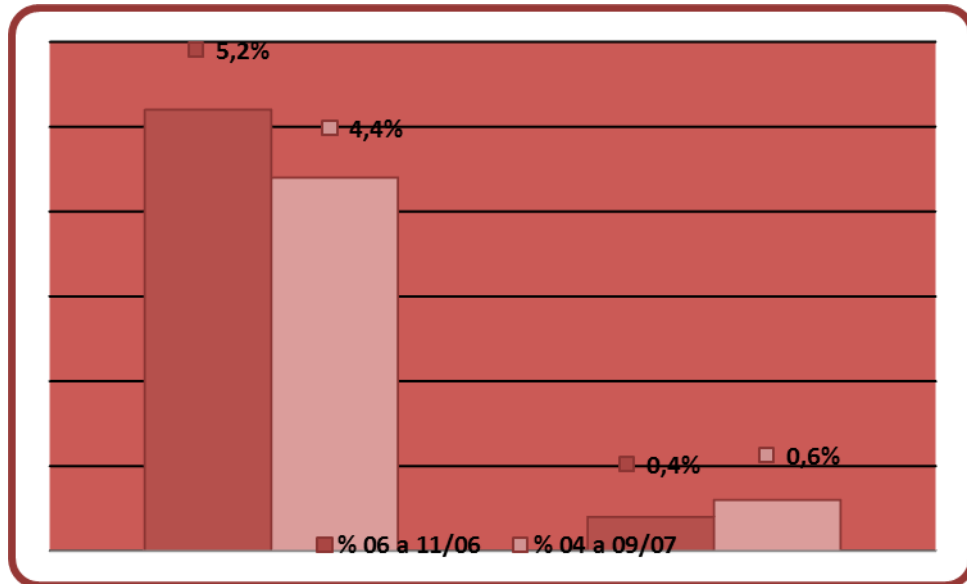
Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Gráfico 8 – Índice de suja / casca CK5 da fábrica 1.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Gráfico 9 – Índice de suja / casca CK5 da fábrica 2.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Gráfico 10 – Índice de suja / casca CK5 da fábrica 3.

Após um mês de estudo foi verificado que o problema de sujidade e casca na produção CK5 foi reduzido, significativamente, gerando melhoria nos resultados de produtos acabados em relação à reprovação de produtos acabados por suja. Ao final do mês de outubro/2011 realizou-se novo levantamento de dados para traçar o gráfico de Pareto e comprovou-se a melhora no resultado dos índices de reprovação.

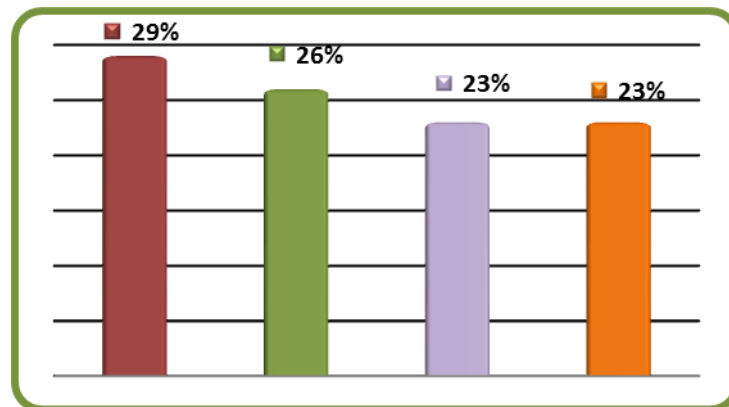
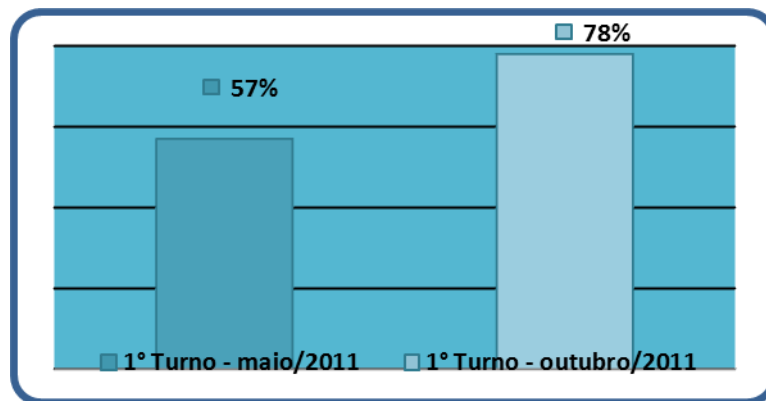


Gráfico 11 – Itens de reprovação no mês de outubro/2011.

Realizado estudo com equipe Kaizen observou-se que ao final do mês de outubro/2011 o resultado esperado foi alcançado: melhorias nas aprovações de produtos acabados do 1º turno, onde foi aplicado estudo e implantação dos métodos. Índice de aprovação do 1º turno passou de 57% em maio/2011 para 78% em outubro/2011 conforme o gráfico a seguir.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Gráfico 12 – Aprovação no 1º turno nos meses de maio e outubro/2011.

