

"Perda de produção por geração de produto fora de especificação na fábrica de granulação."

Empresa: Adubos Trevo S.A. (unidade fabril de Cubatão) - Grupo Trevo

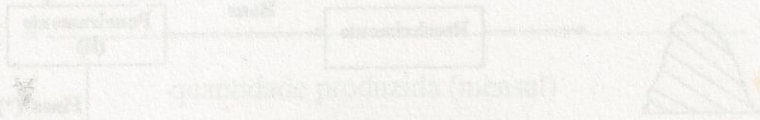
Autores: Cláudio Benedito de Lima - Supervisor de Turno
 Douglas Fernandes - Supervisor de Turno
 Edison Francisco Rocha - Supervisor de Turno
 Ricardo Vieira Gerosa - Supervisor de Produção
 Mauro José Feijó - Facilitador de TQC
 Tomás Barbosa de Souza Neto - Supervisor de Turno

Resumo:

O trabalho surgiu da necessidade de aumentar a confiabilidade da fábrica de granulação quanto à programação definida pelo PCPM, bem como reduzir desperdício e retrabalho. As unidades clientes internas são as misturas, que utilizam os produtos da granulação como matérias-primas para desenvolver o seu processo.

O desenvolvimento do trabalho levou o grupo à conclusão que a fase de troca de fórmulas era a mais crítica, e que, apesar de se ter ressaltado mais o acerto do nutriente fósforo na fórmula SSPgr, a solução do problema poderia ser estendida para todas as fórmulas, desde que fosse elaborado um padrão que as abrangessem.

Isto foi feito, e o resultado superou a expectativa inicial de reduzir em 20% o problema. O ganho final foi de 54%. Como efeito final, observou-se um envolvimento muito forte de todos e consenso do poder do PDCA quando se associa à vontade de fazer e conhecimento do que está sendo trabalhado.



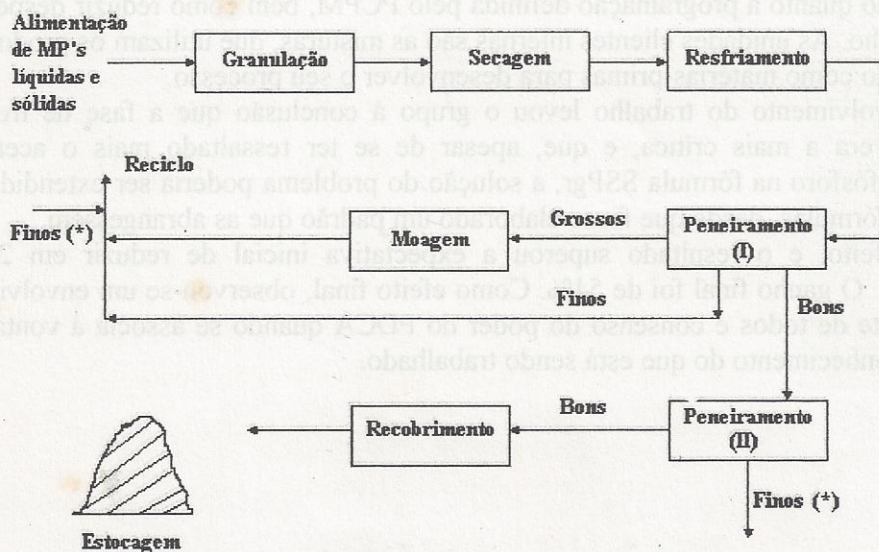
1 - Introdução.

Para uma melhor compreensão do trabalho que será apresentado, uma rápida explanação do processo de fabricação de fertilizantes e sua importância ao cliente final se faz necessária.

