

Sistema de Gestão Prática

Módulo de Gestão da Produção

Manual Prático de Relatórios – 29/06/2018 – Versão 1

Sistema de Gestão Prática

Módulo de Gestão da Produção

Conceitos Utilizados

- *Efetividade Global do Equipamento (EGE)*
- *Indicador de Disponibilidade*
- *Indicador de Eficiência*
- *Indicador de Qualidade*
- *Adaptações de indicadores e convenções utilizadas para o Sistema*
- *Indicador de Utilização*
- *Indicador de Disponibilidade (Adaptado)*
- *Calculo do Indicador de Efetividade Global do Equipamento*

Rotinas do Sistema de Gestão da Produção

- *Menu Principal*
- *Configurações*
- *Gestão de Usuários*
- *Cadastro de Setores*
- *Cadastro de Máquinas*
- *Cadastro de Eventos*
- *Cadastro de Turnos*
- *Gestão de Calendário*
- *Horas Extras*
- *Eventos Registrados por Máquina e por Evento*
- *Acompanhamento de Eventos*

Crescimento versus Desenvolvimento



O crescimento de uma organização está relacionado à capacidade dela se expandir, aumentando seus recursos, receitas, etc.

O desenvolvimento é a capacidade de se conhecer e utilizar os recursos e infraestrutura existentes de forma eficiente, melhorando a qualidade, criando novos produtos e serviços, reduzindo custos e aumentando sua lucratividade.

Assim como o aumento da receita de uma empresa não significa o aumento da lucratividade, o crescimento desta não representa a qualidade técnica dela em sua totalidade.

Crescer sem se desenvolver, é como um adulto vivendo na adolescência.



Status

- *Seleção de setores*

Relatórios

- *Efetividade Global do Equipamento*
- *Principais Paradas do Equipamento*
- *Manutenção do Equipamento*
- *Tempos Acima do Padrão*
- *Histórico de Ações Sobre Tempos Acima*

Telas complementares

- *Relatório EGE*
- *Relatório de Manutenção*
- *Registros de tempos acima do esperado*



Efetividade Global do Equipamento (EGE)

Em termos gerais, a efetividade global do equipamento é o % de rendimento que o equipamento entrega em relação ao valor empregado ao mesmo. Ou seja, é o % de tempo em que o equipamento gerou valor monetário para a organização \$.

O uso do termo “global” sugere que este indicador é resultante de um conjunto de situações que interferem na efetividade do equipamento.

Pertencentes a este conjunto de situações, podem-se destacar: paradas programadas, paradas não programadas, manutenções, perdas com qualidade, etc.

Cada um destes itens possui um indicador que se interliga uns aos outros compondo um resultante que representa o quanto estes impactam na efetividade do equipamento.

A importância de uma abordagem por meio do EGE é desenvolver a capacidade de compreender e focar em pontos críticos no processo para ganho da produtividade do equipamento.

A efetividade global pode ser calculada de duas maneiras:

$$EGE (\%) = \text{Indicador de Disponibilidade} * \text{Indicador de Eficiência} * \text{Indicador de Qualidade}$$

$$EGE (\%) = \frac{\text{Tempo produzindo}}{\text{Tempo planejado}}$$

Indicador de Disponibilidade

A disponibilidade de um equipamento é o tempo em que este esteve disponível para ser operado, em relação ao tempo planejado para produção.

O controle deste indicador é importante para dar-se foco na frequência e tempo dos eventos de setup e falhas com objetivo em aumentar a disponibilidade do equipamento.

Tempo planejado: é o tempo total que o equipamento possui recursos empregados para operar.

Tempo operacional disponível: é o tempo que a máquina ficou disponível para operação em relação ao tempo planejado. Este tempo é composto pela diferença do tempo planejado os tempos de setup e falhas do equipamento.



