

CONTROLE DE PROCESSO AUTOMATIZADO COM AUXÍLIO DA MATRIZ T ¹

Antônio Augusto Martins²
Lúcio Oliveira Magalhães³
Otávio Augusto de Souza⁴
Rodrigo da Silva Magalhães⁵

Resumo

Obter domínio sobre um processo significa conhecer a fundo o equipamento, o fluxo produtivo e o inter-relacionamento entre as variáveis que afetam o resultado do processo. Tal domínio pode ser expresso de forma objetiva utilizando uma ferramenta denominada “Matriz T” que reflete o conhecimento dos especialistas e consiste no relacionamento dos itens de controle do produto com as variáveis de processo e seus itens de verificação. Os relacionamentos possíveis são sinalizados em uma planilha que serve de base para realização de auditorias. A partir desse conceito tradicional foi desenvolvida pela CSN uma ferramenta que retrata o processo em tempo real o que permite a visualização dos impactos e efeitos das diversas variáveis de forma on-line. Através da análise contínua do processo é possível realizar correções em tempo hábil evitando resultados indesejados no produto. Como suporte ao staff a ferramenta permite tratar de forma estatística, versátil e instantânea todas as variáveis do processo que tenham nível de automação suficiente. O desenvolvimento desse conceito inovador seguramente significa uma evolução no controle de processo atual uma vez que rompe com o modelo tradicional de auditoria e se revela como uma ferramenta capaz de identificar e prevenir desvios de qualidade.

Palavras-chave: Controle de processo; Matriz T; Automação; Controle estatístico.

AUTOMATED PROCESS CONTROL USING MATRIZ T

Abstract

Have dominion over a background process means knowing the equipment, the production flow and the inter-relationship among the variables that affect the result of the process. This domain may be expressed in an objective way using a tool called "Matriz T" that reflects the knowledge of experts and the relationship between items of the product control with the process variables and items of verification. Given a dynamic process that supports an effective process control was developed by CSN a tool that portrays the real-time process which allows the visualization of impacts and effects of different variables online by the operator. Through analysis of the process is possible to make corrections avoiding undesired results in the product. The development of this innovative concept means a change in control of the current process because it breaks with the traditional audit and reveals itself as a tool to identify and prevent deviations in quality.

Key words: Control process; Matriz T; Automation; Control statistical.

¹ Contribuição técnica ao 68º Congresso Anual da ABM - Internacional, 30 de julho a 2 de agosto de 2013, Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Engenheiro Metalúrgico, Coordenador de Projetos Especiais, GGPS, GMP, Companhia Siderúrgica Nacional. Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

³ Analista de Sistema, Especialista em Tecnologia da Informação, DTIN, GSO, Companhia Siderúrgica Nacional. Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴ Engenheiro Metalúrgico, Gerente Geral de Processos Siderúrgicos, GGPS, Companhia Siderúrgica Nacional. Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

⁵ Engenheiro Metalúrgico, Engenheiro de Desenvolvimento, GGPS, GMP, Companhia Siderúrgica Nacional. Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

No mundo cada vez mais competitivo a diferença entre o sucesso e o fracasso de uma organização está fundamentado no pleno conhecimento do negócio. Nesse contexto é de extrema importância que a empresa tenha domínio de seus equipamentos e processos. Em uma gestão moderna o conhecimento da organização não pode ficar restrito nas mãos de poucos especialistas. Uma forma objetiva e eficaz de se expressar o racional de um processo ou equipamento é através de uma ferramenta denominada “Matriz T” que é capaz de reunir em um único plano a relação existente entre os itens de controle do produto, suas variáveis de processo e seus itens de verificação.

