

# Cervejaria

## Application Notes



Notas de Aplicação - Ano1 - nº 01 Agosto de 2004

## Medição de grau plato on line durante o processo de fermentação da cerveja usando o DT302 - Transmissor de Densidade Smar

### O processo de fermentação da cerveja

Fermentação é o processo pelo qual carboidratos fermentáveis são convertidos pelo fermento em álcool, gás carbônico e numerosos subprodutos. O processo de fermentação é dependente da composição do mosto, do fermento, e das condições de fermentação.

Os fatores que afetam as condições de fermentação são tempo, temperatura do mosto, volume, design do fermentador, pressão, agitação, e correntes no mosto.

Estes fatores podem afetar a taxa de fermentação, a extensão da fermentação, e a qualidade da cerveja produzida.

Para se monitorar o processo de fermentação é utilizado o Grau Plato, que é uma unidade de concentração definida como a porcentagem em massa de sacarose presente em uma solução. Conhecendo-se o Grau Plato é possível monitorar e controlar o processo de fermentação da cerveja.

### Medição contínua e on line do grau plato

O DT302, Transmissor de Densidade e Concentração, é um instrumento projetado pela Smar para medição contínua e on-line da densidade e concentração de líquidos, diretamente nos processos industriais.

O DT302 utiliza o princípio do diferencial de pressão hidrostático ( $d = \Delta p / g \cdot h$ ), para calcular a densidade do fluido de processo. É um produto patenteado que apresenta uma sonda, imersa no fluido de processo, onde se localizam dois sensores de pressão e um sensor de temperatura, que é usado para compensar automaticamente qualquer variação do processo.



Figura 1: Transmissor de Densidade - Modelo Sanitário DT302S

Técnicas especiais usadas na produção e montagem dos sensores de pressão e de temperatura permitem que pequenas variações no processo sejam instantaneamente informadas ao transmissor, que calcula a densidade do fluido com grande precisão, através de um software dedicado.

Conhecendo-se a densidade e a temperatura do fluido de processo, o software calcula o Grau Plato. O transmissor fornece um sinal de saída proporcional à faixa calibrada, que pode ser usado para monitoração e controle do processo de fermentação da cerveja.

## Instalação do DT302S - Modelo Sanitário

A instalação do DT302 é feita diretamente no tanque de fermentação. A Smar desenvolveu um adaptador, que pode ser instalado em tanques novos ou existentes, e que evita a necessidade de se utilizar solda, portanto não é necessário polir o tanque novamente.

Seguem fotos ilustrativas do adaptador do tanque para instalação do Transmissor de Densidade:



Figura 2: Adaptador visto do lado externo do tanque



Figura 3: Adaptador visto do lado interno do tanque

O Transmissor de Densidade modelo sanitário, que é adequado para instalações em cervejaria utiliza conexão do tipo tri-clamp para acoplar o equipamento ao processo.

O formato da sonda foi especialmente projetado para permitir a limpeza CIP sem a necessidade de se retirar o equipamento do processo. O acabamento superficial da sonda segue as recomendações da norma 3A da FDA.

O DT302 é uma unidade única e integrada, sem eletrônica remota. Informações para identificação, configuração, ajuste de range e diagnósticos podem ser acessados remotamente, via ferramentas de configuração.

Este equipamento que utiliza dois fios para alimentação e comunicação, pois é alimentado pela própria malha, proporciona leitura direta da densidade, do Grau Plato e da temperatura em unidades de engenharia, via protocolo de comunicação digital ou no indicador local.

Caso necessário pode-se re-calibrar o instrumento on-line sem retirá-lo do tanque e sem interromper o processo.



Figura 4: DT302S - Instalado no Tanque de Fermentação

## Comparação entre os resultados obtidos com o DT302 on line e o Beer Analyser

Muitas empresas ainda utilizam a amostragem manual e análise em laboratório para monitorar o Grau Plato durante o processo de fermentação da cerveja.

Este processo pode facilmente ser controlado pela medição do grau Plato, utilizando-se o DT302 em uma malha de controle.

Medições on line indicam o exato status do processo, em tempo real, permitindo ao operador reagir imediatamente caso ocorra qualquer variação indesejada no processo. Isto reduz erros e perdas comumente associadas à tomada de amostras. Análises de laboratório somente mostram uma fotografia instantânea do processo.