Logo o indicador de Disponibilidade pode ser calculado conforme a fórmula a seguir:

$$DISPONIBILIDADE (\%) = \frac{\text{Tempo operacional disponível}}{\text{Tempo operacional}}$$

Indicador de Eficiência

A eficiência de um equipamento pode ser representada pelo tempo de trabalho em relação ao tempo operacional disponível. Ou seja, a eficiência do uso do tempo que o equipamento esteve disponível.

Controlar este indicador permite que dar-se foco em atividades de interrupções ou possíveis problemas com desempenho ou regulagem da máquina que reduzem sua capacidade de produção relativa ao tempo.

Tempo trabalhando: o tempo trabalhando é a diferença entre o tempo disponível e o tempo em que a máquina sofreu pequenas interrupções ou operou abaixo de sua velocidade.

O indicador de Eficiência pode ser calculado conforme a fórmula a seguir:

$$EFICIÊNCIA (\%) = \frac{\text{Tempo trabalhando}}{\text{Tempo operacional disponível}}$$

Indicador de Qualidade

Quando são computados os tempos que a máquina esteve trabalhando, não necessariamente se justifica que este esteve produzindo peças boas. Ou seja, em parte do tempo que o equipamento esteve trabalhando, ele pode ter produzido peças que foram rejeitadas, retrabalhadas ou até mesmo este retrabalhando alguma peça.

Este indicador é extremamente importante para demonstrar o impacto da produção de peças com baixa qualidade ou subutilização do equipamento com reprocessamento de materiais, apresentando a perda de produção por consequência destes problemas.

O indicador de qualidade do equipamento expressa o tempo em que a máquina ficou produzindo produtos bons, ou seja, tempo de produção, em relação ao tempo em que esteve trabalhando.

Tempo produzindo: é a diferença entre o tempo trabalhando e o tempo em que esteve retrabalhando produtos ou produzindo peças com defeito.

O indicador de Qualidade pode ser calculado conforme a fórmula a seguir:

$$QUALIDADE (\%) = \frac{\text{Tempo produzindo}}{\text{Tempo trabalhando}}$$

Adaptações de indicadores e convenções utilizadas para o Sistema

Algumas particularidades observadas no processo produtivo da empresa demandaram adaptações dos indicadores de forma que fosse possível uma coleta e compilação de dados que fornecesse um diagnóstico eficiente.

Estas particularidades e suas respectivas adaptações foram:

- **Equipamentos com produção e velocidade contínuas, sem pequenas interrupções após o acionamento e sem redução de sua velocidade.**
 - Esta particularidade resulta em um indicador de eficiência de 100% com base no conceito padrão do EGE. Portanto, este indicador deve ser removido do controle.
- **A frequência e os tempos de preparação e limpeza do equipamento, além de muitos outros eventos de interrupção do processo, não são atualmente controlados ou previstos.**
 - Para dar sentido na implantação do EGE no que diz respeito à capacidade de focar em pontos críticos no processo, é importante controlar eventos de parada de equipamento programados de não programados.

Com base nestas particularidades foram realizadas as seguintes adaptações:

- Incluídas classificações de Parada não Programada e Parada Programada para os eventos do equipamento, que definem quando a frequência e tempo do evento foi previsto ou não pelo PCP da empresa.
- Criado o indicador de Utilização, para medir o tempo que o equipamento foi programado para produzir em relação ao seu tempo planejado.
- Alteração do cálculo do indicador de Disponibilidade para representar o tempo trabalhado em relação ao tempo programado.

Indicador de Utilização

O indicador de utilização expressa o quanto o equipamento foi realmente disponibilizado. Ou seja, o tempo programado para o equipamento trabalhar em relação ao tempo planejado.

A abordagem deste indicador é importante para dar-se foco na redução de tempos programados para o equipamento parar como: manutenção preventiva, reuniões, eventos da empresa, etc.

Este indicador também é importante para medir a necessidade de aumento ou redução de mão de obra empregada.



Tempo programado: é a subtração do tempo de parada programada do tempo planejado para o equipamento.

