Gestão do Chão de fábrica na prática I: melhores artigos

Coletânea com os melhores artigos sobre gestão do chão de fábrica escritos pelos engenheiros do Blog Industrial Nomus

nomus

Índice

Passo a passo para gerar um bom relatório de análise de utilização de capacidade 04
5 Diferenças entre o apontamento de chão de fábrica em tempo real e o retroativo 15
6 dicas para implantar o apontamento no chão de fábrica 23
6 Benefícios de controlar o chão de fábrica com um sistema de gestão de PCP 31
Como calcular e aumentar a eficiência do chão de fábrica com OEE na prática 42

Gestão do chão de fábrica

O controle de chão de fábrica é essencial para que qualquer indústria consiga analisar sua produtividade, eficiência e disponibilidade de recursos. Porém, sua implantação exige uma mudança na rotina da empresa, o que causa muitas dúvidas nos gestores.

Pensando nisso e com o intuito de esclarecer as principais questões sobre o assunto, o Blog Industrial Nomus lançou o eBook "Gestão e controle do chão de fábrica", com uma coletânea dos artigos com mais popularidade sobre o tema no blog.

Boa leitura!

Artigo 1

Passo a passo para gerar um bom relatório de análise de utilização de capacidade

Celso Monteiro

Engenheiro de Produção formado pelo CEFET e especialista em implantação de sistemas de gestão Industrial na Nomus. Celso já atuou em fábricas de diversos setores, como: metal-mecânica, materiais de escritório, artefatos de concreto, perfuração, cabos e cordas navais, têxtil (confecção e tinturaria), reciclagem de metal, dentre outros segmentos.

nomus Blog Industrial

Para todas as empresas que visam controlar o seu chão de fábrica, um relatório que demonstre a utilização da capacidade de sua fábrica é um pedido quase que unânime.

Analisando por máquina ou por centro de trabalho, a informação de quanto tempo produtivo foi consumido em relação à capacidade disponível é uma das informações mais poderosas que um gestor industrial pode ter.

Com tal informação, a empresa pode alocar melhor seus recursos, identificando os que são ociosos, gargalos e até mesmo extrair dados de quais são as principais causas de parada de máquina e agir preventivamente sobre eles.

Para auxiliar empresas que buscam obter tais controles em sua indústria, conheça alguns passos que serão de grande valia se aplicados corretamente.

1. Cadastre todos os centros de trabalho

O cadastro de centros de trabalho é o primeiro passo a ser dado. Com ele, conseguimos identificar todos os grupos de máquinas que estão disponíveis na fábrica, o que também facilitará a análise de disponibilidade de cada um deles.

Para te ajudar nesta etapa, sugiro que leiam os 4 passos fundamentais pra identificar os centros de trabalho da sua fábrica. Acompanhe os seguintes centros de trabalho:

Centro de trabalho
Corte
Furadeira
Torno

2. Cadastre todos os recursos

Para cadastrar os centros de trabalho, obrigatoriamente, **você deverá analisar todas as máquinas disponíveis em sua fábrica**. Após concluir essa etapa, o segundo passo já está praticamente encaminhado, restando apenas relacionar as máquinas com os centros de trabalho identificados. Seguindo o exemplo dado para o centro de trabalho, vamos imaginar os seguintes recursos :

Centro de trabalho	Recursos
Corte	Corte 01
	Corte 02
Furadeira	FUR 01
	FUR 02
	FUR 03
Torno	Torno 01
	Torno 02

3. Cadastre calendários e os relacione aos recursos

O terceiro passo para construir um bom relatório de análise de utilização da capacidade é identificar os períodos de disponibilidade das máquinas através do seu calendário. Em algumas empresas, nem sempre temos um calendário padrão para todos os recursos. Às vezes, um determinado grupo de máquinas (centro de trabalho) trabalha em mais turnos ou em regime de hora extra, por isso é importante caracterizar cada máquina com seu devido calendário, o que determina que o relatório de análise de utilização de capacidade seja calculado com bastante realismo.

Para facilitar o exemplo, vamos assumir que todas as máquinas possuem o mesmo calendário padrão de 8h diárias e com 1h para o almoço entre 12h e 13h:

Dia	Evento	Hora fim	Hora início
Segunda	Turno único	08:00	12:00
Segunda	Turno único	13:00	17:00
Terça	Turno único	08:00	12:00
Terça	Turno único	13:00	17:00
Quarta	Turno único	08:00	12:00
Quarta	Turno único	13:00	17:00
Quinta	Turno único	08:00	12:00
Quinta	Turno único	13:00	17:00
Sexta	Turno único	08:00	12:00
Sexta	Turno único	13:00	17:00

4. Identifique as exceções de calendário

Assim como tivemos a caracterização calendário padrão, para que também geremos a nossa análise de utilização de capacidade, precisamos relacionar as suas exceções. Ao falar em exceções de calendário eu me refiro a feriados, manutenções programadas, serões e qualquer evento que altere a disposição do calendário relacionado a cada recurso.

Este passo é realizado com o intuito de garantir que não consideremos uma capacidade disponível maior no relatório do que a observada na prática no chão de fábrica.

5. Configure um roteiro de produção para todos os produtos (opcional)

Este passo não é obrigatório para o relatório de análise de utilização de capacidade, porém, traz um "plus" em vários outros resultados relativos aos controles no chão de fábrica, dentre eles:

- Comparação entre tempo previsto x tempo realizado para cada etapa do roteiro de produto
- Custo de produção previsto x real
- Controle de localização de ordens e pedidos na produção

Para a Análise de utilização de capacidade, o roteiro não é necessário. Para este relatório, não é necessário saber qual produto foi produzido, quais etapas foram apontadas nem o conhecimento de qual operação foi realizada em um tempo maior ou menor que o previsto. Somente a informação do tempo que a máquina esteve alocada em atividades produtivas versus os períodos de inatividade são levados em consideração. Porém, acredito que seja interessante identificar neste post que a especificação do roteiro é importante para outras rotinas e que pode auxiliar em análises mais detalhadas do chão de fábrica.

6. Cadastre atividades

O cadastro de atividades nada mais é do que a caracterização do que cada máquina pode realizar, tanto de forma produtiva quanto improdutiva. Nesta etapa, temos que analisar máquina a máquina, todas as atividades de produção e de paradas que podem ser relacionadas a cada recurso.