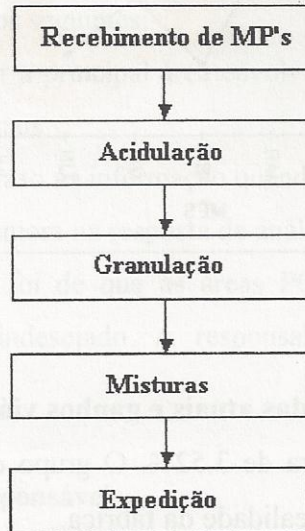
A indústria de fertilizantes visa suprir o segmento de agricultura com um produto que contenha os nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas. Sem este suprimento de nutrientes, a produção agrícola não seria suficiente para abastecer a população visto que o solo não conseguiria repor sozinho e em tempo hábil os nutrientes que foram consumidos pelas plantas.

Os nutrientes básicos, necessários às plantas, são: nitrogênio, fósforo e potássio. Estes elementos existem na natureza, porém nem sempre de uma forma disponível para as plantas. Uma fábrica de granulação visa transformar matérias-primas líquidas e sólidas, que contém estes nutrientes, em uma forma granulada, e com todos os nutrientes nos grânulos, de forma a facilitar a aplicação e o manuseio pelo agricultor, e principalmente, a absorção dos nutrientes pelas plantas.

Abaixo veremos, em forma de diagrama de blocos, o processo produtivo da fábrica de granulação:



O processo de granulação é um dos processos da fábrica de Cubatão. Para uma melhor compreensão de sua posição na cadeia produtiva, abaixo segue o macrofluxograma da unidade.



2 - Relato do Trabalho.

2.1. - Processo 1: Identificação do Problema.

2.1.1. - Fluxo 1: Escolha do Problema.

A escolha do problema deveu-se a basicamente dois fatores:

- * melhor atendimento ao cliente interno (unidades de mistura);
- * redução de custos devido a diminuição de desperdício de produto.

2.1.2. - Fluxo 2: Histórico do Problema.

Foi feito um levantamento de dados históricos do período de janeiro a julho de 1993:

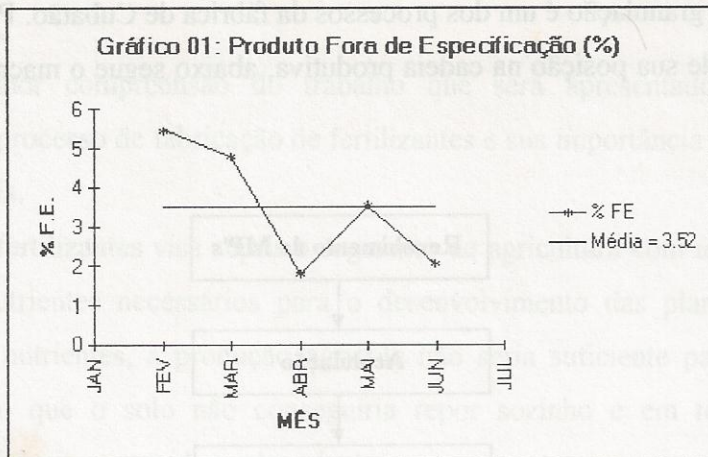
quantidade de produto fora de especificação (mensal)

$$\% \text{ F.E.} = \frac{\text{quantidade de produto fora de especificação (mensal)}}{\text{quantidade produzida (mensal)}} * 100$$

quantidade produzida (mensal)

% F.E. = percentual fora de especificação.

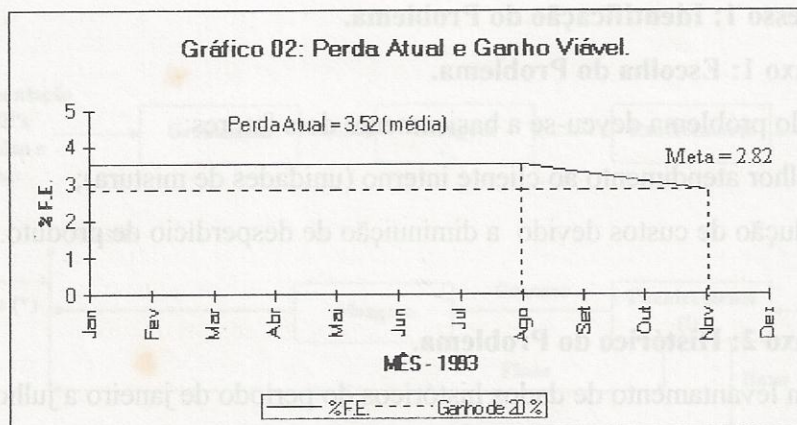
Gráfico 01: Produto Fora de Especificação (%)



2.1.3. - Fluxo 3: Mostrar perdas atuais e ganhos viáveis.

