

Otimização do Rendimento de Pintura

Processo de otimização do rendimento de pintura da base de São José dos Campos

Categoria: Produção

Flávio Pastorello – Ultragaz

Matheus Henrique Ramalho - Ultragaz

Mauro Mamoru Matsuda - Ultragaz

Victor Valvezan – Ultragaz

Wellington Francisco de Melo - Ultragaz

Antonio Augusto Moraes – Horos Tintas

Resumo

O presente trabalho, realizado pela Ultragaz, visa descrever o processo de otimização do rendimento de pintura da cabine de pintura da linha de botijões P13 da base de São José dos Campos. O plano de ação traçado inicialmente visou principalmente diminuir o número de pistolas na cabine de três para duas pistolas por botijão. No entanto, apesar de terem sido obtidos resultados muito positivos no escopo de rendimento com a redução do número de pistolas, o aspecto de qualidade não atingiu os níveis exigidos pela Ultragaz. A seguir voltamos à configuração de três pistolas, porém mantendo as outras alterações que foram feitas no sistema de pintura, como a mudança do diâmetro dos bicos, mudança das mangueiras e instalação de uma câmara de compensação na linha próximo à cabine. Essas mudanças combinadas geraram um ganho de rendimento expressivo, mantendo a qualidade do produto Ultragaz.

1.1. Histórico Ultragaz

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo (Gás LP, também conhecido como gás de cozinha) no Brasil. Operando nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Na Bahia, utilizamos a marca Brasilgás, que se tornou uma das mais importantes da região.



Fundada em 1937 pelo imigrante austríaco Ernesto Igel, a Companhia Ultragaz é pioneira na introdução do Gás LP como gás de cozinha no Brasil. Mais de 70 anos depois, os fogões à lenha deixaram de fazer parte da vida das donas-de-casa e o mercado nacional passou a consumir, anualmente, mais de 6 milhões de toneladas do gás que é usado como combustível doméstico por cerca de 90% da população brasileira.

Foram muitas as mudanças nas últimas décadas, mas o pioneirismo continua a ser a marca da Ultragaz, empresa que deu início ao Grupo Ultra (Ultrapar Participações S/A), um dos mais sólidos conglomerados econômicos do País, cujas ações são negociadas, desde 1999, nas bolsas de valores de São Paulo e de Nova York.

O Grupo Ultra reúne quatro negócios com posição de destaque em seus segmentos de atuação. Além da Ultragaz, fazem parte do conglomerado: a Oxiteno, única fabricante de óxido de eteno e seus principais derivados no Mercosul; a Ultracargo, uma das líderes em oferecer soluções logísticas integradas para graneis especiais; distribuição de combustíveis com a Ipiranga e, recentemente, a Texaco do Brasil. Com a aquisição dessas duas últimas empresas, em 2007 e 2008, respectivamente, o Grupo Ultra passou a operar a maior rede de distribuição privada de combustíveis do País, e passa a ser uma das 5 maiores empresas nacionais privadas em faturamento.

2. Problemas e Oportunidades

A tinta é um insumo de produção que representa uma parcela significativa do custo de produção. Continuamente a Companhia busca trazer melhorias nessa etapa da produção, seja com melhorias na qualidade da tinta ou no sistema de aplicação. O sistema de aplicação hoje utilizado por padrão em todas as bases da companhia utiliza três pistolas airless com bicos 615. Na nomenclatura dos bicos o primeiro dígito indica o ângulo de abertura do leque (no caso do bico 615, 60 graus) e os outros dois dígitos são proporcionais ao diâmetro do orifício de aplicação.

Qualquer ganho de rendimento de pintura traz um retorno financeiro significativo, dessa maneira iniciamos um estudo do sistema de pintura. Para atingir um ganho de rendimento mais pronunciado, repensamos a maneira como o sistema de aplicação de tinta estava sendo utilizado.

3. Plano de Ação e Objetivos

Para atingir uma melhora significativa de rendimento planejamos alterar o posicionamento e a quantidade de pistolas por prato, de 3 para 2. Fazendo um estudo em CAD da distância versus ângulos de aplicação, verificamos ser teoricamente possível, com o bico padrão 613, cobrir toda a área do vasilhame, respeitando a distância máxima entre pistola e superfície de aplicação para a tecnologia *Air less*. No entanto para o teste do sistema foi adotado um bico com abertura de leque de 80°, visando aumentar a margem para cobertura do vasilhame.