Para facilitar a compreensão, imagine os seguintes relacionamentos entre atividades x recursos:

Centro de trabalho	Recursos	Atividades	Classificação
Corte	Corte 01 Corte 02	Produção	Produtiva
		Setup	Produtiva
		Manutenção elétrica	Parada não planejada
		Espera por ferramenta de corte	Parada não planejada
		Falta de serviço	Parada não planejada
		Espera de desenho	Parada não planejada
		Falta de energia	Parada não planejada
		Sem operador	Parada não planejada
Furadeira	FUR 01 FUR 02 FUR 03	Produção	Produtiva
		Espera por ferramenta de corte	Parada não planejada
		Falta de serviço	Parada não planejada
		Falta de energia	Parada não planejada
		Sem operador	Parada não planejada
		Broca quebrada	Parada não planejada
Torno	Torno 01 Torno 02	Produção	Produtiva
		Setup	Produtiva
		Falta de serviço	Parada não planejada
		Falta de energia	Parada não planejada
		Sem operador	Parada não planejada
		Máquina sem programa	Parada não planejada
		Manutenção elétrica	Parada não planejada

7. Realize apontamentos

Sem os apontamentos, nada do que foi configurado anteriormente será útil. O registro de toda e qualquer atividade da máquina, seja ela produtiva ou não, é de suma importância para o controle de chão de fábrica de uma indústria, e , particularmente neste post, para a obtenção do relatório de análise de utilização de capacidade.

A implantação dos apontamentos no chão de fábrica pode ser feito tanto de forma retroativa quanto em tempo real. Temos alguns posts no blog que tratam sobre os apontamentos:

- 6 Dicas para implantar o apontamento no chão de fábrica
- 5 Diferenças entre o apontamento de chão de fábrixa em tempo real e retroativo

Para chegarmos a um resultado final, vamos considerar a seguinte relação de apontamentos para a máquina Corte 01 na semana de 01/02/16 a 05/02/16 :

Centro de trabalho	Recurso	Atividade	Data início	Hora início	Data fim	Hora fim	Duração
Corte	Corte 01	Setup	01/02/2016	08:00	01/02/2016	09:00	01:00
Corte	Corte 01	Produção	01/02/2016	09:00	01/02/2016	12:00	03:00
Corte	Corte 01	Falta de serviço	01/02/2016	13:00	01/02/2016	15:00	02:00
Corte	Corte 01	Produção	01/02/2016	15:00	01/02/2016	17:00	02:00
Corte	Corte 01	Setup	02/02/2016	08:00	02/02/2016	08:40	00:40
Corte	Corte 01	Produção	02/02/2016	08:40	02/02/2016	12:00	03:20
Corte	Corte 01	Produção	02/02/2016	13:00	02/02/2016	16:00	03:00
Corte	Corte 01	Espera de desenho	02/02/2016	16:00	02/02/2016	16:30	00:30
Corte	Corte 01	Produção	02/02/2016	16:30	02/02/2016	17:00	00:30
Corte	Corte 01	Produção	03/02/2016	08:00	03/02/2016	10:00	02:00
Corte	Corte 01	Setup	03/02/2016	10:00	03/02/2016	10:30	00:30
Corte	Corte 01	Produção	03/02/2016	10:30	03/02/2016	12:00	01:30
Corte	Corte 01	Falta de energia	03/02/2016	13:00	03/02/2016	15:00	02:00
Corte	Corte 01	Falta de serviço	03/02/2016	15:00	03/02/2016	16:00	01:00
Corte	Corte 01	Produção	03/02/2016	16:00	03/02/2016	16:40	00:40
Corte	Corte 01	Falta de serviço	03/02/2016	16:40	03/02/2016	17:00	00:20
Corte	Corte 01	Sem operador	04/02/2016	08:00	04/02/2016	08:30	00:30
Corte	Corte 01	Produção	04/02/2016	08:30	04/02/2016	11:00	02:30
Corte	Corte 01	Setup	04/02/2016	11:00	04/02/2016	12:00	01:00
Corte	Corte 01	Espera de desenho	04/02/2016	13:00	04/02/2016	13:20	00:20
Corte	Corte 01	espera por ferramenta de corte	04/02/2016	13:20	04/02/2016	14:20	01:00
Corte	Corte 01	Produção	04/02/2016	14:20	04/02/2016	17:00	02:40
Corte	Corte 01	Setup	05/02/2016	08:00	05/02/2016	09:00	01:00
Corte	Corte 01	Produção	05/02/2016	09:00	05/02/2016	12:00	03:00
Corte	Corte 01	Produção	05/02/2016	13:00	05/02/2016	14:00	01:00
Corte	Corte 01	Manutenção elétrica	05/02/2016	14:00	05/02/2016	17:00	03:00

8. Analise os resultados

Com os apontamentos já lançados, basta agora analisar os resultados.

Atividade	Duração	%
Espera de desenho	0:50:00	2,08%
Espera por ferramenta de corte	1:00:00	2,50%
Falta de energia	2:00:00	5,00%
Falta de serviço	3:20:00	8,33%
Manutenção elétrica	3:00:00	7,50%
Produção	25:10:00	62,92%
Sem operador	0:30:00	1,25%
Setup	4:10:00	10,42%
Total	**40:00:00**	**100%**

Na semana de 01/02/16 a 05/02/16, a máquina Corte 01 ficou alocada em Produção a por 62,92% do tempo. Em atividades produtivas (Produção + Setup) foram contabilizadas 29:20h , representando 73,34% do tempo total disponível.

Em relação às paradas, temos o seguinte ranking:

Atividade	Duração	%
Falta de serviço	3:20:00	8,33%
Manutenção elétrica	3:00:00	7,50%
Falta de energia	2:00:00	5,00%
espera por ferramenta de corte	1:00:00	2,50%
Espera de desenho	0:50:00	2,08%
Sem operador	0:30:00	1,25%
Total	**10:40:00**	**26,66%**

Artigo 2

5 Diferenças entre o apontamento de chão de fábrica em tempo real e o retroativo

Celso Monteiro

Engenheiro de Produção formado pelo CEFET e especialista em implantação de sistemas de gestão Industrial na Nomus. Celso já atuou em fábricas de diversos setores, como: metal-mecânica, materiais de escritório, artefatos de concreto, perfuração, cabos e cordas navais, têxtil (confecção e tinturaria), reciclagem de metal, dentre outros segmentos.

nomus Blog Industrial

5 Diferenças entre o apontamento de chão de fábrica em tempo real e o retroativo

O controle de chão de fábrica em uma indústria é primordial para qualquer empresa que busca obter análise de produtividade, eficiência e disponibilidade de seus recursos. Para que tais indicadores sejam calculados, uma ferramenta se mostra primordial em todas as análises: Apontamentos.