A média mensal do % F.E. era de 3.52%. O grupo definiu inicialmente reduzir em 20% a perda, considerando a realidade da fábrica.

Gráfico 02: Perda Atual e Ganho Viável.



2.1.4. - Fluxo 4: Análise de Pareto.

Neste primeiro momento, elaboramos uma estratificação das áreas que poderiam influenciar no resultado indesejado.

Os estratos escolhidos foram os seguintes:

- * Produção : por ser a principal área envolvida e estar em jogo as questões operacionais
- * PCP : por atraso na informação quando da alteração da programação.
- * Laboratório: por demora na resposta de análises químicas e físicas.

A conclusão que se chegou foi de que as áreas PCP e Laboratório não estavam influenciando no resultado indesejado. A responsabilidade era total da área de Produção.

2.1.5. - Fluxo 5: Nomear responsáveis.

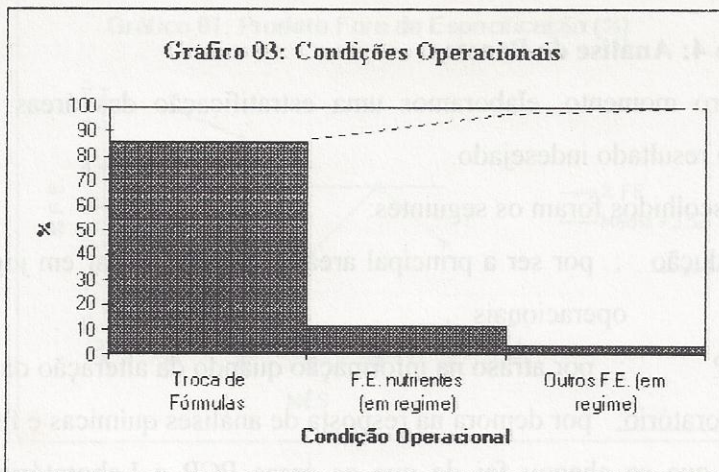
O próprio grupo foi nomeado responsável.

2.2. - Processo 2: Observação.

2.2.1. - Fluxo 1: Descoberta das características do problema através da coleta de dados.

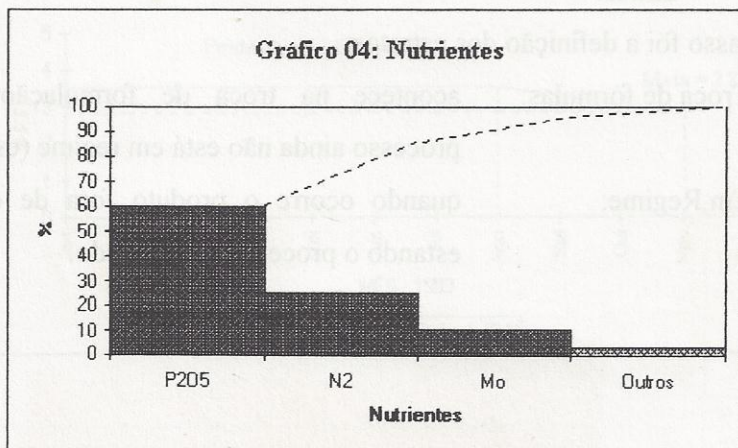
O primeiro passo foi a definição dos estratos:

- * Troca de fórmulas: acontece na troca de formulação, quando o processo ainda não está em regime (estabilizado).
- * Em Regime: quando ocorre o produto fora de especificação estando o processo estabilizado.