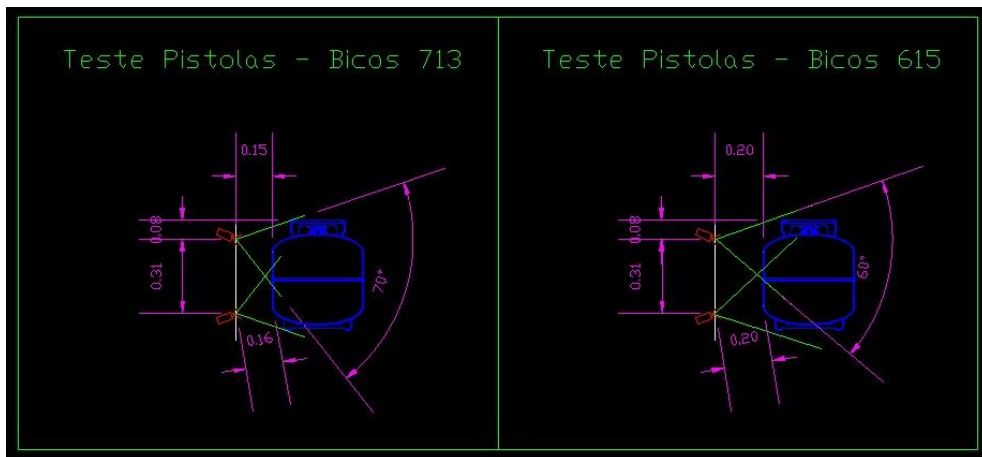


Fig. 1: Estudo de ângulos de aplicação versus cobertura da superfície

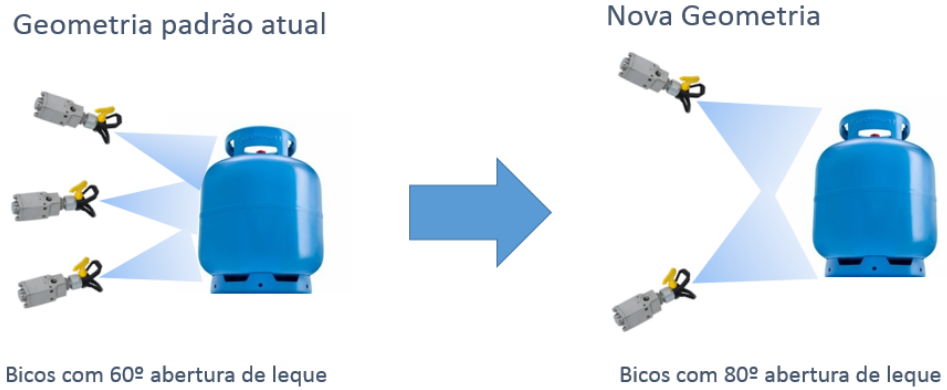


Fig. 2: posicionamento padrão das pistolas X nova configuração do sistema de pintura.

4. Implementação

4.1 – Fase 1

Conforme planejado, foram alterados o posicionamento e a quantidade de pistolas por prato, de 3 para 2. Para início dos testes, também foi instalada uma câmara de compensação de pressão de tinta, nada mais que um reservatório próximo à cabine, de maneira a assegurar o fornecimento de tinta durante a aplicação. Os bicos padrão de 60º foram por novos bicos com 80º. Na primeira fase do teste, o diâmetro de abertura do bico foi mantido, ou seja, bicos 815. Trabalhamos com 3kgf/cm² de pressão na bomba