Com apontamentos bem feitos e uma equipe motivada para efetuar seus lançamentos corretamente, a fábrica ganha informações valiosas para qualquer decisão.

Embora existam alguns dispositivos que consigam fazer apontamentos de forma automática, por meio de sensores instalados em cada máquina, não entrarei no mérito desse tipo de apontamento neste artigo. Ao invés disso, focarei nos apontamentos realizados pelos próprios funcionários da sua fábrica. Ao pensar dessa maneira, temos basicamente dois tipos de apontamentos: Apontamentos em tempo real e apontamentos retroativos.

Em linhas gerais, para facilitar a compreensão do texto, eis uma explicação de cada um:

O que é apontamento em tempo real?

É o apontamento onde as informações de produção são passadas em tempo real para análise, ou seja, assim que uma atividade é iniciada na máquina, o operador informa o seu início. Ao finalizá-la, o mesmo também informa o seu fim, com a duração do apontamento sendo calculada entre o intervalo em que o apontador finalizou o apontamento (data/hora fim) e o momento em que o mesmo abriu o registro (data/hora início).

O que é apontamento retroativo?

É o apontamento onde as informações de produção são passadas com atraso para análise. Nesse tipo de apontamento geralmente as máquinas possuem fichas de produção que são recolhidas com uma certa frequência (dia, turno, hora) e as informações escritas nessas fichas são compiladas para alguma planilha ou sistema.

O objetivo deste artigo não é dizer qual dos tipos de apontamento é o melhor, mas sim identificar as diferenças entre eles e tentar auxiliá-lo a decidir qual opção é a mais vantajosa para a sua realidade.

1. Tempo das operações

Apontamento em tempo real

Mais indicado para operações de média e longa duração, pois a diferença de tempo em que apontador precisa abrir o apontamento e ao seu final encerra-lo, não representa significância na análise da produção. Por este mesmo motivo, operações com curta duração não são muito indicadas para os apontamentos em tempo real pois obriga que o operador "paralize" seu trabalho para informar o início e o fim de sua produção e essa paralização pode representar uma diferença significante para a análise de produção.

Apontamento retroativo

Pode ser utilizado em todas as durações, porém, em operações de curta duração se destaca como a melhor escolha. Os operadores podem preencher a ficha de produção com seus horários de início, fim e produção e depois os próprios operadores ou um supervisor pode lançar os registros no sistema ou em uma planilha, o que não traria desvios na análise de tempos da operação.

2. Responsável pelos apontamentos

Apontamento em tempo real

Quando realizamos apontamentos em tempo real o mais indicado é que cada operador seja responsável pelos seus registros. Seria quase impossível um apontador ser capaz de iniciar e encerrar os apontamentos de todo um grupo de máquina no exato momento em que eles ocorrem. Por esta questão, o operador da máquina é a pessoa mais indicada para controlar seus registros.

Apontamento retroativo = próprio operador e apontador/supervisor

Apontamentos retroativos podem ser feitos tanto pelo operador quanto por um apontador ou supervisor, encarregado de passar para o sistema ou uma planilha todas as informações que o operador escreveu em sua ficha de produção. Por mais que o operador possa fazer esse registro, o mais indicado seria um apontador ou supervisor realizá-los.

3. Rapidez na análise das informações

Apontamento em tempo real

Com apontamentos em tempo real a fábrica possui informações atualizadas instantaneamente de quantidade produzida, tempos e previsão de término. Caso alguma ação corretiva precise ser tomada, o apontamento em tempo real é o ideal para que a mesma ocorra rapidamente.

Apontamento retroativo

O Apontamento retroativo atrasa medidas corretivas, e também não consegue prever atrasos na entrega de uma determinada ordem ou operação com rapidez. Somente depois de todos os registros da ficha de produção serem passados para planilhas ou sistema que a empresa poderá analisar os desvios ocorridos.

4. Estrutura para implementação

Apontamento em tempo real

Para implementar apontamentos em tempo real, a fábrica precisa preparar estrutura na fábrica, com terminais de apontamento, cabeamento e documentação necessária para que os operadores saibam a ordem que será apontada, recurso utilizado e a sua operação. São importantíssimos um bom treinamento e o acompanhamento desses apontamentos com frequência, para que os operadores não se esqueçam de iniciar e nem de encerrar seus registros.

Apontamento retroativo

Para a implementação do apontamento retroativo a fábrica precisa criar um modelo de ficha de produção e orientar os operadores a registrarem corretamente a ordem, operação, horários e quantidade produzida . Após esse preenchimento, estabelecer uma frequência com que as fichas serão recolhidas e delegar a função de registrar os apontamentos das fichas em um sistema ou planilha a um apontador ou uma equipe de apontadores, para que possam ser analisados em forma de gráficos e relatórios pelo setor industrial.

5. Necessidade de um sistema informatizado

Apontamento em tempo real

É impossível realizar o controle de apontamentos em tempo real sem a utilização de um sistema informatizado utilizando apenas planilhas. Somente com um sistema, como o Nomus PCP, a empresa terá validações e ferramentas suficientes para confiar nos dados fornecidos e controlar a fábrica de forma assertiva.

Apontamento retroativo

O apontamento retroativo pode ser feito em planilhas ou em um sistema informatizado, porém, o mais indicado é que o mesmo seja feito em um sistema pois as informações podem ser integradas com várias áreas da empresa, como vendas, compras e não apenas disponível em planilhas do setor industrial.

Artigo 3

6 dicas para implantar o apontamento no chão de fábrica

Thiago Leão

Engenheiro Mecânico Industrial formado na UERJ e especialista em implantação de sistemas de gestão Industrial na Nomus. Thiago já atuou em fábricas de diversos setores, como: Embarcações, perfuração submarina, metal-mecânica, materiais de escritório, alimentício, cosméticos e tubulação.

nomus Blog Industrial

6 dicas para implantar o apontamento no chão de fábrica

A Nomus está no mercado ajudando indústrias na mudança de cultura, principalmente no chão de fábrica, há mais de 10 anos. E durante este tempo constatamos que nem sempre é fácil mudar a cultura dos funcionários no chão de fábrica.

É normal que em alguns momentos exista bastante resistência para mudar a cultura e rotina de uma equipe e este problema impacta diretamente a performance da sua indústria, já que para evoluir você precisará implantar métodos eficazes de produção.

Pensando nisso, preparei 6 dicas para implementar o apontamento no chão de fábrica da sua indústria. Confira

1. Comunicação interna clara

Não adianta criar um sistema e toda uma metodologia ideal para o apontamento da sua fábrica se sua equipe não seguir esta estratégia. Para obter um retorno dos funcionários do chão de fábrica na hora de implementar um sistema de apontamento, é importante o envolvimento da gerência e supervisão da sua fábrica na comunicação desta nova rotina.