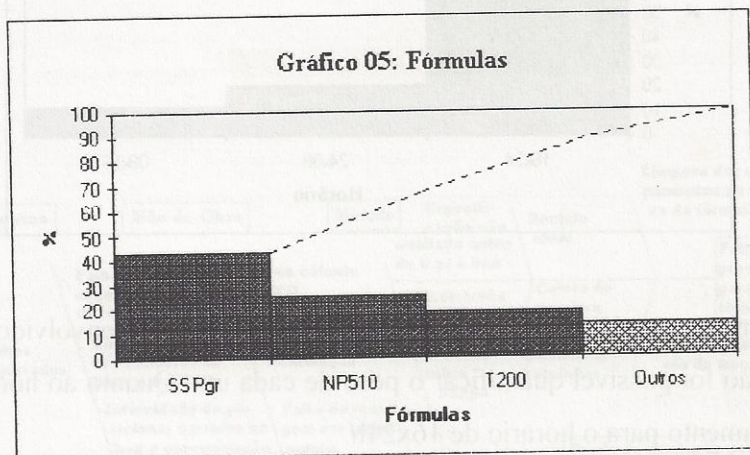


Em função do estrato "Troca de Fórmulas" ter sobressaído com 85.5%, trabalhou-se a partir dele em todo o resto do trabalho. Fora definidos novos estratos para avaliar o item troca de fórmulas.

* Pareto por Nutrientes: são os compostos químicos que compõe as formulações (% de contribuição no F.E.).



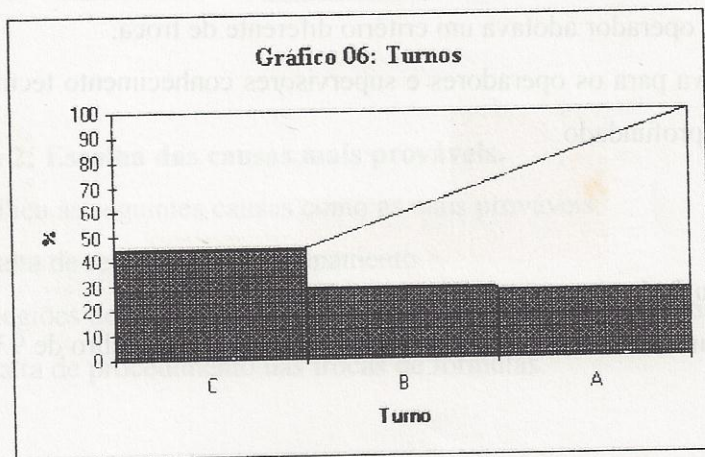
* Pareto por Fórmulas: são as formulações produzidas (% de contribuição no F.E.).

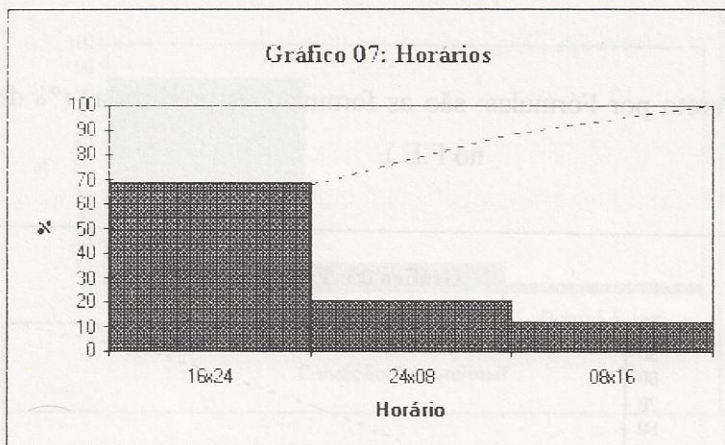


O problema pode ser redefinido para:

"Perda de produção por produto fora de especificação em troca de fórmula, no acerto de P_2O_5 , para SSPgr".

Pesquisou-se também os estratos "Turno" e "Horário":





Quanto a turno, em várias situações havia mais de um turno envolvido na troca de fórmula, e não foi possível quantificar o peso de cada um. Quanto ao horário, já havia um direcionamento para o horário de 16x24h.