O cálculo deste indicador é feito conforme a seguir:

$$UTILIZAÇÃO (\%) = \frac{\text{Tempo programado}}{\text{Tempo planejado}}$$

Indicador de Disponibilidade (Adaptado)

Embora o indicador de disponibilidade continue sob o mesmo conceito, este passou a ser medido em relação ao tempo programado, e o tempo trabalhando passou a ser calculado ligeiramente diferente.

Este indicador é importante para que seja dado foco em eventos de parada não programadas, ou seja, redução de frequência e tempo de preparações, limpezas, manutenção corretivas, etc.

Tempo trabalhando: é o tempo resultante da subtração do tempo de paradas não programadas em relação ao tempo disponível para trabalho.

Seu calculo é realizado conforme a seguir:

$$DISPONIBILIDADE (\%) = \frac{\text{Tempo trabalhando}}{\text{Tempo programado}}$$

Cálculo do Indicador de Efetividade Global do Equipamento

Com as alterações realizadas o cálculo do EGE passou a ser feito conforme a seguir:

$$EGE (\%) = \text{Indicador de Utilização} * \text{Indicador de Disponibilidade} * \text{Indicador de Qualidade}$$

Rotinas do Sistema de Gestão da Produção Prática

Menu Principal



1 – **Configurações:** Gestão de Usuários, Cadastro de Setores, Cadastro de Máquinas, Cadastro de Eventos, Cadastro de Turnos, Gestão do Calendário, Horas Extras, Eventos Registrados por Máquina, Eventos Registrados por Evento, Acompanhamento de Eventos.

2 – **Status:** Status das máquinas listadas por setor.

3 – **Relatórios:** Efetividade Global do Equipamento (EGE), Principais Paradas do Equipamento, Manutenção do Equipamento, Tempos Acima do Padrão, Histórico de Ações Sobre Tempos Acima.

Configurações

Gestão de Usuários

Rotina para cadastro, alteração, controle de acesso e exclusão de usuários.

1 – **Nome:** nome do usuário que aparecerá em relatórios.

2 – **Setor:** necessário somente se deseja dar permissão ao usuário para registro de eventos.

3 – **Tipo*:** tipo de usuário para controle de acesso no sistema.

4 – **Registro:** número de registro do usuário, necessário somente se deseja dar permissão ao usuário para registro de eventos.

5 – **Login:** login para acesso ao sistema, necessário somente se deseja dar acesso ao sistema de gestão.

6 – **Senha:** senha para validação na rotina de registro de eventos e para acesso ao sistema.

* **Campos que podem ser personalizados de acordo com a necessidade do proprietário.**

Cadastro de Setores

Rotina para cadastro, alteração e exclusão de setores.

O setor é obrigatório para agrupamento de equipamentos e usuários.

1 – **Nome:** nome do setor.

Cadastro de Máquinas

Rotina para cadastro, alteração e exclusão de máquinas.



- 1 – **Referência:** código abreviado do equipamento para melhor adequar relatório e telas.
 - 2 – **Nome:** nome de identificação do equipamento.
 - 3 – **Setor:** campo para agregar o equipamento ao seu setor.
 - 4 – **Produção por ciclo*:** unidade de medida principal controlada pelo equipamento.
- * Campos que podem ser personalizados de acordo com a necessidade do proprietário.

Cadastro de Eventos

Rotina para cadastro, classificação, atualização e exclusão de eventos.

- 1 – **Setor:** campo para agregar o evento ao seu setor.
- 2 – **Nome:** nome de identificação do evento.
- 3 – **Tipo:** campo para agregar o tipo do evento, para controle visual.
 - **Espera:** se refere a eventos que o equipamento está parada aguardando um próximo evento. **CINZA**
 - **Manutenção:** se refere a eventos de manutenção corretiva ou preventiva. **VERMELHO**
 - **Produção:** se refere ao equipamento em produção. **VERDE**
 - **Setup:** se refere a eventos de preparação do equipamento. **AMARELO**
 - **Retrabalho:** se refere a quando o equipamento está retrabalhando um material. **AZUL**
- 4 – **Natureza:** campo para classificação do tipo de evento: Parada Não Programada, Parada Programada, Produção, Retrabalho.