A Matriz T utilizada pelas organizações é estática e geralmente expressa em planilhas Excel. São muito utilizadas para auxiliar em auditorias de processo e para localizar as prováveis causas de um problema após o mesmo ter ocorrido. A ferramenta desenvolvida pela CSN, denominada de Matriz T automatizada, consiste em aliar a Matriz T tradicional com os princípios modernos de controle de processo. Através dessa inovadora ferramenta a CSN tem como principal objetivo analisar, em tempo real, as variáveis do processo de forma a sinalizar antecipadamente potenciais anomalias para que seja possível atuar nas causas antes que o desvio se concretize. Além de ser uma poderosa ferramenta para o operador a Matriz T automatizada disponibiliza para os engenheiros de processo a rápida consulta do histórico de cada variável cadastrada. O usuário pode definir o período de interesse, o tipo de gráfico desejado e as regras estatísticas a serem aplicadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Matriz T automatizada, assim como a Matriz T tradicional, é dividida em 3 grupos distintos, a saber:⁽¹⁾

- *itens de controle*: são as variáveis que definem a qualidade do produto final do processo ou equipamento, ou seja, são as variáveis que medem a eficácia da operação em relação à obtenção ou não dos valores objetivados. Os Itens de Controle ficam localizados na parte superior da Matriz T;
- *variáveis de processo*: são as variáveis que afetam diretamente os Itens de Controle. Devem ser constantemente monitoradas para garantir que a qualidade do produto seja atingida. As Variáveis de Processo ficam localizadas na base da Matriz T;
- *itens de verificação*: os itens de verificação são todos aqueles que afetam as variáveis de processo. São definidos dentro do fluxo produtivo e ficam localizados na parte inferior da Matriz T.

A disposição das variáveis na Matriz T está representada na Figura 1.

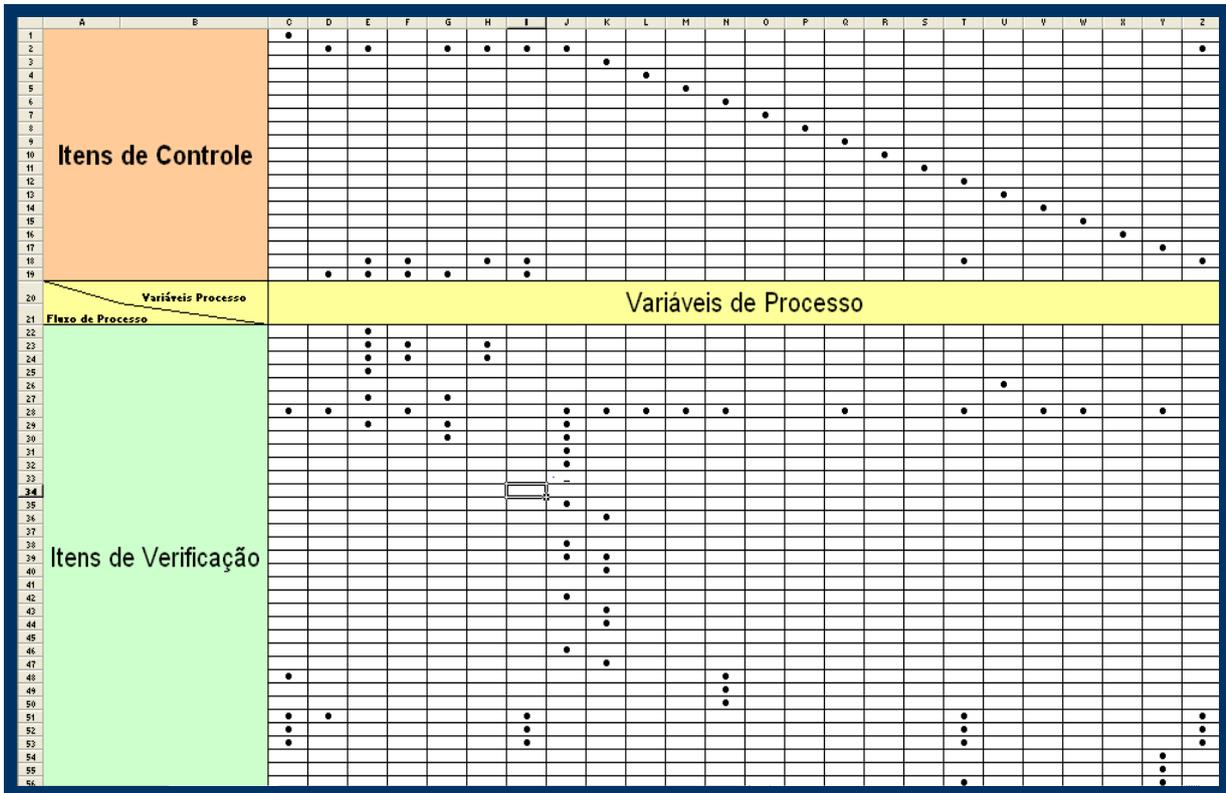


Figura 1. Matriz T tradicional.