Você precisa reunir todos os funcionários que serão impactados e então a gerência deverá passar as diretrizes de como o sistema de apontamento irá funcionar e sua importância para a empresa. É importante deixar claro de que TODOS deverão aderir essa rotina e que não serão permitidas nenhuma concessão.

2. Treinamento na prática

A segunda dica para implantar um sistema de apontamento no chão de fábrica de maneira eficaz é investir em treinamentos "On the job", ou seja, na estação de trabalho do funcionário e também em treinamentos em sala de reunião ou auditórios. Dessa forma, o funcionário terá contato com as instruções tanto em um momento reservado(off line) quanto no dia a dia de trabalho.

Isso é importante para deixar o período de transição e adaptação as novas rotinas mais fácil e rápido. Ao treinar em sua própria estação, o profissional terá menos resistência e perceberá de forma mais prática o que deverá fazer para colocar o sistema em funcionamento.

3. Controle sobre o andamento

Você precisa definir controles que possibilitem a supervisão agir de imediato quando os procedimentos de apontamento não estão sendo seguidos. É preciso identificar e corrigir falhas e omissões no seu sistema de apontamento o quanto antes para garantir a confiabilidade das informações e o funcionamento do sistema.

Por exemplo, o Nomus PCP tem um relatório chamado "Monitoramento de Recurso" onde podemos visualizar os recursos na fábrica e as informações sobre os apontamentos. Sendo assim, é possível acompanhar a ordem que está sendo trabalhada, o funcionário que está no recurso, se o recurso está com alguma atividade não produtiva como manutenção, se o apontamento estourou o tempo planejado para a atividade e etc.

Centro de trabalho	Recurso	Atividade	Funcionário	Início	Ordem	Código do produto	Descrição	Qtde	Operação	Planejado	Processamento	Produção
Tornos Convencionais	DTR0007	C00 - Produção	Celso	29/12/14 10:46	5097/13R - 01	PA 0165	FABRICAÇÃO DE TUBO EM PEEK Ø3/8" EXT X Ø4 MM INT X 245	20	40	19:30:00	03:38:39	03:38:39
Tornos / Retificas	DTR0009						Não há atividade em andamento					
Tornos Convencionais	DTR0010						Não há atividade em andamento					
Usinagem CNC	DTR0011						Não há atividade em andamento					
Usinagem CNC	DTR0012	C00 - Produção	Henrique	14/07/14 12:30	5568/14F - 01	PA 0314	SELO DE GÁS HP (SUCÇÃO E DESCARGA) NP - 10876015	2	30	00:00:00	4038:42:06	4038:42:06
Tornos / Retificas	DTR0013						Não há atividade em andamento					
Usinagem CNC	DTR0014	Programação CNC	Marcelo	14/07/14 13:56	5576/14R - 01	PA 0634	PARAFUSOS CONFORME DESENHO COM M8X1,25	24	50	61:30:00	4028:46:40	4028:46:40
Balanceadora	DTR0015						Não há atividade em andamento					
Usinagem CNC	DTR0016						Não há atividade em andamento					
Usinagem CNC	DTR0017	C00 - Produção	Jose	14/07/14 12:32	5473/14R - 01	PA 0563	FLANGE DA JUNTA CONFORME DESENHO Ø 170X	4	60	16:00:00	4075:49:14	4075:49:14

4. Ranking e indicadores

Outra dica de resultado é criar um sistema que meça a produtividade dos seus funcionários e a transforme em um rank, onde é possível visualizar desde o melhor colocado até o pior. Esta prática é muito interessante e normalmente motiva sua equipe tanto para disputar os primeiros lugares, quanto para evitar os últimos, gerando uma maior produtividade geral para sua fábrica.

Veja abaixo um exemplo de Ranking de Operadores (Top 10):

#	Funcionários	Horas Produtivas (hh:mm:ss)	Qtd Produzida
1	Soares Martins	139:11:31	407
2	Ana Rodrigues	147:32:17	413
3	Thiago Leão	152:45:18	418
4	Pedro Brasil	200:23:45	534
5	João das Couves	160:45:51	427
6	Marta Florinda	159:42:15	424
7	Maria da Luz	172:43:18	449
8	Saulo de Tarso	187:30:22	482
9	Monteiro Lobinho	190:01:54	475
10	Lucas Alemanha	181:20:31	450

5. Motivação da equipe

Ser reconhecido é uma das melhores formas de motivação, portanto, a quinta dica é criar uma forma de reconhecimento para os melhores colaboradores do ranking da sua fábrica. Algumas sugestões são:

Financeiro: O reconhecimento financeiro pode ser direto ou indireto. Direto é quando a empresa dá bônus(dinheiro) aos seus funcionários por produtividade e indireto é quando a empresa dá benefícios em forma de serviços ou produtos, por exemplo ingressos para o cinema ou uma cafeteira nova.

Moral: Premiação com placa na festa de final de ano da empresa, ou em um evento da fábrica.

Uma detalhe importante é que esse processo deve envolver a família do funcionário. Observei que quando esse reconhecimento chega até a família, o rendimento emocional e profissional do funcionário aumenta exponencialmente, pois ele além de ser reconhecido no trabalho, também será reconhecido em casa, se tornando ainda mais um bom referencial dentro de casa.

Alguns exemplos de benefícios que chegam até a família: Ingressos para eventos com a família (teatro, cinema, parque, etc), aumento no ticket alimentação, vale almoço/jantar para a família, dentre outros.

"Muitos me perguntam sobre como se motivar. Motivação basicamente é a união de dois poderes: razão e emoção."

Nader El-KHouri

6. Separar joio do trigo

Ainda que siga todas as dicas acima, ainda poderão haver funcionários que gostam de lutar contra o "sistema", que são pessoas que não querem mudar e que acabam influenciando toda a equipe negativamente.

Para sanar este tipo de problema, o papel da gerência e supervisão é de identificar as pessoas que não querem seguir o plano estabelecido pela empresa e demiti-las.

Muitos erram pois identificam o funcionário problemático mas ficam dando chances e mais chances para tentar recuperá-lo. Se você seguiu todas as dicas anteriores e mesmo assim existe esta pessoa que não está se adaptando ao novo sistema, esta é uma atitude inevitável e que deverá ser tomada.

Lembre-se, ninguém é insubstituível!