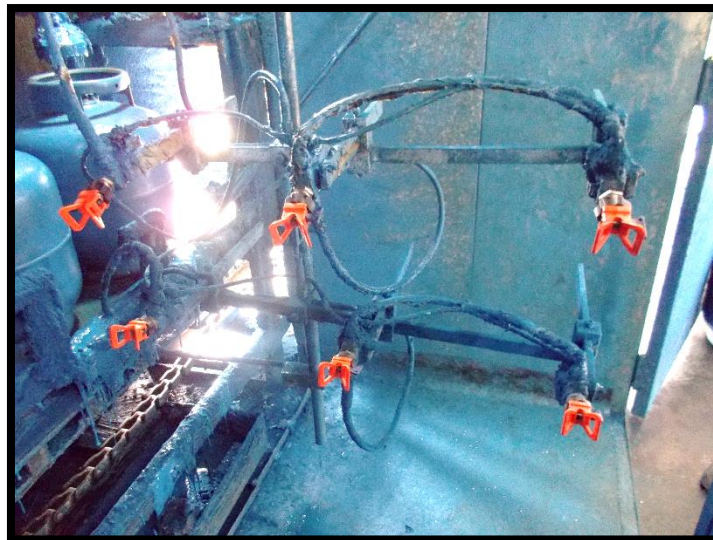


Fig 3: Posicionamento dos bicos instalado na cabine de pintura

Preparamos algumas amostras para verificar a cobertura da tinta, o vasilhame foi pulverizado com tinta branca e em seguida submetido a pintura afim de verificar a cobertura.



Fig 3: Vasilhames preparado com fundo branco para verificação da cobertura



Fig 4: Vasilhames aprovados após posicionamento das pistola

Após os ajustes necessários de pressão nos reguladores, chegamos em uma cobertura satisfatória, com secagem ao toque em menos de 30 segundos com um aspecto aceitável na saída da cabine de pintura.



Fig 5: aplicação da tinta nos recipientes P13

Para cálculo do rendimento, foi seguido o procedimento IT CO 61.0027

- Colher 6 jatos seguidos de uma única pistola, com o auxílio de um Becker.
- Transferir o conteúdo para uma bureta.
- Repetir esta etapa para as demais pistolas.
- Realizar essa etapa 3 vezes para cada pistola.

Após atingirmos uma cobertura linear e uniforme, iniciamos o processo de medição do consumo através do Becker. Logo, foram obtidas as seguintes informações:

| Prato 1 | Prato 2 | Prato 3 | Média | Pressão |
|---------|---------|---------|-------|-----------------------|
| 22 ml | 32 ml | 33 ml | 29 ml | 22kgf/cm ² |
| 28 ml | 31 ml | 32 ml | 30 ml | 22kgf/cm ² |

Calculo de rendimento:

Bico superior: 29ml

Bico inferior: 30ml

$29 + 30 = 59\text{ml}$ (6 jatos)

$59/6 = 9,83\text{ml}$ por jato

$1000\text{ml} / 9,83 = 101,72$ garrafas / litro

Para a verificação do rendimento real, é necessário deixar o sistema em funcionamento durante alguns dias, para que o sistema passe pelas variadas situações do dia-a-dia da produção. Além disso, dividimos o teste em dois cenários. Após definir uma pressão de trabalho nos reguladores, fixamos esses valores de pressão de aplicação e deixamos o sistema funcionando na produção durante uma semana. A seguir a tabela com os resultados dessa medição:

| Dia | P-13 Pintado | Tinta Utilizada P-13(L) | Rendimento Diário (P-13) |
|-----|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 2 | 12.669 | 157,00 | 80,69 |
| 3 | 10.500 | 132,00 | 79,55 |
| 4 | 11.929 | 145,00 | 82,27 |
| 5 | 10.748 | 134,00 | 80,21 |
| 6 | 12.540 | 152,00 | 82,50 |
| 7 | 5.185 | 70,00 | 74,07 |
| | | Média | 79,88 |

O segundo cenário medido foi com operador responsável pela cabine de pintura ajustando os parâmetros conforme a qualidade dos vasilhames. O resultado obtido foi:

| Dia | P-13 Pintado | Tinta Utilizada P-13(L) | Rendimento Diário (P-13) |
|-----|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 7 | 15.758 | 175,00 | 90,05 |
| 8 | 7.860 | 85 | 92,47 |
| 9 | 14.409 | 152,00 | 94,80 |
| 10 | 14.292 | 153,00 | 93,41 |
| 11 | 6.854 | 75,00 | 91,39 |
| | | Média | 92,42 |

Dessa maneira, concluímos que o processo é mais eficiente quando o operador tem autonomia para alterar os parâmetros da pintura conforme a qualidade dos botijões presentes na linha. O ganho de rendimento em relação ao sistema de pintura padrão foi significativo. O rendimento histórico da base era de 65 P13/ litro, portanto observamos um aumento de 45% no rendimento. Entretanto, após as duas semanas de testes houveram reclamações do mercado com relação à qualidade da pintura, principalmente com relação à pintura dos aros inferior e superior, portanto o sistema nessas configurações não foi aprovado.

4.2 – Fase 2

Visando a melhora do aspecto final da pintura para a validação do sistema com duas pistolas, introduzimos a tinta Horos acrílica FTT6029, que teoricamente tem um poder de cobertura superior à tinta padrão. Por se tratar de uma tinta acrílica, com maior viscosidade que a tinta comum, foi necessário substituir os bicos das pistolas, saindo de 815 para 813 (diminuição do diâmetro dos bicos), ajustes de vazão nos reguladores e trocar os manômetros.

O ângulo dos bicos não foi alterado em relação ao da primeira fase. A distância horizontal entre as pistolas foi aumentada em 2cm para diminuir a interferência na sobreposição dos leques.

Aplicação da tinta FTT6029



Fig. 6: Vasilhames antes da pintura



Fig. 7: Vasilhames após pintura

Assim como na fase 1, o teste foi feito com uma semana de produção com parâmetros fixos nos manômetros e uma semana com os parâmetros sendo continuamente otimizados pelo operador da cabine de acordo com a qualidade das garrafas.

Cenário 1 - Parâmetros fixos:

| Dia | P-13 Pintado | Tinta Utilizada P-13(L) | Rendimento Diário (P-13) |
|-----|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 20 | 11.374 | 113,00 | 100,65 |
| 21 | 9.293 | 92,00 | 101,01 |
| 22 | 11.316 | 112,00 | 101,04 |
| 23 | 7.140 | 70,00 | 102,00 |
| 24 | 7.493 | 73 | 102,64 |
| | | Média | 101,47 |

Cenário 2 – Operador controlando os parâmetros de acordo com a qualidade dos vasilhames:

| Dia | P-13 Pintado | Tinta Utilizada P-13(L) | Rendimento Diário (P-13) |
|-----|--------------|-------------------------|--------------------------|
| 24 | 7.493 | 66 | 113,53 |
| 27 | 10.795 | 101 | 106,88 |
| 28 | 8.313 | 77,00 | 107,96 |
| 29 | 9.598 | 93,00 | 103,20 |
| 30 | 9.376 | 87,00 | 107,77 |
| | | Média | 107,87 |

Com a utilização da FTT6029, percebemos uma melhora significativa tanto no rendimento como na qualidade da pintura do botijão. No entanto, continuamos a observar que algumas áreas do vasilhame continuavam a não ser devidamente cobertas. Devido à queda de pressão

no momento do consumo, o leque de tinta que se forma estava diminuindo durante a aplicação, causando essa falta de cobertura.

4.3 – Fase 3

De maneira a estabilizar a pressão durante a aplicação, as mangueiras que conectam as pistolas à câmara de compensação foram substituídas de ¼” para 3/16”. Mesmo assim, a cobertura dos aros superior e inferior se mostrou deficiente. Dessa maneira, a configuração de três pistolas com bicos 613 voltou a ser instalada, mas mantendo-se a câmara de compensação e as mangueiras de 3/16”. Com essa configuração, o sistema apresentou a cobertura ideal. A medição de rendimento foi feita diretamente com o operador alterando os parâmetros de operação conforme a qualidade das garrafas. O rendimento médio atingido foi de 90 P13/litro, 38% superior ao rendimento da cabine padrão.

Indicadores de desempenho

Esse estudo foi realizado no segundo semestre de 2017, sendo que no começo de 2018 o sistema já estava estabilizado e funcionando em ritmo de produção. Dessa maneira, um indicador de desempenho do sistema é comparar o rendimento médio de tinta da cabine do P13 no primeiro trimestre de 2017 com o rendimento médio da mesma cabine após as modificações durante todo o primeiro trimestre de 2018.

| Base | Primeiro Tri. 2017 | Primeiro Tri. 2018 | Ganho |
|---------------------|--------------------|--------------------|-------|
| São José dos Campos | 66,14 P13/L | 91,04 P13/L | 38% |

Contatos dos envolvidos:

Flávio Pastorello – Ultragaz – Flavio@ultra.com.br

Mauro Mamoru Matsuda – Ultragaz – Mauro.matsuda@ultragaz.com.br

Victor Valvezan – Ultragaz – Victor.valvezan@ultragaz.com.br

Wellington Francisco de Melo - Ultragaz – Wellington.melo@ultragaz.com.br