O primeiro desafio para construção da Matriz T automatizada é reunir todo o conhecimento dos especialistas do processo de uma forma que seja possível traçar os diversos relacionamentos entre todas as variáveis que afetam o resultado do processo. A elaboração de Diagrama de Relação se mostrou de grande importância para definir as influências de variáveis complexas existentes no processo. Após finalizar essa etapa é necessário “testar” os relacionamentos sugeridos através da observação contínua do processo a fim de que seja possível validar a Matriz T. Com a validação das correlações chega-se ao final da construção da Matriz T tradicional. É importante ressaltar que a Matriz T é uma ferramenta dinâmica, ou seja, deve ser modificada sempre que uma nova correlação for descoberta. A GGPS definiu com meta a construção da Matriz T para os principais processos da UPV com o objetivo de estruturar uma metodologia de auditoria de processo capaz de realmente avaliar o desempenho dos processos além preservar o conhecimento dos especialistas dentro da empresa. Alcançar e consolidar essa meta foi fundamental para o grande desafio que seria proposto: transformar a Matriz T tradicional em uma ferramenta dinâmica que mudaria completamente a forma como as auditorias de processo são realizadas e que possibilitasse aos operadores interagir com o processo prevenindo a ocorrência de falhas além de auxiliar aos especialistas na análise do comportamento das variáveis de interesse ao longo do tempo (Figura 2).



Figura 2. Figura representativa do controle de processo inovador.

A construção da Matriz T automatizada só é viável para equipamentos com elevado índice de automação onde é possível “medir” as variáveis que fazem parte da estrutura da Matriz T. Como projeto piloto para a Matriz T automatizada foi escolhido o equipamento Desgaseificador a Vácuo (RH).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 3 mostra a tela da Matriz T automatizada do RH no ambiente RTPM (*Real Time Process Manager*).



Figura 3. Matriz T automatizada do RH.

A Matriz T automatizada do RH possuiu três diferentes formas de consulta:

- *tratamento online*: quando essa opção está selecionada, todas as variáveis da Matriz T são atualizadas a cada ciclo de dez segundos. Essa velocidade de atualização dos dados permite que desvios da especificação sejam sinalizados para o operador.
- *data de interesse*: quando essa opção está selecionada é possível inserir um horário no sistema e verificar qual o valor de cada variável nesse instante. É uma excelente ferramenta para rastreamento de problema.
- *corrida de interesse*: quando essa opção está selecionada, é possível inserir a numeração de uma corrida que tenha passado pelo RH e verificar o valor de cada variável. Nesse caso os especialistas definem em que momento do tratamento a variável possuiu seu valor representativo.

Em qualquer uma das opções de consulta é possível saber qual o valor da variável e qual o limite de controle estabelecido pelos especialistas somente “repousando” o indicador do mouse sobre a variável.

Para facilitar a interação com o usuário definiu-se padrões de cores que indicam se uma variável possui valor e se os mesmos estão dentro dos limites. Essas informações podem ser facilmente consultadas ao “clique” na legenda (Figura 4).

	Variável sem fonte de dados		Relacionamento sem valor para análise
	Variável sem valor		Variável dentro dos parâmetros de processo
	Variável com valor fora dos limites		Possível desvio
	Variável com valor dentro dos limites		Desvio confirmado

Figura 4. Legenda da Matriz T automatizada do RH.

Caso seja de interesse estudar uma determinada variável, o usuário pode selecioná-la e a mesma será “isolada” mostrando somente seu relacionamento com as demais (Figura 5).