2.2.2. - Fluxo 2: Descoberta das características do problema através da observação no local.

Definiu-se que a observação no local seria realizada pelos supervisores de turno e operadores de painel, no mínimo em 5 trocas de fórmulas, considerando um período máximo de 1 mês. As conclusões foram as seguintes:

- * cada operador adotava um critério diferente de troca,
- * faltava para os operadores e supervisores conhecimento técnico do processo, mais aprofundado.

2.2.3. - Fluxo 3: Cronograma, orçamento e meta.

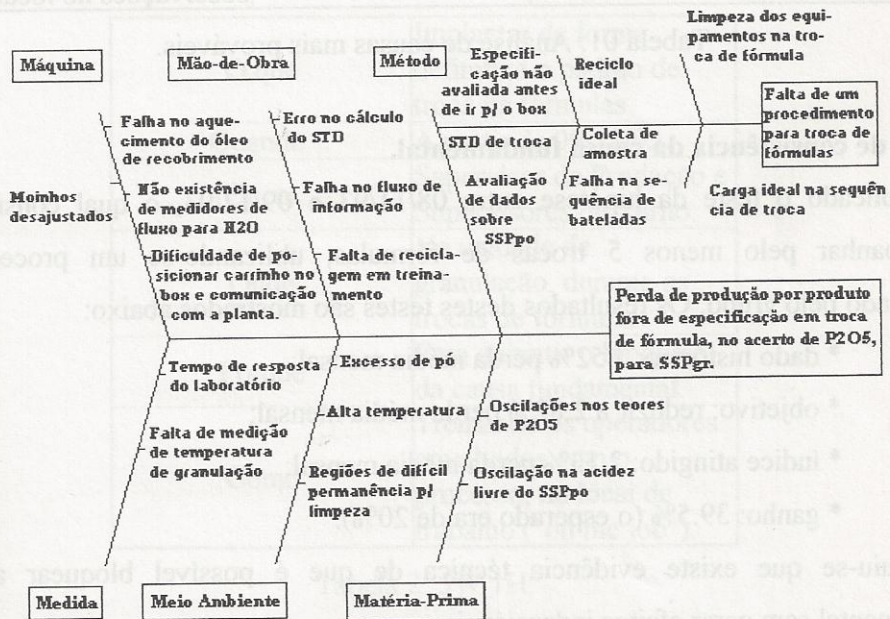
A meta continua sendo de reduzir em 20% a perda até novembro de 93.

2.3. - Processo 3: Análise.

2.3.1. - Fluxo 1: Definição das causas influentes.

Desde a fase de observação no local, os operadores de painel já estavam participando do trabalho. Assim sendo, foi mantida a participação dos mesmos em toda a análise.

Abaixo, temos o diagrama de causa e efeito que foi desenvolvido pelo grupo.



2.3.2. - Fluxo 2: Escolha das causas mais prováveis.

O grupo escolheu as seguintes causas como as mais prováveis:

- * Falta de reciclagem em treinamento.
- * Regiões de difícil permanência para limpeza de equipamentos.
- * Falta de procedimento nas trocas de fórmulas.

2.3.3. - Fluxo 3: Análise das causas mais prováveis.

HIPÓTESE	JULGAMENTO	MOTIVO
Falta de reciclagem em treinamento	Improvável	Todos os operadores tinham o conhecimento básico.
Regiões de difícil permanência para limpeza de equipamentos	Improvável	Apesar das condições serem desfavoráveis, a limpeza é realizada.
Falta de procedimento para troca de fórmulas	Provável	Confirmada pelas observações no local.

Tabela 01: Análise de causas mais prováveis.

Teste de consistência da causa fundamental.

Foi aplicado o teste da hipótese entre 08/11/93 e 09/12/93, o qual consistia em acompanhar pelo menos 5 trocas de fórmulas, utilizando-se um procedimento elaborado pelo grupo. Os resultados destes testes são mostrados abaixo:

- * dado histórico: 3.52% perda média mensal;
- * objetivo: reduzir a 2.82% perda média mensal;
- * índice atingido: 2.13% perda média mensal;
- * ganho: 39.5% (o esperado era de 20%).