Artigo 4

6 Benefícios de controlar o chão de fábrica com um sistema de gestão de PCP

João Pimenta

Engenheiro de Produção pela UERJ, trabalhou em diversos projetos de consultoria com a Coppe da UFRJ e participa de projetos de implantação do Nomus PCP desde 2011.

nomus Blog Industrial

6 Benefícios de controlar o chão de fábrica com um sistema de gestão de PCP

A globalização trouxe uma competitividade acirrada para o setor industrial e, com o aumento de concorrentes, diminuem os preços de venda e aumenta-se a necessidade de ter um controle muito bem estruturado da produção. Para fazer este controle da produção com precisão, o gestor industrial poderá recorrer ao amplamente utilizado conceito do "apontamento de produção".

Esse apontamento é direcionado ao recurso produtivo. O objetivo do apontamento é mapear tudo que acontece na fábrica por recurso e com essas informações deve ser possível planejar e organizar o sistema produtivo de uma forma melhor.

Alguns focos para melhoria com base nos apontamentos são: Reduzir desperdício, aumentar a velocidade de produção, diminuir a ociosidade das máquinas, diminuir as filas, aumentar a qualidade dos produtos, diminuir os problemas em máquinas etc.

Com a experiência que vivenciei com implantação de sistemas de gestão em fábricas, percebi alguns benefícios certos ao implementar um sistema focado no controle do chão de fábrica. Confira:

1. Analisar os recursos mais sobrecarregados e os mais ociosos da fábrica

Com um sistema informatizado para o apontamento no chão de fábrica é possível avaliar os recursos mais sobrecarregados e mais ociosos da sua fábrica. Dessa forma, você poderá avaliar como utilizar melhor os recursos do seu negócio.

Essa informação é muito valiosa, já que com ela é possível realizar diversas melhorias, como evitar parar a produção devido a uma quebra de máquina que estava sobrecarregada ou reorganizar seus centros de trabalho para diminuir o tempo ocioso de alguma etapa e assim melhorar o leadtime da sua produção.

Exemplo prático no sistema Nomus PCP:

Você está em:

Relatório de acompanhamento de carga Imprimir

nomus

Configurações do relatório

Gerar relatório

Centro de trabalho	Capacidade disponível (horas)	Produtividade dos turnos (%)	Capacidade prática (horas)	Carga (horas)	Carga (dias)	Carga (%)
DR Extrusão	88:00:00	80 %	70:24:00	05:30	0,55	7,81 %
DR Mistura	88:00:00	80 %	70:24:00	05:27	0,54	7,76 %
Linha de fabricação de garrafas pet	44:00:00	100 %	44:00:00	02:00	0,32	4,54 %
07) Acabamento final	44:00:00	100 %	44:00:00	00:19	0,05	0,75 %
CAD Costura	113:00:00	80 %	90:24:00	00:40	0,05	0,74 %
01.1) Estamparia	88:00:00	90 %	79:12:00	00:30	0,04	0,63 %
CAD Montagem final	113:00:00	80 %	90:24:00	00:21	0,03	0,39 %

2. Planejar o chão de fábrica

Um sistema de apontamento de produção permite também planejar toda a produção organizando as operações pendentes por recurso produtivo. Com isso, você poderá diminuir o tempo de ociosidade das suas máquinas e colaboradores, definindo exatamente o que precisa ser feito no chão de fábrica.

O aumento da produtividade pode ter um impacto impressionante no lucro de uma fábrica. Você pode ter uma noção disto baixando a nossa planilha para o cálculo do impacto da produtividade no lucro de uma indústria.

Exemplo prático no sistema Nomus PCP:

Você está em:

Planejamento de recursos

Imprimir

Marcar todos | Desmarcar todos | Excluir e organizar operações | Encerrar operações | Sequenciar | Voltar

Resultados: 1 a 75 de 75. < Anterior | 1 | Avançar >

01.1) Estamparia

Ordem	Prioridade	Data de início	Data de entrega	Status	Código do produto	Produto	Atributos do produto	Pedido/Item	Cliente	Operação	Descrição da operação	Recursos habilitados	Quantidade planejada	Quantidade produzida
OS 04782 - 02	100	05/12/14	25/12/14	Liberada	ESTR 001	Estrutura 001			---	10	teste	Temperaço - FB Estamparia 01	1.500	0
OS 04787 - 02	100	18/12/14	07/01/15	Liberada	ESTR 001	Estrutura 001			---	10	teste	Temperaço - FB Estamparia 01	1.500	0
OS 04788 - 02	100	10/12/14	30/12/14	Liberada	ESTR 001	Estrutura 001			---	10	teste	Temperaço - FB Estamparia 01	300	0
OS 04826 - 02	100	19/12/14	08/01/15	Liberada	ESTR 001	Estrutura 001			---	10	teste	Temperaço - FB Estamparia 01	30	0
													3.475 UND	0 UND

07) Acabamento final

Ordem	Prioridade	Data de início	Data de entrega	Status	Código do produto	Produto	Atributos do produto	Pedido/Item	Cliente	Operação	Descrição da operação	Recursos habilitados	Quantidade planejada	Quantidade produzida
OS 04841 - 01	100	26/01/14	15/02/14	Liberada	CAD 70000	Cadeira Demonstração	• Dimensão 10 • Peso 1 • Categoria do produto A • Tamanho da pelucia 1 • Tipo de inspeção Tipo 1		---	90	Ajuste Final	FB Acabamento Final	100	0

3. Acompanhar o andamento da produção

Dependendo das características da sua indústria, pode ser praticamente impossível gerenciar quais ordens estão atrasadas e quais estão em dia sem um controle bem estruturado.

Com um sistema de apontamento da produção é possível acompanhar estas ordens de acordo com a data de entrega e ver em qual etapa da produção se encontram. Com isso você pode ter uma ideia muito mais concretas do cumprimento dos prazos de entrega da sua produção e evitar surpresas indesejadas.