Com resultados positivos, a pesquisa e os métodos usados nesse estudo foram divulgados para os demais turnos de trabalho

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 4.1 Conclusão

As grandes dificuldades durante a pesquisa-ação foram: lidar com o fator matéria-prima que não está sob o controle do setor e sim de setores fornecedores e identificar causas-raízes dos problemas e gerar melhorias, para que os resultados fossem alcançados. Essa barreira foi vencida com a realização dos *kaizens*.

Após a realização de diversos treinamentos, percebeu-se que a utilização do quadro de versatilidade conseguiu ter um ganho sobre a perda da mão-de-obra, que antes era desqualificada e se tinha máquinas com número elevado de horas paradas por falta dessa qualificação.

Concluindo, o objetivo geral foi alcançado, pois em uma abordagem *Lean*, aonde foi feita a implantação de um grupo kaizen que trabalha para alcançar os objetivos específicos, transmitindo um processo de melhoria com uma visão em *Lean*, padronização do processo de produção de amêndoas pedaço, implantação do quadro de versatilidade com os referidos treinamentos para os colaboradores envolvidos no processo e diminuição do índice de reprovações nos produtos acabados.

Durante a etapa principal do estudo, a aplicação da pesquisa-ação no estudo de caso



percebeu-se que os 4Ms, foram os fatores que mais influenciam na falta de estabilidade do processo. De fato, no estudo de caso, a matéria-prima era o principal fator que afetava a estabilidade. Do outro lado, a mão-de-obra sofria, pois precisava de treinamento para ser mais versátil no processo produtivo. Os métodos sofriam, pois não estavam preparados para o efeito da matéria-prima e as máquinas ficavam em alguns momentos ociosas por falta da mão-de-obra flexível, baixando a produtividade do setor.

Ao fim da pesquisa-ação foram observados que a implantação da estabilidade em uma abordagem *Lean*, trouxe um ganho na produtividade e qualidade dos produtos acabados do setor de produção de amêndoas em pedaço.

## 4.2 Referências

BENETTI, Heloiza Piassa. **Diretrizes para avaliar a estabilidade do fluxo de valor sob a perspectiva da mentalidade enxuta**. 2010. 177f. Tese (Doutorado em Engenharia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

KAMADA, Sérgio. **Estabilidade na produção da Toyota do Brasil**. Disponível em:<[http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_86.pdf](http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_86.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2011.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O modelo Toyota: manual de aplicação**. Tradução de Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2007.

## ANEXO A – Registro de acompanhamento de produção máquina Satake.

<b>IRACEMA</b>	<b>REGISTRO</b>		Código		RE PRO 7.5.1/37	
	ACOMPANHAMENTO MÁQUINA SATAKE		Emissão		22/11/2011	
	MÁQUINA: 1 ( ) 2 ( ) 3 ( )		Revisão		01	
DATA:				Página		12

1º TURNO							2º TURNO							3º TURNO						
Nº	TIPO	ENTRADA	ACEITO	REJEITO	PEDAÇO PNEUMAT.	Nº	TIPO	ENTRADA	ACEITO	REJEITO	PEDAÇO PNEUMAT.	Nº	TIPO	ENTRADA	ACEITO	REJEITO	PEDAÇO PNEUMAT.			
1						1						1								
2						2						2								
3						3						3								
4						4						4								
5						5						5								
6						6						6								
7						7						7								
8						8						8								
9						9						9								
10						10						10								
11						11						11								
12						12						12								
13						13						13								
14						14						14								
15						15						15								
16						16						16								
17						17						17								
18						18						18								
19						19						19								
20						20						20								
21						21						21								
22						22						22								
23						23						23								
24						24						24								
25						25						25								
26						26						26								
27						27						27								
28						28						28								
29						29						29								
30						30						30								
<b>TOTAL</b>						<b>TOTAL</b>						<b>TOTAL</b>								

OBSERVAÇÕES:	OBSERVAÇÕES:	OBSERVAÇÕES:
OPERADOR	SUPERVISOR	SUPERVISOR

## ANEXO C – Instrução de Trabalho do Setor de Pedações.

<b>IRACEMA</b>	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>	<b>Código</b>	IT PRO 7.5.1/10
		<b>Emissão</b>	05/07/2011
<b>Setor de Pedações</b>		<b>Revisão</b>	01
		<b>Página</b>	1/2

FLUXOGRAMA DO PROCESSO			
		Despeliculador / Pedações OKS / Pedações sepradores Pneumaticos	
1		Máq. Satake	
2		Peneira e Classificador de Rolos	Material para central De xerem 6
3		Máq. Alveolar	
4	Produto Reprovado	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">             Analise de Qualidade           </div>	Produto Aprovado
5		Embalagem PA	

	Nome	Cargo	Assinatura	Data
<i>Emissão</i>	José Alfredo	Analista de Processos		
<i>Verificação</i>	Romildo Barbosa	Gerente de Produção e Qualidade		
<i>Validação</i>	Antonio Carlos dos Santos	Coordenador de Qualidade		

CÓPIA IMPRESSA NÃO CONTROLADA



## XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos  
Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.