Concluiu-se que existe evidência técnica de que é possível bloquear a causa fundamental sem gerar efeitos indesejáveis.

2.4. - Processo 4: Plano de ação.

2.4.1. - Fluxo 1: Elaboração da estratégia de ação.

A estratégia de ação que foi definida pelo grupo foi de manter o padrão de troca de fórmulas elaborado no processo 3 - fluxo 3, em função dos bons resultados obtidos.

2.4.2. - Fluxo 2: Elaboração do plano de ação.

O próximo passo seria garantir que todos os operadores envolvidos no processo de troca de fórmulas, tivessem o conhecimento do padrão definido, para que obtivéssemos o bloqueio efetivo da causa fundamental. Assim sendo, o grupo elaborou um plano para implantar a ação (5W1H do plano de implantação).

O que	Implantar de forma definitiva o padrão de troca de fórmulas.
Quando	A partir de 09/12/93.
Quem	Supervisor de Produção e Supervisores de Turno.
Onde	Na unidade de granulação, durante as trocas de fórmulas.
Porque	Para garantir o bloqueio da causa fundamental.
Como	Treinando os operadores envolvidos com o processo, no local de trabalho ("on the job").

Tabela 2: 5W 1H.

2.5. - Processo 5: Ação.

2.5.1. - Fluxo 1: Treinamento.

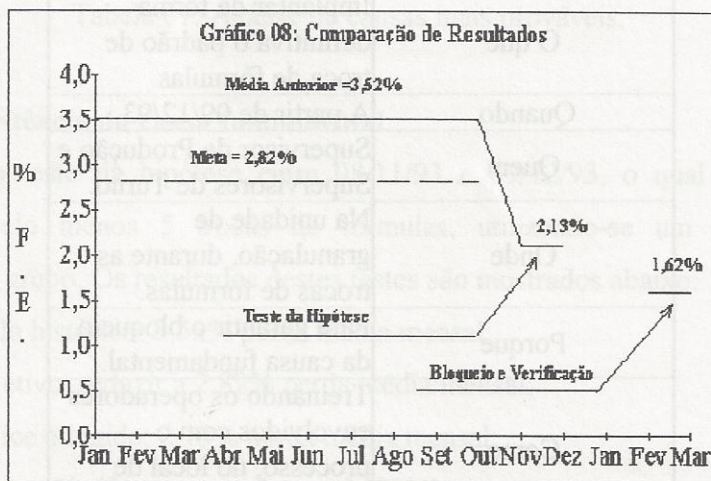
O treinamento foi realizado "on the job", com a participação de todos os operadores envolvidos nesta atividade. Foi estendido por tempo suficiente de forma que todos os turnos passassem por no mínimo duas trocas de fórmulas.

2.5.2. - Fluxo 2: Execução da ação.

Após o treinamento o padrão de troca de fórmulas passou a ser seguido, e todos os resultados registrados para posterior verificação.

2.6. - Processo 6: Verificação.

2.6.1. - Fluxo 1: Comparação dos resultados.



2.6.2. - Fluxo 2: Listagem dos efeitos secundários.

- Facilidade no cálculo do novo standard (STD), devido a estar tabelado.
- Redução de %F.E. foi observada em todas as trocas de fórmulas, e não apenas para SSPgr.
- Diminuição de consumo de insumos (p.e. óleo combustível para fornalha e vapor).
- Não se observou mais ocorrência de produto fora de especificação quando em regime (conforme Gráfico 03). Por este motivo, pudemos, no gráfico, acima comparar os ganhos obtidos com o novo procedimento direto com o índice geral de % F.E..

2.6.3. - Fluxo 3: Verificação da continuidade do problema.

Não se verificou continuidade do problema.

2.7. - Processo 7: Padronização.

2.7.1. - Fluxo1: Elaboração ou alteração do padrão.

O grupo considerou que o padrão definido no Processo 3 estava completo, não havendo necessidade de alteração. Verificou-se, também desde o Processo 3, que este padrão poderia ser estendido para todas as fórmulas, e não apenas para SSPgr. Assim, construiu-se as seguintes tabelas:

O que fazer	Quem	Onde	Quando	Porque	Como
Informar toda equipe sobre a troca.	Operador de Painel				
Reciclar até obter taxa de reciclo recomendada.	Operador de Painel				
Verificar granulador.	Operador de Painel				
Posicionar carrinho no box.	Ajudante de Produção				
Calcular standart de trocas de fórmula	Operador de Painel				Ver tabela 4
Enviar produto para box pulmão.	Operador de Painel				
Dosar standart de troca.	Operador de Painel				
Coletar amostra para laboratório.	Operador de Painel		Ver tabela 4		
Checar qualidade intrínseca do material.	Operador de Painel				
Manter produção em nível adequado.	Operador de Painel				
Envio de material para o box.	Operador de Painel		Ver tabela 4		

Tabela 3: Padrão de trocas de fórmulas.

Fór-		SSPgr			NP118			NP510			T200			T131	
mulas	STD	Tempo amostr.	Tempo box pulmão	STD	Tempo amostr.	Tempo box pulmão	STD	Tempo amostr.	Tempo box pulmão	STD	Tempo amostr.	Tempo box pulmão	STD	Tempo amostr.	Tempo box pulmão
SSPgr															
NP118															
NP510															
T200															
T131															

Tabela 4: Parâmetros de trocas de fórmulas.

2.7.2. - Comunicação.

Todas as pessoas envolvidas já estavam cientes da existência do padrão.

2.7.3. - Educação e Treinamento.

O treinamento ocorreu no processo 5.

2.7.4. - Acompanhamento da utilização do padrão.

Foi definido que o acompanhamento seria realizado pelos supervisores de turno a partir do início de utilização do padrão.

2.8. Processo 8: Conclusão.

2.8.1. - Fluxo 1: Relação dos problemas remanescentes.

- Apesar de se ter suplantado a meta inicial, considera-se que a geração de 1.62% de produto fora de especificação em trocas de fórmulas continua sendo um problema.
- Falta de garantia de que os índices pertinentes ao estágio em regime mantenham-se em níveis desprezíveis.

2.8.2. - Planejamento do ataque aos problemas remanescentes.

- Considerou-se neste momento que não seria produtivo buscar um índice menor que 1.62%. O grupo avaliaria esta possibilidade mais para futuro.
- O ataque ao segundo problema remanescente seria feito através da padronização de todas as tarefas da fábrica de granulação.

2.8.3. - Reflexão.

O trabalho sofreu significativos atrasos devido:

- alteração do problema a ser atacado;
- erros de interpretação da metodologia PDCA;
- não cumprimento do cronograma de reuniões de trabalho;

Pontos positivos:

- obtenção de um ganho superior à meta inicial;
- motivação do grupo obtida pelo resultado do trabalho;
- ganho de conhecimento na metodologia e no processo em si, por todos os envolvidos.

3. Conclusão.

Como este foi o primeiro trabalho de PDCA desenvolvido pela área de produção, podemos considerar que o maior ganho foi a crença na funcionalidade do método, que será de grande valia para futuros trabalhos. Tanto foi assim, que atualmente o ataque às causas remanescentes já é uma realidade. Este trabalho vem sendo revisado e o processo de granulação está sendo padronizado.

4. Bibliografia.

- Campos, Vicente Falconi; TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês); 2ª edição; Fundação Christiano Ottoni; Belo Horizonte - MG; 1992.
- Campos, Vicente Falconi; Gerência da Qualidade Total; 1ª edição; Fundação Christiano Ottoni; Belo Horizonte - MG; 1990.
- Campos, Vicente Falconi, Qualidade Total - Padronização de Empresas; 1ª edição; Fundação Christiano Ottoni; Belo Horizonte - MG; 1992.