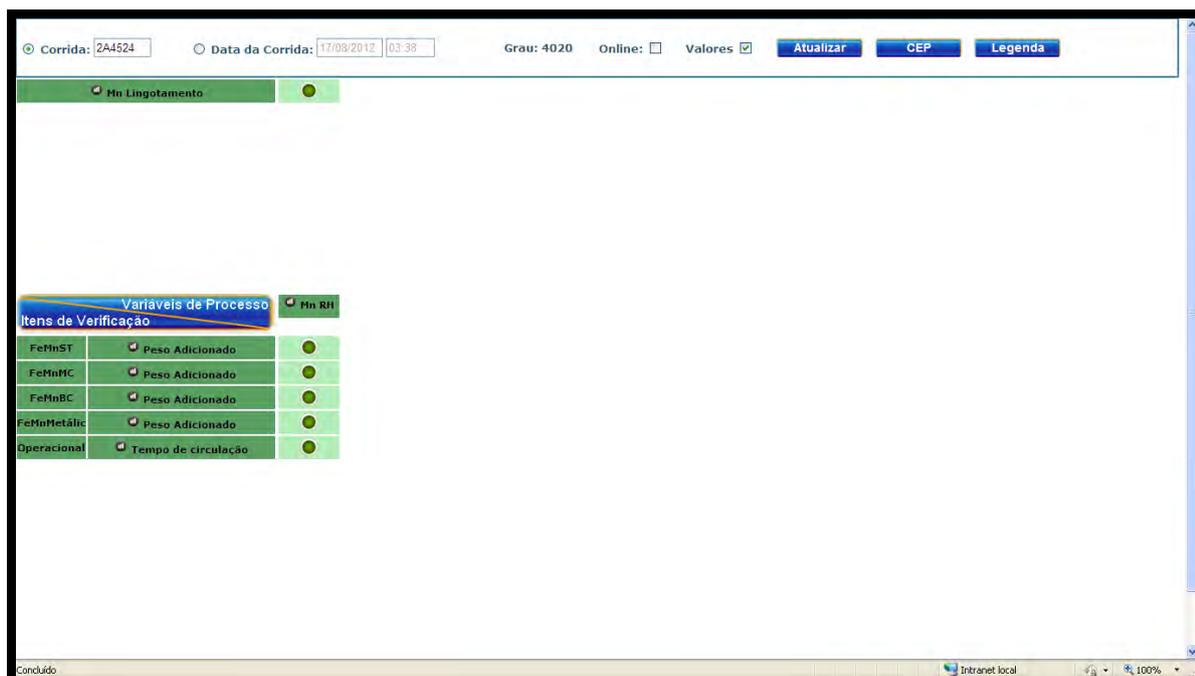


Figura 5. Isolando variável na Matriz T .

O histórico de uma variável pode ser rapidamente obtido ao se “clique” no símbolo gráfico localizado ao lado do nome da variável. O período de pesquisa padrão, o tipo de gráfico e as regras estatísticas de interesse são pré-definidas no módulo de engenharia. Um exemplo de um gráfico “Individual” é mostrado na Figura 6.