Cadastro de Turnos

Rotina para cadastro, alteração e exclusão de turnos.

Para que os relatórios sejam processados, o equipamento precisa que tenha um ou mais turnos agregados a ele. Desta forma, os eventos descontarão os tempos registrados em momento sem emprego de turnos.

- 1 – **Nome:** este é o nome do regime de turno, para que este seja selecionado e agregado posteriormente ao equipamento.

Os campos estão considerando 3 turnos como sendo possíveis até três turnos dentro de um mesmo dia.

O primeiro e segundo turno não possui regra específica, podendo ser escolhidos conforme decisão do usuário. Porém, para turnos que começam em um dia e terminam em outro, estes devem ser preenchidos no 3º turno.



Gestão de Calendário

Rotina para agregação de turno ao equipamento.

- 1 – **Máquina:** equipamento que deseja agregar o turno.
- 2 – **Turno:** regime de turno que deseja agregar ao equipamento.
- 3 – **À partir de:** data que o regime de turno se inicia.

Cada equipamento pode ter um número infinito de turnos, porém com datas de início diferentes.

Horas Extras

Rotina para inclusão de turnos extras.

Os turnos extras são turnos se referem a tempos de trabalho que não estão previstos no regime escolhido para o equipamento em uma data específica.

- 1 – **Máquina:** equipamento que receberá a hora extra.
- 2 – **Data inicial:** início do turno extra.
- 3 – **Hora inicial e Hora final:** intervalo do turno extra.
- 4 – **Turno:** identificação de qual turno o horário extra se refere.

Eventos Registrados por Máquina e por Evento

Rotina para alterações e inclusões manuais de registros.

Formulário superior:

- 1 – **Máquina:** máquina que deseja efetuar a alteração ou registro.
- 2 – **Evento:** selecionar somente se deseja filtrar os eventos do equipamento selecionado para o período especificado.
- 3 – **De e à:** período que deseja consultar os registros. Deve ser preenchido somente se desejar realizar uma consulta.
- 4 – **Botão buscar:** só deve ser acionado se deseja realizar uma consulta.

Formulário inferior:

Campos referente ao registro que deseja incluir ou alterar.



Acompanhamento de Eventos

Rotina para registrar tempos padrão ou esperados para execução de determinado evento em determinado equipamento.

Este registro serve para ativar o monitoramento automático de registros de eventos que superam o tempo esperado.

1 – Máquina: campo para selecionar o equipamento que será monitorado.

2 – Evento: campo para selecionar o evento que será monitorado.

3 – Tempo: campo para especificar o tempo limite para execução do evento no equipamento, sendo registrado automaticamente eventos que superem o tempo aqui especificado. Preencher com hh:mm.

Status

Selecionar o setor

Ao selecionar o setor serão listados todos os equipamentos cadastrados apresentado o seu status online.

Relatórios

Efetividade Global do Equipamento

Relatório que apresenta os indicadores que compõem o EGE, tanto diário quanto o total do período especificado.

Os indicadores apresentados são:

- Utilização
- Disponibilidade
- Qualidade
- Efetividade Global do Equipamento

Na parte inferior também é apresentada uma linha do tempo do período pesquisado, mostrando dia a dia a evolução do EGE.



Principais Paradas do Equipamento

Relatório que apresenta em forma de Pareto os eventos de Parada Não Programada e Programada, informando:

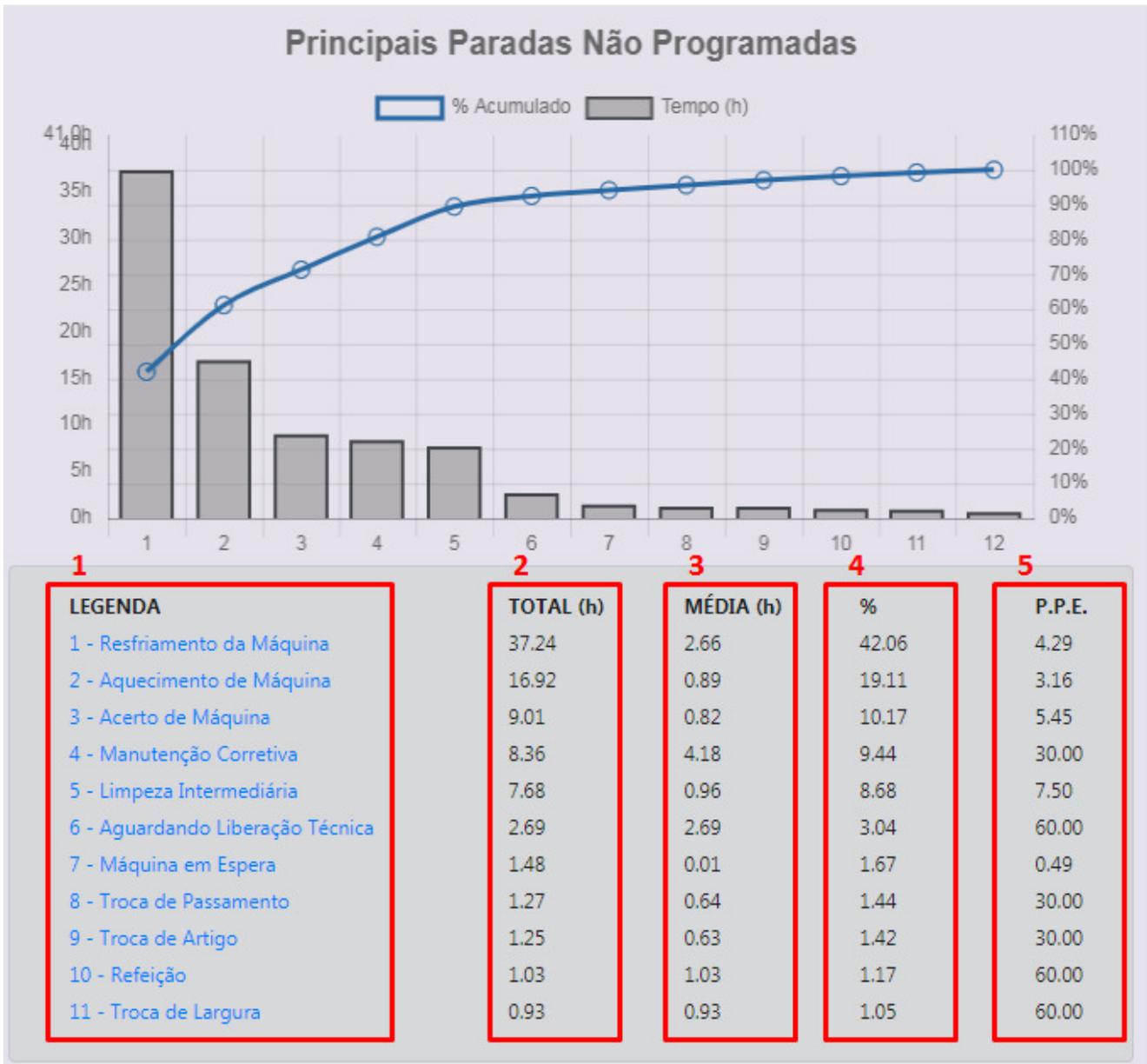


Figura 1: Pareto de Paradas Não Programadas

- 1 – Nomes dos eventos e links para consulta da evolução dos registros
- 2 – Tempo total em horas no período pesquisado
- 3 – Tempo médio de execução no período pesquisado
- 4 – Percentual do tempo do evento em relação ao total de Paradas Não Programadas
- 5 – Peças produzidas por evento

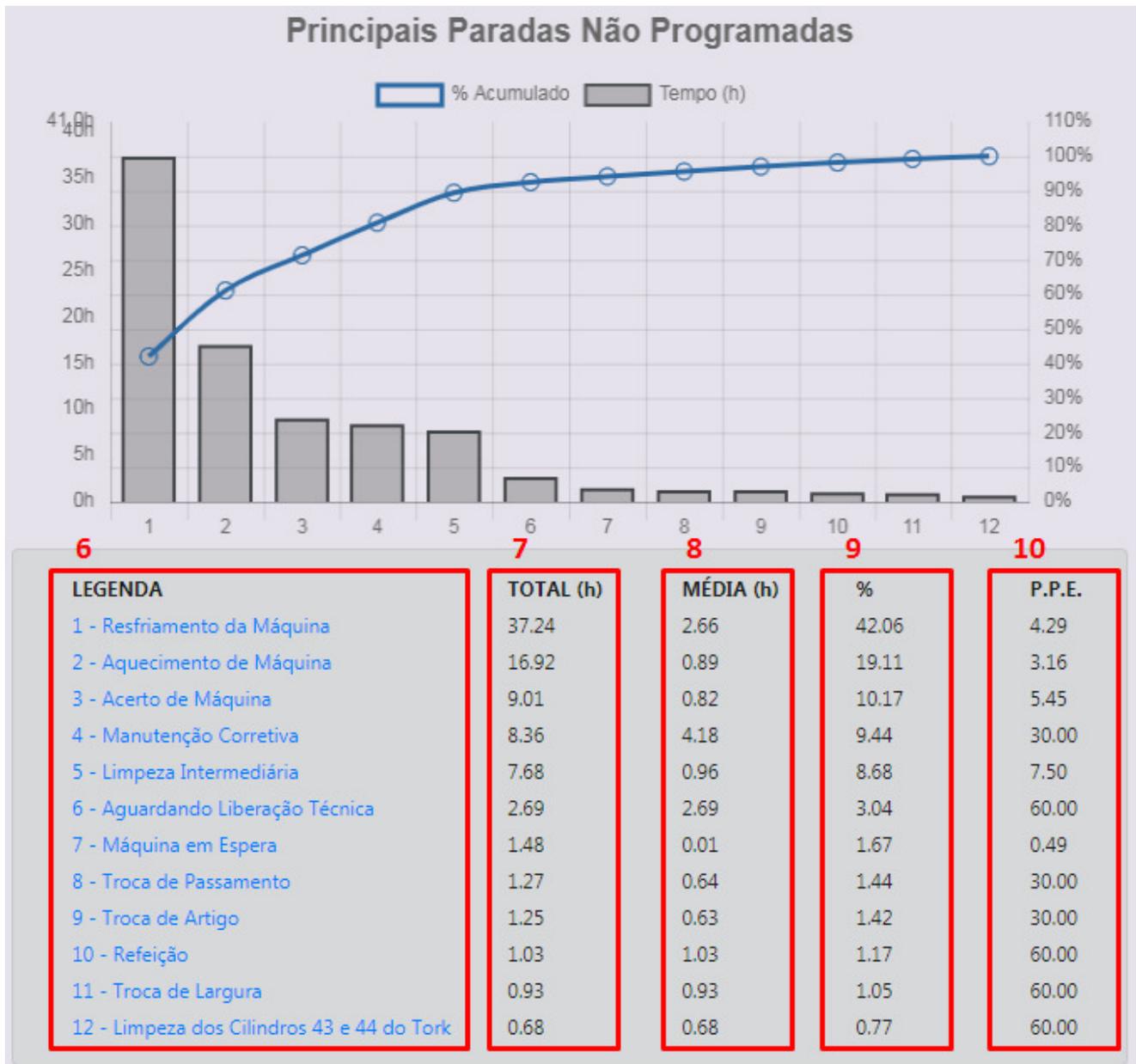


Figura 2: Pareto de Paradas Programadas

- 1 – Nomes dos eventos e links para consulta da evolução dos registros
- 2 – Tempo total em horas no período pesquisado
- 3 – Tempo médio de execução no período pesquisado
- 4 – Percentual do tempo do evento em relação ao total de Paradas Programadas
- 5 – Peças produzidas por evento



Manutenção do Equipamento

Relatório também embasado nos conceitos do TPM, que apresenta dados referentes às Manutenções Corretivas e Preventivas do Equipamento.

São apresentados:

- MTBF: indicador que demonstra o tempo médio entre paradas para manutenção corretiva no período pesquisado.
- MTTR: indicador que demonstra o tempo médio de manutenção corretiva no período pesquisado.
- Tempo de intervalo entre cada manutenção.
- Tempo de execução de cada manutenção.
- Percentual do tempo de manutenção em relação ao tempo disponível.
- Tempo total de manutenção no período.
- Linha do tempo de manutenção.
- Total de manutenção no período.

Tempos Acima do Padrão

Rotina que apresenta os registros dos eventos que superaram o tempo desejado, contendo campos para o registro de ações ou observações realizado pelos responsáveis pelo setor produtivo.

Histórico de Ações Sobre Tempos Acima

Relatório com gráficos informando o número de ocorrência de registros com tempos superiores ao esperado por Operador e por Evento.

Também é apresentada uma lista com todos os registros de tempo acima e suas observações no período pesquisado.



Telas complementares

Relatório EGE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Data / Turno	Operacional (h)	Programadas (h)	Disponíveis (h)	UTILIZAÇÃO	Não Programadas (h)	Trabalhando (h)	DISPONIBILIDADE	Retrabalho (h)	Produzindo (h)	QUALIDADE	EGE
01/03/2019											
Turno 1	8.25	0.00	8.25	100.00%	8.25	-0.00	-0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Turno 2	8.25	0.00	8.25	100.00%	4.18	4.07	49.33%	0.00	4.07	100.00%	49.33%
Turno 3	7.50	0.00	7.50	100.00%	3.89	3.61	48.16%	0.00	3.61	100.00%	48.16%
13 RESUMO DIÁRIO	24.00	0.00	24.00	100.00%	16.32	7.68	32.01%	0.00	7.68	100.00%	32.01%

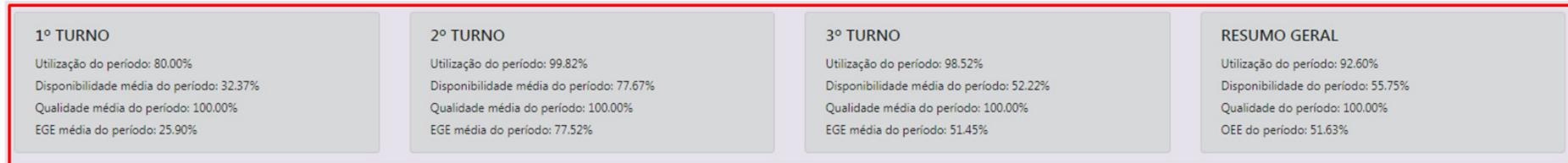
Figura 3: Relatório EGE - Informações de tempos e Indicadores diários

- 1 – Data e turno referente aos dados
- 2 – Tempo operacional (planejado)
- 3 – Tempo de Paradas Programadas
- 4 – Tempo Disponível
- 5 – INDICADOR DE UTILIZAÇÃO
- 6 – Tempo de Paradas Não Programadas
- 7 – Tempo trabalhando
- 8 – INDICADOR DE DISPONIBILIDADE
- 9 – Tempo de retrabalho
- 10 – Tempo em produção
- 11 – INDICADOR DE QUALIDADE
- 12 – INDICADOR DE EFETIVIDADE GLOBAL DO EQUIPAMENTO
- 13 – Resultado de tempos e indicadores referente ao dia

Sistema de Gestão Prática



14



15



Figura 4: Informações de Indicadores referente ao período pesquisado

14 – Resultados dos indicadores no período pesquisado

15 – Evolução do indicador de EGE dia a dia no período pesquisado



Relatório de Manutenção



Figura 5: Dashboard de Manutenção

1 – Tempo médio entre falhas no período pesquisado

2 – Tempo médio para execução da manutenção no período pesquisado

Sistema de Gestão Prática



- 3 – Gráfico com intervalos existentes entre manutenções (Quanto maior melhor)
- 4 – Gráfico com tempos de execução de cada manutenção (Quanto menor melhor)
- 5 – Informação do percentual do tempo total de manutenção em relação ao tempo disponível
- 6 – Informação do tempo total de manutenção no período pesquisado
- 7 – Linha do tempo com ocorrências de manutenção no período pesquisado
- 8 – Total de manutenção no período



Registros de tempos acima do esperado

1 Mostrar registros já avaliados

Máquina	Evento	Data	Operador	Atraso	Avaliação	3
Fresa 1	Limpeza Intermediária	29/12/2018	José Jair João	Tempo padrão: 0.98h - Tempo obtido: 1.70h de 23:18:10 a 01:00:22	Aguardando avaliação	

Figura 6: Registros de tempos acima do esperado

- 1 – Botão para mostrar ou ocultar registros já avaliados
- 2 – Registros de ocorrência acima do tempo esperado
- 3 – Botão para registrar ações

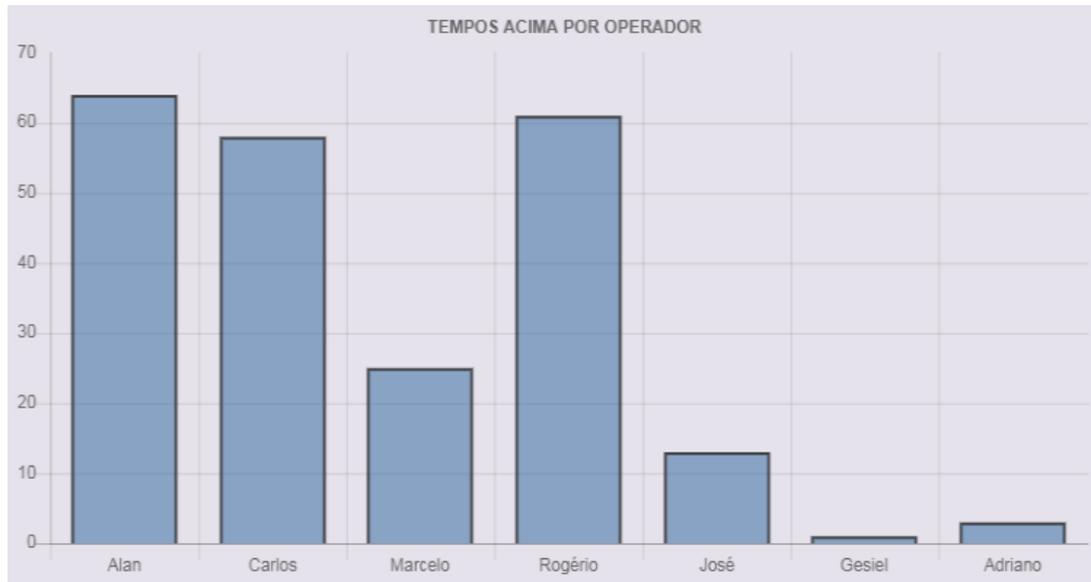


Figura 7: Gráfico de ocorrências de tempos acima do esperado por Operador



Figura 8: Gráfico de ocorrências de tempos acima do esperado por Evento

Evento: Limpeza Intermediária
Data: 07/09/2018
Operador: Marcelo
Atraso: Tempo padrão: 1.22h - Tempo obtido: 1.41h | de 22:33:28 a 23:57:56
Avaliação: Os operadores nos informaram que o motivo de exceder o tempo padrão, foi devido a limpeza das mangueiras, cano de sucção, cilindros estriados e também o cilindro de borracha. - 13/09/2018.

Figura 9: Registro de tempo acima do esperado com detalhes de ação