O DT302 indica o exato instante que o processo de fermentação terminou e portanto o tanque está pronto para ser refrigerado, dando início ao processo de maturação da cerveja, permitindo a otimização do consumo de energia do sistema de refrigeração do tanque, reduzindo custos.

Seguem análises reais, comparativas entre a medição on line do Grau Plato feitas com o DT302 e análises de laboratório feitas com o Beer Analyser, que necessita que a amostra seja filtrada e desgasificada antes de realizar a medição:

Data	Hora	Amostras	Grau Plato Smar	Grau Plato Beer Analyzer
05/07/2002	0:00	1		
	6:00	2		
	12:00	3		
	18:00	4	10.21	10.17
06/07/2002	0:00	5	9.89	9.73
	6:00	6	9.32	9.16
	12:00	7	8.80	8.74
	18:00	8	8.27	8.22
07/07/2002	0:00	9	7.70	7.60
	6:00	10	7.33	7.17
	12:00	11	6.75	6.63
	18:00	12	6.50	6.25
08/07/2002	0:00	13	5.95	5.78
	6:00	14	5.63	5.41
	12:00	15	5.19	5.01
	18:00	16	4.82	4.54
09/07/2002	0:00	17	4.41	4.13
	6:00	18	4.07	3.84
	12:00	19	3.73	3.51
	18:00	20	3.49	3.28
10/07/2002	0:00	21	3.24	3.03
	6:00	22	3.04	2.86
	12:00	23	2.77	2.63
	18:00	24	2.68	2.52
11/07/2002	0:00	25	2.61	2.45
	6:00	26	2.55	2.39
	12:00	27	2.52	2.43
	18:00	28		

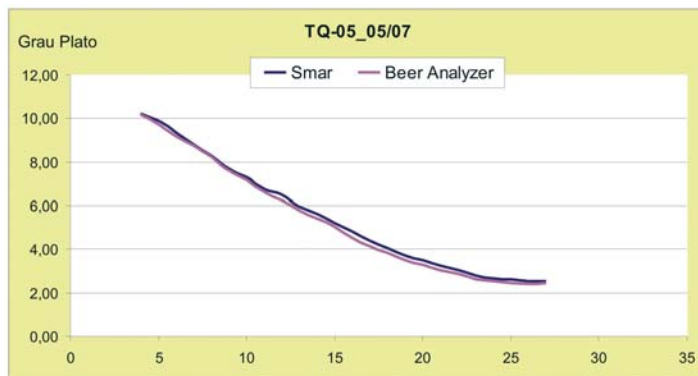


Figura 5: Curva real de fermentação

## Conclusão

Muitas são as vantagens de se utilizar o Transmissor de Densidade Smar DT302, durante o processo de fermentação da cerveja, dentre as quais:

- Medição contínua em tempo real do Grau Plato, da Densidade, da Temperatura e do Volume Compensado;
- Possibilidade de automatização do processo;
- Otimização do sistema de refrigeração dos tanques, reduzindo os custos de energia;
- Eliminação ou grande redução do custo de mão de obra, relacionado com tomadas de amostras;
- Eliminação de perdas e leituras erradas resultantes de tomadas de amostras;
- Possibilidade de reação imediata no caso de desvios do Grau Plato durante o processo de fermentação;
- Provisão de dados em tempo real para o sistema de gerenciamento e controle de processo;
- Disponibilização máxima de dados para a execução do controle estatístico do processo (melhora do controle de qualidade);
- Aumento da confiabilidade do processo, garantindo maior uniformidade e qualidade ao produto final.

## Depoimento: Eng. Homero Guercia - Gerente Industrial Schincariol - Cachoeiras de Macacu - RJ

....."Após vários meses de operação dos Transmissores de Densidade Smar nos tanques de fermentação, nós conseguimos através da medição contínua do Grau Plato e do Volume de extrato, compensado pela densidade, uma melhor padronização do nosso processo produtivo e conseqüentemente uma melhor qualidade do produto em fermentação. Conseguimos também uma racionalização dos recursos, principalmente a abertura de frio no tempo exato o que propiciou significativa redução de custo de energia. Conseguimos ainda ganhos de produtividade, uma vez que não precisamos mais colher tantas amostras e análises laboratoriais como fazíamos no passado, além de reduzir os desperdícios com o grande número de amostras".



**smar**  
www.smar.com.br

Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.  
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: [www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp](http://www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp)