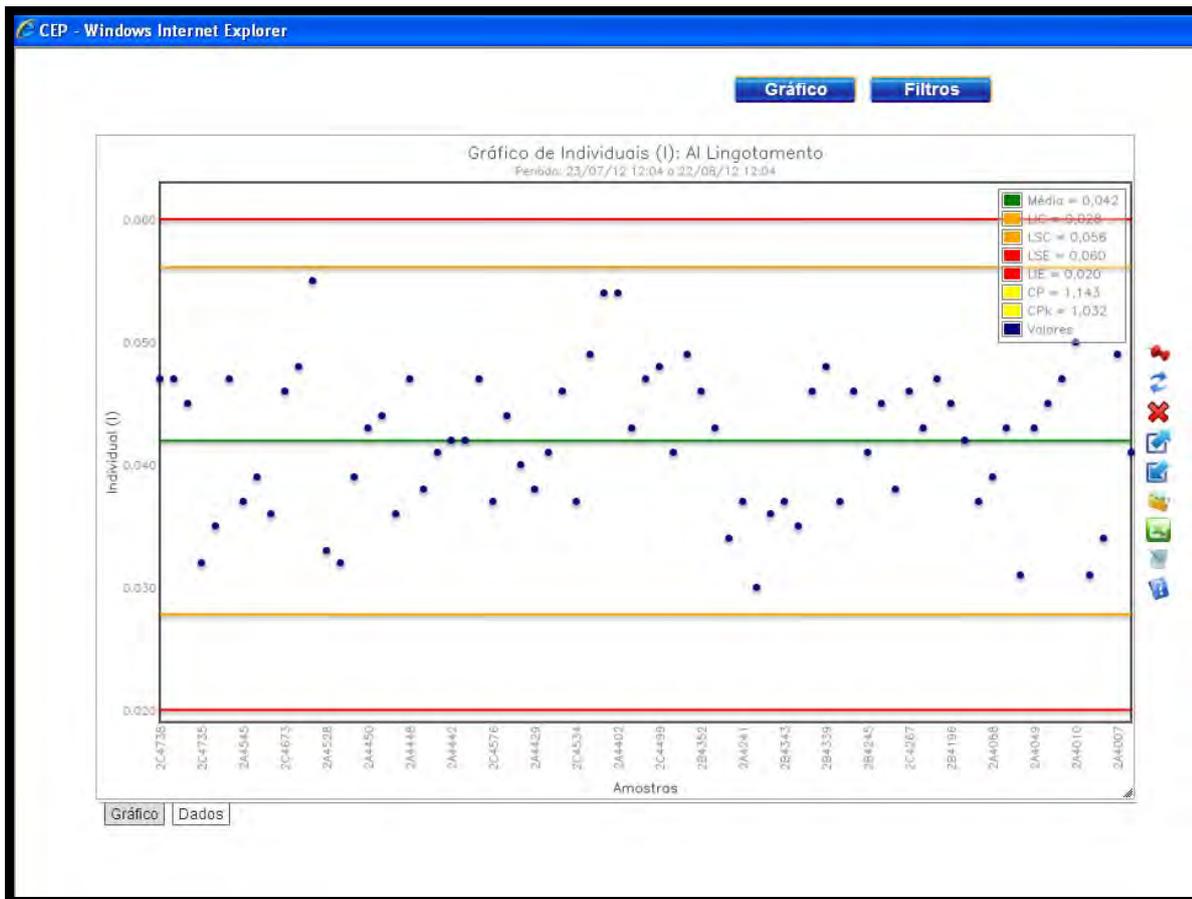


Figura 6. Gráfico de valores individuais.

Uma outra forma de consulta de histórico de variável pode ser feita ao se entrar no módulo CEP (Controle Estatístico de Processo). Nesse módulo é possível selecionar todas as informações desejadas, período de análise e tipo de gráfico de interesse (Figuras 7 e 8).

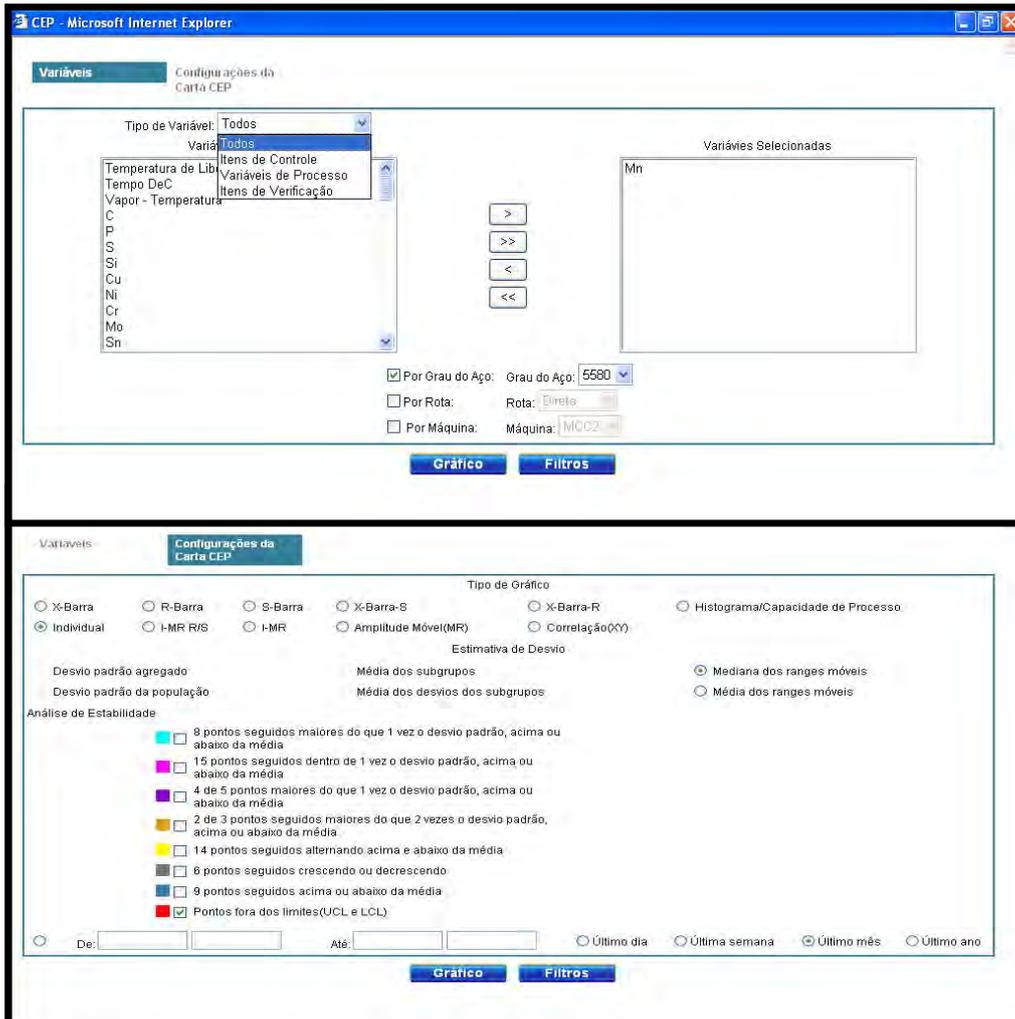


Figura 7. Módulo CEP.

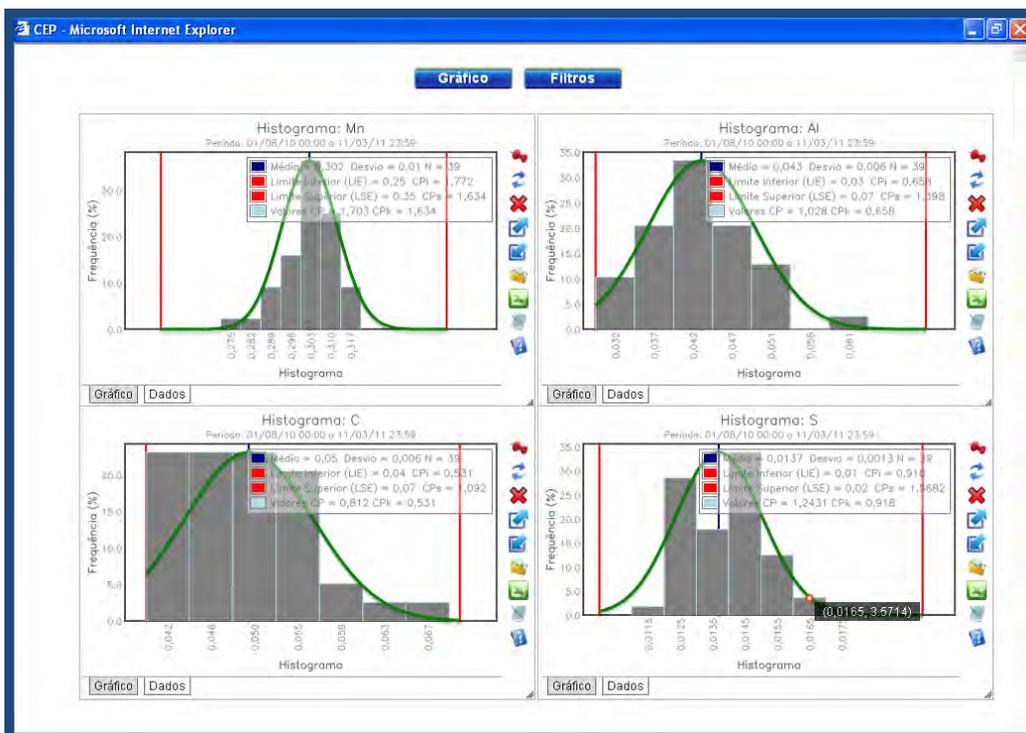


Figura 8. Informações simultâneas de variáveis distintas.

A Matriz T automatizada é totalmente configurável, ou seja, o usuário cadastrado pode alterar a parametrização da ferramenta sempre que desejar acrescentando variáveis, redefinindo limites ou alterando parâmetros de consulta diretamente no módulo de engenharia sem a necessidade de modificação no código fonte do software (Figura 9).

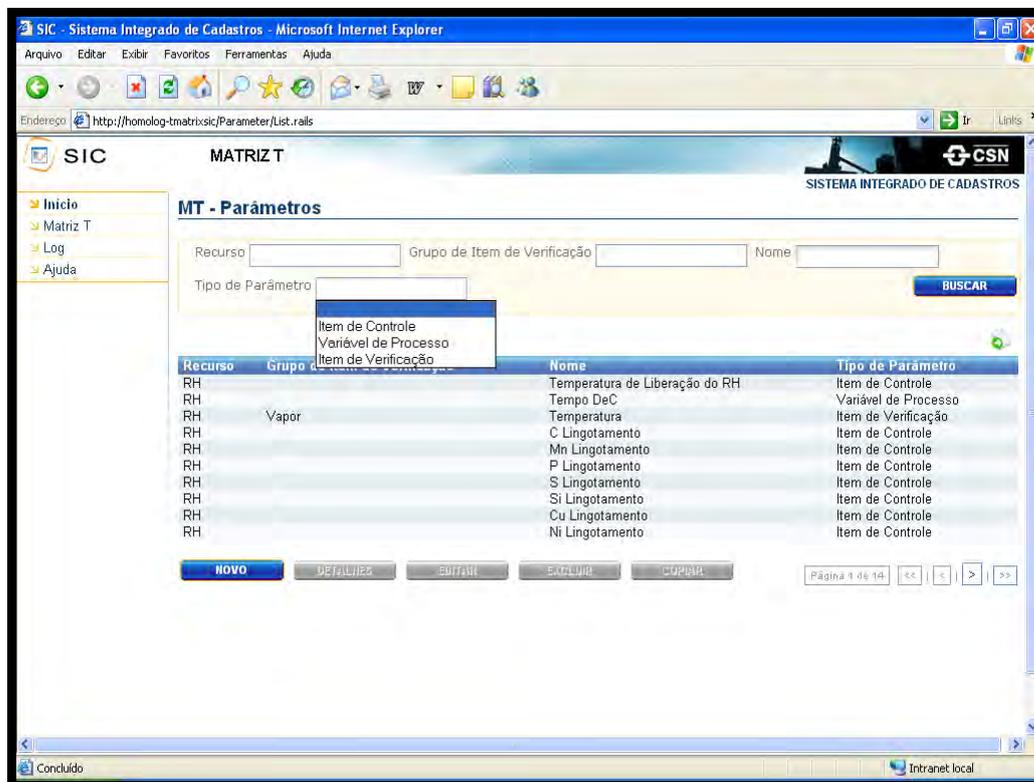


Figura 9. Tela de ajuste de parâmetros da Matriz T automatizada.

4 CONCLUSÃO

As ferramentas usuais da qualidade não possuem o dinamismo necessário para que uma eventual anomalia seja sinalizada de forma antecipada, impossibilitando dessa maneira que uma intervenção no processo seja possível antes da ocorrência do desvio. A Matriz T automatizada foi desenvolvida com a intenção de agregar os conceitos tradicionais de qualidade a uma gestão de processo em tempo real, o que possibilita a tomada de ação por parte do operador antes que a anomalia venha a ocorrer. A ferramenta também é de grande valia para os especialistas do processo, que de forma rápida e confiável, podem obter informações sobre o comportamento de qualquer variável cadastrada na Matriz T. Esse recurso, aliado as diversas possibilidades de utilização da Matriz T automatizada, auxilia na rapidez e qualidade de tomada de decisões o que certamente estabelece um novo patamar de controle de processo.

REFERÊNCIAS

- 1 Especificação Funcional Matriz T e Carta CEP – Relatório Técnico da Chemtech (RT-CSN-09396-RTPM-060 Revisão B)