Exemplo prático no sistema Nomus PCP:

Você está em:

Controle do andamento das ordens de produção

Imprimir

Configurações do relatório

Qtde de registros por página 10

Horizonte de entrega (dias) 30

Filtro por família de produto

Filtro por grupo de produto

Filtro por cliente

Gerar relatório

Resultados: 3611 a 3616 de 3616. < Anterior | 1 2 ... 361 362 | Avançar >

Ordem	Código do produto	Descrição do produto	U.M.	Qtde	Data de emissão da ordem	Data de entrega da ordem	Prazo para entrega	Clientes	% de conclusão	Apontamento mais recente	
										Operação	Qtde produzida
OS 05363	1234	1234 camisa gola v	PCS	400	02/08/15	10/08/15	6 dias		0 %	---	---
OS 05364	CAD 70000	Cadeira Demonstração	UND	1	02/08/15	10/08/15	6 dias		0 %	20 - Colagem de assento e encosto	0
OS 05365	DR 002	Bobina para saco Demonstração	KGS	1.000	02/08/15	10/08/15	6 dias		0 %	---	---
OS 05338	B110508-1	CAPA DE TESTE	UN	100	11/02/15	12/08/15	8 dias		0 %	---	---
OS 05355 - 1	ALB 002	Carcaça de spa	PCS	10	17/07/15	17/08/15	13 dias		0 %	---	---
OS 05355	ALB 001	Spa Demonstração (300 configurações diferentes)	PCS	10	17/07/15	20/08/15	16 dias		0 %	---	---

4. Monitorar os recursos da fábrica em tempo real

Com o sistema de apontamento da produção você sabe o que está acontecendo em cada uma das suas máquinas do chão de fábrica em tempo real. Com isso, você poderá tomar inciativas no curto prazo, como identificar máquinas com baixa produtividade e/ou ociosas, gerenciar as não conformidades e outras eventualidades que podem desacelerar ou até parar sua produção.

Exemplo prático no sistema Nomus PCP:

Você está em:

Monitoramento de recursos Imprimir

nomus

Configurações do relatório

Atualizar relatório | Limpar todos os filtros

Centro de trabalho	Recurso	Atividade	Funcionário	Início	Ordem	Código do produto	Descrição	Qtde	Operação	Planejado	Processamento	Produção
Torno CNC Médio	CN 44 Atoc 09	Usinagem	Antônio Celso	04/08/15 00:22	OS 01822	B-TH1011006-00-01	FLANGE DE TESTE	12	20	28:30:00	57284:12:00	57284:12:00
Torno CNC Médio	CN 48 Multiplic 40A						Não há atividade em andamento					
Torno CNC Médio	CN 49 Multiplic 40A	Usinagem	ANTÔNIO PEDROSA	03/08/15 00:24	OS 01822	B-TH1011006-00-01	FLANGE DE TESTE	12	20	28:30:00	24:01:00	24:01:00
Torno CNC Médio	CN 50 Centur 45						Não há atividade em andamento					

5. Estabelecer políticas de premiação dos funcionários

O sistema de apontamento do chão de fábrica também permite aumentar a produtividade dos seus colaboradores incentivando o bom desempenho com premiações para os funcionários mais produtivos. Você poderá proporcionar uma concorrência sadia e justa para impulsionar a sua produção produção.

Você poderá calcular a produtividade através da comparação do tempo disponível e do tempo produtivo ideal. Estimular aumento da produtividade de um funcionário é igual a estimular a velocidade no processo produtivo.

Exemplo prático no sistema Nomus PCP:

Você está em:

Ranking de funcionários Imprimir

nomus

Período de avaliação

Data inicial 01/01/15

Hora inicial 00:00

Data final 01/02/15

Hora final 00:00

Gerar relatório

Posição no ranking	Funcionário	Tempo disponível	Produção	Tempo produtivo	Produtividade
1	ALEXANDRE	196:00:00	133	19:24:59	9,91 %
2	6) Nomus (Apontamento simplificado)	196:00:00	40	15:00:00	7,65 %
3	Celso Monteiro	00:00:00	202	55:30:00	0 %

6. Analisar a produção por recurso

Avalie a produção dos recursos dentro do período que desejar no seu sistema de apontamento industrial. Dessa forma, você poderá verificar períodos específicos e também gerar relatórios de desempenho e estatísticas.

Exemplo prático no sistema Nomus PCP:

Você está em:

Análise da produção de recursos Imprimir

nomus

Configurações do relatório

Gerar relatório

Centro de Trabalho	Recurso
CAD Colagem	MIR Colagem
CAD Costura	MIR Costura

Resultados: 1 a 3 de 3. < Anterior | 1 | Avançar >

Código do produto	Descrição do produto	U.M.	Qtde produzida	Qtde produzida nas U.M.S	Tempo total de produção	Tempo unitário de produção
ESTR 001	Estrutura 001	UND	120		00:00:00	00:00:00
ASM 005	Cartao A2	PCS	1		00:00:00	00:00:00
CAD 70000	Cadeira Demonstração	UND	1	• 0.1 PCT	00:01:30	00:01:30
		UND	121		00:01:30	00:00:00
		PCS	1		00:00:00	00:00:00

Caso precise manter a rastreabilidade das ordens de produção que foram produzidas no período, também é possível saber qual funcionário/recurso foi responsável por determinada atividade e então analisar seu desempenho e produtividade.

Exemplo prático no sistema Nomus PCP:

Você está em:

Análise da produção de recursos

Imprimir

nomus

Voltar

Produto selecionado

Código do produto	Descrição do produto	U.M.	Qtde produzida	Tempo total de produção	Tempo unitário de produção
ESTR 001	Estrutura 001	UND	120	00:00:00	00:00:00

Ordem	Operação	Descrição da operação	Qtde planejada da operação	Qtde produzida	Tempo total de produção	Tempo unitário de produção
[-] OS 04662 - 01	10	Operação do Caminhão Lubrificante	100	100	00:00:00	00:00:00

Apontamentos

Código	Centro de trabalho	Recurso	Ordem	Operação	Produto	Descrição do produto	Funcionário	Atividade	Início	Fim	Duração	Qtde	%	Status do apontamento	Tempo produtivo
105487	CAD Colagem	MIR Colagem	OS 04662 - 01	10	ESTR 001	Estrutura 001	ALEXANDRE	Operação	27/01/15 09:20	27/01/15 09:20	00:00	100	0 %	Fechado	00:15:00

[-] OS 04636 - 01	10	Operação do Caminhão Lubrificante	10	10	00:00:00	00:00:00

Apontamentos

Código	Centro de trabalho	Recurso	Ordem	Operação	Produto	Descrição do produto	Funcionário	Atividade	Início	Fim	Duração	Qtde	%	Status do apontamento	Tempo produtivo
105488	CAD Colagem	MIR Colagem	OS 04636 - 01	10	ESTR 001	Estrutura 001	ALEXANDRE	Operação	27/01/15 09:20	27/01/15 09:20	00:00	10	0 %	Fechado	00:15:00

[+] OS 04638 - 01	10	Operação do Caminhão Lubrificante	10	10	00:00:00	00:00:00

Artigo 5

Como calcular e aumentar a eficiência do chão de fábrica com OEE na prática

João Pimenta

Engenheiro de Produção pela UERJ, trabalhou em diversos projetos de consultoria com a Coppe da UFRJ e participa de projetos de implantação do Nomus PCP desde 2011.

nomus Blog Industrial

Um dos objetivos mais recorrentes para implantação de qualquer sistema que vise o controle do chão de fábrica é o aumento da produtividade, mas o que significa produtividade?

A produtividade pode ser definida de uma forma simples: a relação entre a produção e os recursos utilizados para produzir determinado produto.

Mas vamos lá, qual o tipo de relação estamos falando e o que podemos considerar como recursos produtivos?

Recursos produtivos são as pessoas, máquinas ou até mesmo os materiais utilizados na produção. Dependendo do recurso podemos escolher vários tipos de relação para calcular a produtividade:

- Matéria prima – perdas no processo produtivo
- Pessoas – velocidade na produção
- Máquinas – disponibilidade para uso

Então, com isso podemos tirar um conceito ou objetivo mais elaborado para o nosso chão de fábrica, diminuir perdas, aumentar a velocidade de produção e melhorar a utilização da capacidade da máquina.

Parece complicado? Vamos simplificar sem perder nenhuma dessas valiosas formas de calcular produtividade. Para isso, vamos utilizar o conceito da eficiência geral de equipamento, conhecido como OEE.

OEE – Overall Equipment Effectiveness – Eficiência geral de equipamento

OEE é um conceito criado por Seiichi Nakajima para avaliar a eficiência de uma operação produtiva qualquer. Essa métrica surgiu dentro do conceito TPM (Total Productive Maintenance) para garantir boas práticas produtivas.

O OEE possui 3 pilares principais para avaliar a produção da empresa, das máquinas ou das pessoas. Esse já é um ponto positivo, esse conceito pode ser aplicado individualmente ou para a fábrica inteira. Os 3 pilares são:

1. Disponibilidade ou Utilização

A disponibilidade leva em consideração as paradas não planejadas no processo produtivo.

$$Disponibilidade = \frac{Tempo\ em\ produção}{Tempo\ em\ produção + Paradas\ não\ planejadas}$$

O tempo em produção ou capacidade utilizada equivale ao tempo em que a máquina está produzindo ou realizando alguma atividade planejada.

Normalmente as paradas não planejadas mais usuais são:

- Falta de mão de obra;
- Falta de matéria-prima;
- Falta de ordem de produção;
- Manutenção corretiva;
- Falta de Luz;

E as planejadas:

- Produção
- Setup
- Manutenção preventiva

Acha impraticável controlar essas paradas? Utilize a seguinte fórmula para este controle:

$$Disponibilidade = \frac{Capacidade\ utilizada}{Capacidade\ disponível}$$

Onde capacidade disponível normalmente é equivalente 85% da carga horária praticada pela empresa. no índice de 15% entram as paradas planejadas.

2. Desempenho ou performance

O desempenho leva em consideração a perda de velocidade no processo produtivo e pode ser calculado da seguinte forma:

$$Desempenho = \frac{Tempo\ produtivo\ ideal}{Tempo\ produto\ real}$$

O tempo produto ideal é o tempo esperado para fabricação de determinado produto em circunstâncias ideais.

Naturalmente para conseguir controlar o desempenho é preciso fazer um estudo para definição do tempo ideal de fabricação dos produtos em cada uma das etapas do processo produtivo.

3. Qualidade

Equivale a relação entre o tempo produtivo total e o tempo investido em peças com defeito. Podemos calculá-lo através da fórmula:

$$Qualidade = \frac{Qtde\ produzida - Qtde\ refugada - Qtde\ retrabalhada}{Qtde\ produzida}$$

Essa análise pode gerar vários relatórios que podem ser úteis para tomada de decisão no curto, médio e longo prazo. Exemplos: problemas mais recorrentes, máquinas/operadores com menor índice de qualidade, produtos com maior número de defeitos, etc.

OEE – Exemplo de cálculo do OEE

Mas e agora, como aplicar este cálculo na prática da sua indústria?

Repare que cada um dos pilares gera um índice em percentual. Para calcular o OEE basta multiplicar os índices:

$$OEE\ (\%) = Utilização\ (\%) * Performance(\%) * Qualidade(\%)$$

Vamos pegar um exemplo prático e bem simples de um dia de produção:

- Para fabricar 10 unidades do produto x são necessárias 7 horas e 30 minutos no Recurso X.
- O Recurso X opera 8 horas por dia (já descontando os 15%) – Capacidade disponível.

Registros coletados na produção:

- Apontamento para o produto X no Recurso X de 7 horas e 45 minutos para produção de 10 unidades
- Registro de não conformidade de 1 unidade do produto X

Calculando OEE em 4 passos

1. $Utilização = \frac{07:45}{08:00} = 96{,}88\%$

A capacidade disponível da máquina é de 8 horas, porém só foram registrados apontamentos totalizando 7 horas e 45 minutos em capacidade utilizada.

2. $Performance = \frac{07:30}{07:45} = 96{,}77\%$

O tempo ideal de produção da máquina é de 7 horas e 30 minutos, porém o tempo de produção real foi de 7 horas e 45 minutos.

3. $Qualidade = \frac{10-1}{10} = 90{,}00\%$

Das dez peças registradas uma não foi aprovada no teste de qualidade.

4. $\boldsymbol{OEE = 90{,}00\% * 96{,}88\% * 96{,}77\% = 84{,}38\%}$

Exemplo do OEE em um sistema de gestão:

Centros de trabalho/Recursos

Gerar relatório

	Tempo	% do total
(=) Capacidade disponível	**08:00:00**	**100**
[+] Atividades Improdutivas	00:00:00	0
Atividades improdutivas não apontadas	-00:15:00	3,12
(=) Capacidade utilizada	**07:45:00**	**96,88**
Perdas/ganhos de velocidade	-00:15:00	3,12
(=) Capacidade produtiva	**07:30:00**	**93,75**
Perdas por não conformidades	00:45:00	9,38
(=) Capacidade produtiva conforme	**06:45:00**	**84,38**

Indicador	Fórmula	Resultado
Taxa de utilização	**(Capacidade utilizada) / (Capacidade disponível)**	96,88%
Taxa de performance	**(Capacidade produtiva) / (Capacidade utilizada)**	96,77%
Taxa de qualidade	**(Capacidade produtiva conforme) / (Capacidade produtiva)**	90,00%
OEE	**(Capacidade produtiva conforme) / (Capacidade disponível)**	84,38%

Na imagem acima podemos ver todas essas informações tratadas anteriormente em um relatório do sistema Nomus PCP. Já está achando mais fácil ?

Informações básicas para um controle eficiente de chão de fábrica

Todas as informações utilizadas no nosso exemplo foram extraídas de um controle de chão de fábrica simples, veja:

Calendário de produção

Defina os horários que seu recurso vai funcionar:

Calendário

Nome
Calendário de 1 turno

Eventos de Calendário

Dia da semana	Evento	Hora início	Hora término	Eficiência(%)
Segunda	Turno	08:00	12:00	100
Segunda	Turno	13:00	17:00	100
Terça	Turno	08:00	12:00	100
Terça	Turno	13:00	17:00	100
Quarta	Turno	08:00	12:00	100
Quarta	Turno	13:00	17:00	100
Quinta	Turno	08:00	12:00	100
Quinta	Turno	13:00	17:00	100
Sexta	Turno	08:00	12:00	100
Sexta	Turno	13:00	17:00	100
Sábado	Turno	08:00	12:00	100

Roteiro de produção por produto

No roteiro de produção registramos o tempo ideal de fabricação de todas as operações do processo produtivo de um produto.

Cada operação tem um tempo diferente e pode ser relacionada ao recurso em que está deve ser executada.

Uma operação pode ser feitas em diversos recursos diferentes, cada um com seu tempo.

	Operação	Descrição da operação	Centro de trabalho	Recursos	Qtde planejada	Tempo de setup	Tempo de operação	Tempo total
☐	10	CORTE	Serra	• SR 02 Franho Grande	10	00:30:00	02:00:00 por unidade	20:30:00
☐	20	USI.	Torno CNC Médio	• Todos	10	02:00:00	08:00:00 por unidade	82:00:00
☐	30	USI.	Centro de Usinagem	• CE 81 Polaris • CE 83 Discovery	10	02:00:00	07:00:00 por unidade	72:00:00
☐	40	AJUSTAGEM	Bancada	• Todos	10	00:00:00	00:30:00 por unidade	05:00:00
☐	50	INSPEÇÃO	Controle da Qualidade	• Todos	10	00:00:00	24:00:00 por lote	24:00:00
☐	60	PÓS FABRICAÇÃO	Controle da Qualidade	• Todos	10	00:00:00	24:00:00 por lote	24:00:00
☑	70	Completagem	Centro de Usinagem	• Todos	10	00:00:00	00:45:00 por unidade	07:30:00

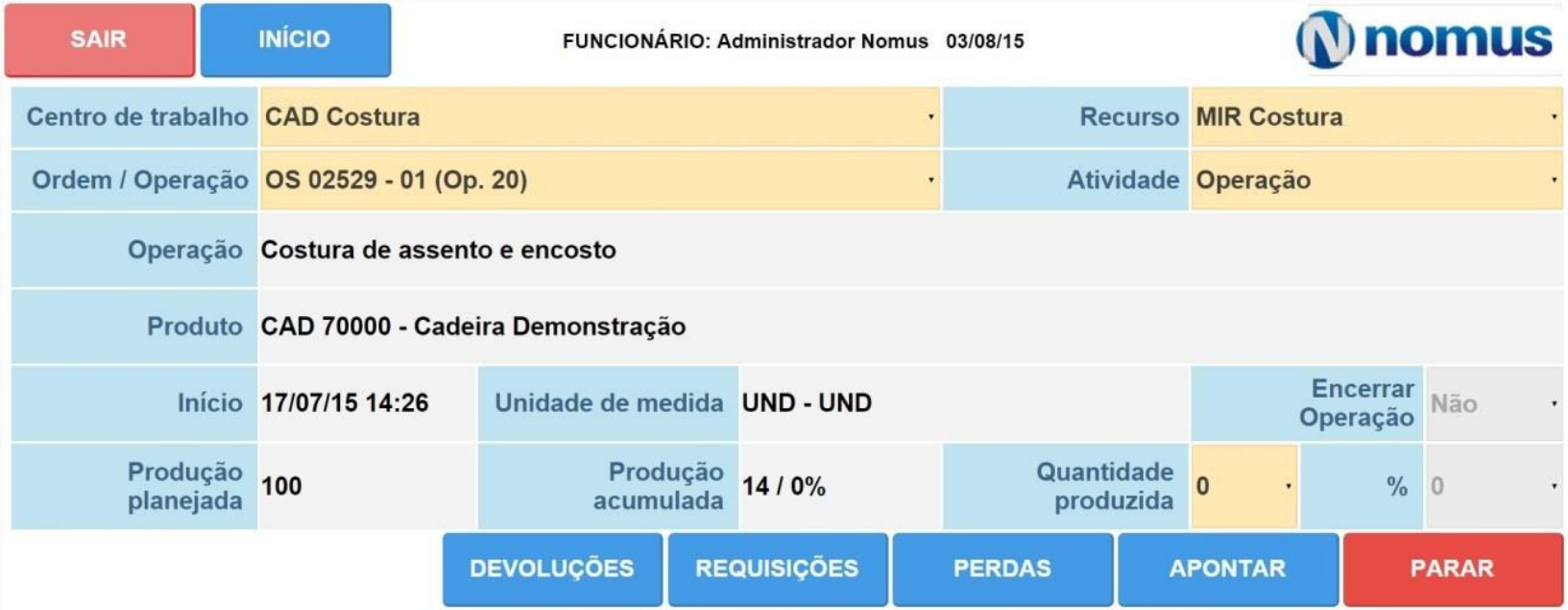
Registro de não conformidade

Indique os produtos não aprovados pela qualidade com os motivos da reprovação e as não conformidades encontradas.

A operação/ordem em que a não conformidade ocorreu garante a rastreabilidade de qual máquina/operador gerou a não conformidade.

Apontamento no chão de fábrica

Registre com precisão tudo que é feito no chão de fábrica. Hora de início e fim dos apontamentos, qual funcionário realizou o processo produtivo em qual recurso, a atividade realizada (setup, parada, produção) e qual a ordem de produção foi atendida.



Chegou a hora de colocar em prática

Entre em contato e coloque o que aprendeu em prática.

nomus
Blog Industrial

A Nomus desenvolve softwares completos para indústrias e possui um método de implantação, idealizado e aplicado por engenheiros, que irá ajudar sua indústria alcançar o sucesso de gestão, superando seus desafios e utilizando todo o potencial que a sua fábrica tem a oferecer.

Veja como extrair toda a capacidade da sua indústria, acesse:

nomus.com.br
nomus.com.br/blog-industrial

Encontre a Nomus também na sua rede social favoria: