

# **Tinta ISA Alto Sólidos**

## **Categoria - Produção e S.S.M.A.**



### **Ultragaz**

*Flavio Pastorello  
Gustavo Ribeiro Romão  
Marcio Carrara  
Marcos Cesar Siqueira*



### **Horos**

*Alexandre Falcione  
Altenei A. Fernandes  
Antonio Augusto Moraes  
Constantino Trufem Filho  
José Bonifácio Jonck  
Juarez Araújo  
Márcio Pires  
Roberto Angelo*



## Breve histórico das empresas envolvidas

Este projeto foi desenvolvido através de uma parceria entre a Ultragaz e a empresa Horos, responsável pela pesquisa e desenvolvimento da tinta alto sólidos. Abaixo temos um breve histórico destas empresas.

### Ultragaz

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo no Brasil, operando atualmente 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 granéis 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.

### Horos

A Horos indústria de tintas LTDA., é uma empresa 100% brasileira, com início de atividades em 29 de março de 1990, porém sua atual razão social foi atualizada com a mudança do quadro societário em 1º de março de 1995. Dedicar-se à fabricação de Tintas Industriais, Automotivas, Decorativas, Vernizes e Solventes.

Com a entrada dos novos sócios, que trouxeram uma experiência de 30 anos de trabalho adquirida em grandes e renomadas indústrias do ramo, a Horos recebeu um aporte tecnológico e comercial que propiciou centrar o foco das suas atividades no segmento de Tintas industriais, com ênfase para pintura de cilindros de GLP.

Por esta razão, atualmente a Horos é líder no mercado na fabricação de tinta para pintura de cilindros de GLP, tanto na pintura original, requalificação ou repintura.

Sua atuação também é expressiva em outros segmentos como: Rodas automotivas originais (aço e liga leve), Telecomunicações, Auto Peças, Esquadrias

Metálicas, Implementos agrícolas, Iluminação, Móveis de Aço, Manutenção Industrial e Ótica.

Certificada com a NBR-ISO-9001:2008, a política da Horos tem como objetivo atender as necessidades dos clientes e tornar-se solução para seus problemas de pintura, oferecendo serviços de pesquisa e desenvolvimento e estabelecendo parcerias que proporcionem sempre a melhor solução custo x benefício x confiabilidade.

A área fabril conta com: estrutura capacitada e adequada, pessoal altamente qualificado, produtos controlados e rastreáveis e versatilidade de produção e logística, o que garantem a eficiência e a satisfação dos nossos clientes.

### **Problemas e Oportunidades**

Em meados da década de 90, a Ultragaz inova na cor do botijão quando começa a pintá-los da cor azul, diferenciando o produto dos demais. Desde então, os recipientes que eram da cor prata começaram a ser pintados de azul.

Em alguns mercados, como no caso do Rio de Janeiro, a conversão dos recipientes da cor prata para azul começou há pouco tempo. Para fazer essa conversão, a linha de produção tinha que ser paralisada, já que era necessário passar os recipientes mais de uma vez pela cabine de pintura para que a pintura com a mudança da cor ficasse boa. Com isso a produção era prejudicada, resultando em turnos extras para atender à demanda e conseqüentemente, custos altos para a companhia.

Neste contexto, começaram os estudos, juntamente com a parceira Horos para desenvolver uma tinta capaz de realizar a pintura de conversão da cor do recipiente em apenas uma passagem pela cabine de pintura.

Com uma nova formulação de tinta foi necessário realizar um ajuste em todo o sistema de pintura (filtros, pistolas e reguladores de pressão, etc.) para adequar a aplicação da tinta com maior potencial de cobertura e encontrar o melhor rendimento.

Além disso, esta nova tinta agregou valor qualitativo ao acabamento final do recipiente e resultou numa redução na emissão de VOC (compostos voláteis) para o meio ambiente.

Nesta situação, iniciamos o plano de ação para utilizar esta nova tinta em toda a companhia e não apenas na ocasião de conversão da cor do recipiente.

### **Plano de ação – Objetivos, Metas e Estratégias**

O objetivo deste projeto é melhorar o desempenho do sistema de pintura dos recipientes. As metas a serem atingidas:

- Redução da camada de pintura;
- Redução de resíduos de tinta na cabine da pintura;
- Redução do over spray;
- Aumento do rendimento da pintura;
- Redução do custo de tinta;

- Melhorar a cobertura;
- Melhorar o acabamento de pintura;
- Redução do V.O.C.;
- Maximização do reaproveitamento da borra de tinta acumulada nas cabines.

## Implementação

### ○ Desenvolvimento da tinta

Tinta é uma mistura devidamente estabilizada de pigmentos e cargas em uma resina, formando uma película sólida, fosca ou brilhante, com a finalidade de proteger e embelezar.

A tinta é normalmente constituída por quatro partes: resina, pigmento, solvente e aditivo.

#### 1. Resina

É a parte não volátil da tinta, que serve para aglomerar as partículas de pigmentos e é responsável pela transformação do produto, do estado líquido para o sólido, convertendo-o em película. As resinas são responsáveis pelas propriedades físico-químicas da tinta, determinando, inclusive, o uso do produto e sua secagem. A resina é a parte da tinta que solidifica para formar a película de tinta seca.

#### 2. Pigmentos

Material sólido finamente dividido e insolúvel. São utilizados para dar cor, opacidade, certas características de resistência e outros efeitos. São divididos em pigmentos ativos, que conferem cor/opacidade, e inertes (cargas), que conferem certas propriedades, tais como diminuição de brilho e maior consistência.

#### 3. Aditivos

Ingredientes que proporcionam características especiais às tintas. São utilizados para auxiliar nas diversas fases de fabricação e conferir características necessárias à aplicação. Os aditivos são para auxiliar na secagem da tinta.

#### 4. Solventes

Líquido volátil, geralmente de baixo ponto de ebulição, utilizado na diluição de tintas e correlatos. São classificados em solventes ativos ou verdadeiros, latentes e inativos. Este é o componente da tinta que é prejudicial ao meio ambiente e que está sendo cada vez mais fiscalizado pelos órgãos responsáveis.

Abaixo temos um esquema que ilustra bem os componentes das tintas citados anteriormente:

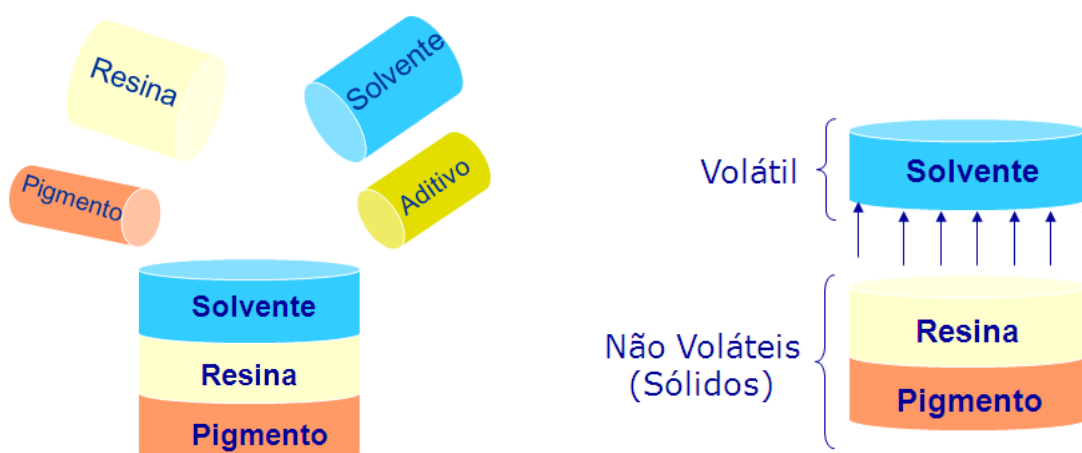


Figura 1 – Componentes da tinta

A Ultragaz sempre foi pioneira nas melhorias da tinta de repintura dos recipientes e em conjunto com a Horos passou pela seguinte evolução na formulação das tintas:

- 1999 – Utilização de tinta pronta;
- 2002 – Eliminação do solvente Tolueno, solvente de alta pureza, alto poder de solvência e baixo teor de voláteis;
- 2003 – Redução da utilização de solventes aromáticos;
- 2006 – Tinta ISA - Eliminação e isenção dos solventes aromáticos;
- 2010 – Tinta ISA Alto Sólidos

A tinta alto sólidos se caracteriza pelo elevado teor de não-voláteis. É um tipo de tinta com alta concentração de sólidos, mas com viscosidade semelhante a uma tinta convencional. A figura abaixo mostra os teores, em volume, dos sólidos e dos solventes nos dois tipos de tintas testados.

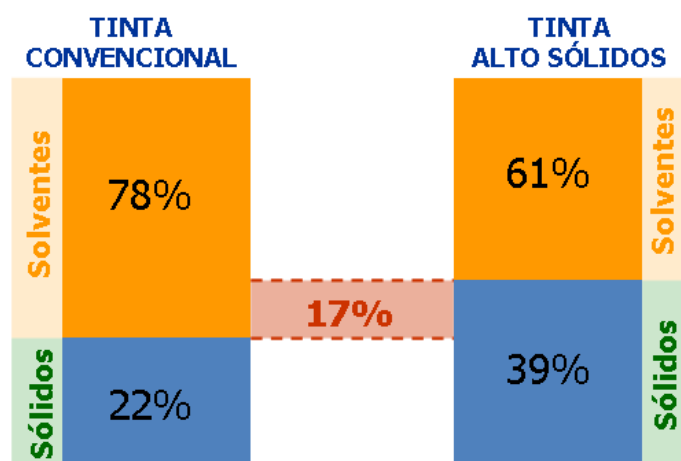


Figura 2 – Relação solventes x sólidos nos dois tipos de tintas testados.

Observamos a queda de 17% na quantidade de solventes, componente volátil da tinta e altamente poluente. Podemos fazer também outra comparação, desta vez para o mesmo teor de sólidos em volume. Podemos observar este caso no gráfico abaixo.

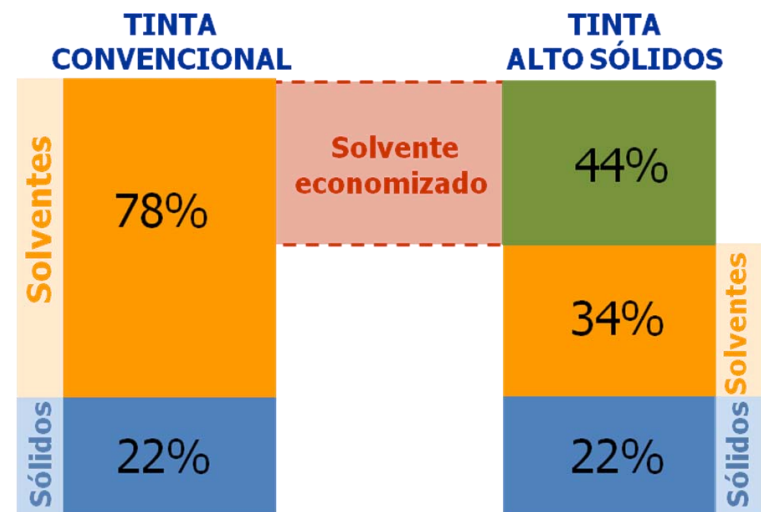


Figura 3 – Comparação entre as duas tintas para o mesmo teor de sólidos em volume

Neste caso a diferença é ainda mais impressionante, reduzindo o uso do solvente em 44%.

As vantagens mais imediatas são: primeiramente a redução na emissão de solventes para a atmosfera e, segundo, maior espessura de filme por demão.

Como consequência teremos redução do custo, tanto pela menor perda de solventes quanto pela maior eficiência na pintura, pois a espessura por demão pode chegar ao dobro de uma tinta convencional.

- **Adaptações necessárias:**

Com a mudança da tinta, alguns ajustes foram necessários em todo o sistema de pintura (filtros, bombas, pistolas, reguladores de pressão, etc.) para que o resultado fosse melhorado e os ganhos maximizados.

Foram analisados dois sistemas de aplicação de tinta: o tipo AirLess Assistido e o tipo AirLess, que já era utilizado na base. Na tabela abaixo, temos as características dos dois sistemas:

	<b>Características</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<b>Sistema AirLess</b>	Métodos de pulverização cujo produto é atomizado sem a necessidade de ar. (somente pressão no fluido).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta velocidade de aplicação;</li> <li>• Rápida cobertura;</li> <li>• Alta deposição de produto;</li> <li>• Bico reversível;</li> <li>• Rápido desentupimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta vazão de produto;</li> <li>• Difícil controle de vazão.</li> </ul>
<b>Sistema AirLess Assistido</b>	Método de pulverização semelhante ao AirLess, porém com aplicação de ar comprimido na face do bico, proporcionando fina camada de pulverização.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acabamento de boa qualidade;</li> <li>• Alto poder de atomização;</li> <li>• Alta eficiência;</li> <li>• Alta taxa de aplicação;</li> <li>• Baixa névoa;</li> <li>• Baixo over spray.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entupimento de bico;</li> <li>• Necessidade de filtros;</li> <li>• Pessoal tem que ser treinado para operação;</li> <li>• Não possui bico reversível;</li> <li>• Dificuldade para desentupir o bico.</li> </ul>

Tabela 1 – Características dos sistemas de pintura

Além de diferentes sistemas de pintura, foram utilizados dois tipos de tintas durante os testes: a tinta convencional e a tinta alto sólidos.

### Indicadores de desempenho

- **Tinta**

O custo do litro da tinta alto sólidos é 28% maior que o custo do litro da tinta convencional. Apesar do valor mais elevado, o uso é compensado por seu rendimento.

A diferença de preço entre as tintas está mostrada na figura a seguir.

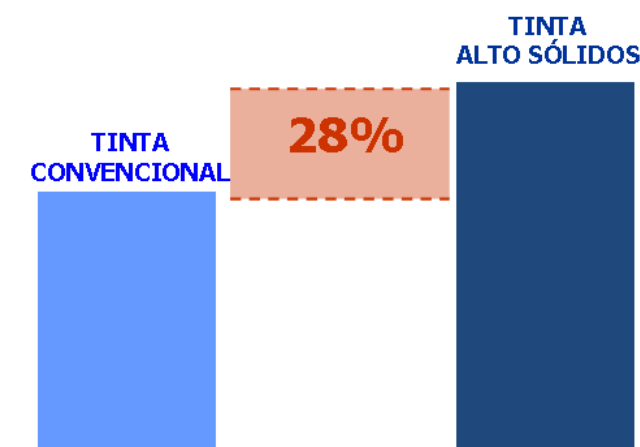


Figura 4 – Comparativo de preço das tintas

Com um litro de tinta alto sólidos, conseguimos pintar 27,42% mais recipientes de P-13 que a tinta convencional, o que acaba compensado o preço mais elevado. Se o rendimento de tinta chegasse a cerca de 55 P13/l já existiria um equilíbrio entre preço e rendimento. Na teoria, o ganho pode ser ainda maior, alcançando um rendimento de 70 P13/l. Essa possibilidade de aumento de rendimento é justificada pela possibilidade de adaptação ou mudança do sistema de pintura, que não foi alterado.

Na figura abaixo podemos ver os ganhos teóricos, práticos, o ponto de equilíbrio e o rendimento da tinta convencional.

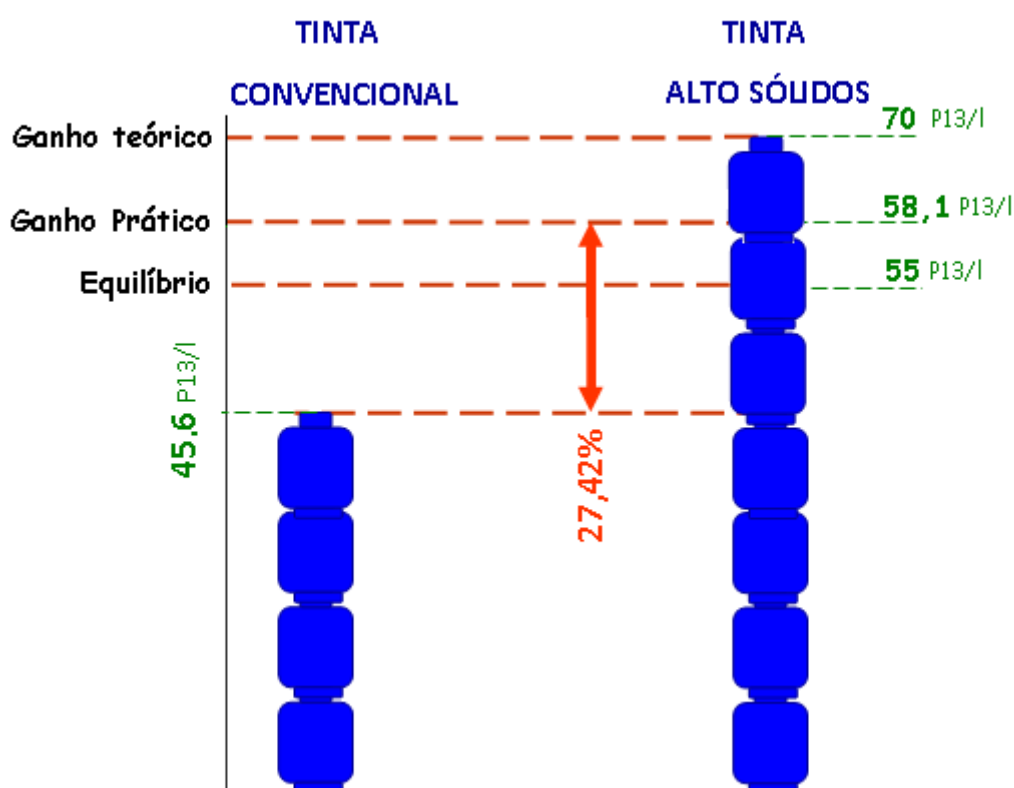


Figura 5 – Comparativo de rendimento das tintas

Além do aumento do rendimento de pintura, como a tinta alto sólidos tem uma maior concentração de solventes verdadeiros, a formação do filme foi melhorada, causando um melhor acabamento do recipiente. Com isso, o recipiente chega em melhores condições para o consumidor, além de voltar para a base em melhores condições, facilitando a pintura do recipiente e, conseqüentemente, economizando tinta.

Houve também uma queda na intensidade de over spray durante a pintura.

- **Adaptações necessárias**

A base de Paulínia foi escolhida para testar a tinta e algumas alterações no sistema de pintura a fim de melhorar o rendimento.



Para definir a configuração e os equipamentos que seriam utilizados no sistema de pintura de forma a garantir um rendimento maior da tinta, foi feito um acompanhamento diário deste sistema. De tempos em tempos algum equipamento do sistema era mudado, e o efeito desta mudança era observado. Além disso, foi feita a comparação dos dois sistemas de pintura citados anteriormente, o AirLess e o AirLess Assistido. No gráfico abaixo podemos acompanhar os efeitos das mudanças, nos dois sistemas, no rendimento da tinta durante um mês.

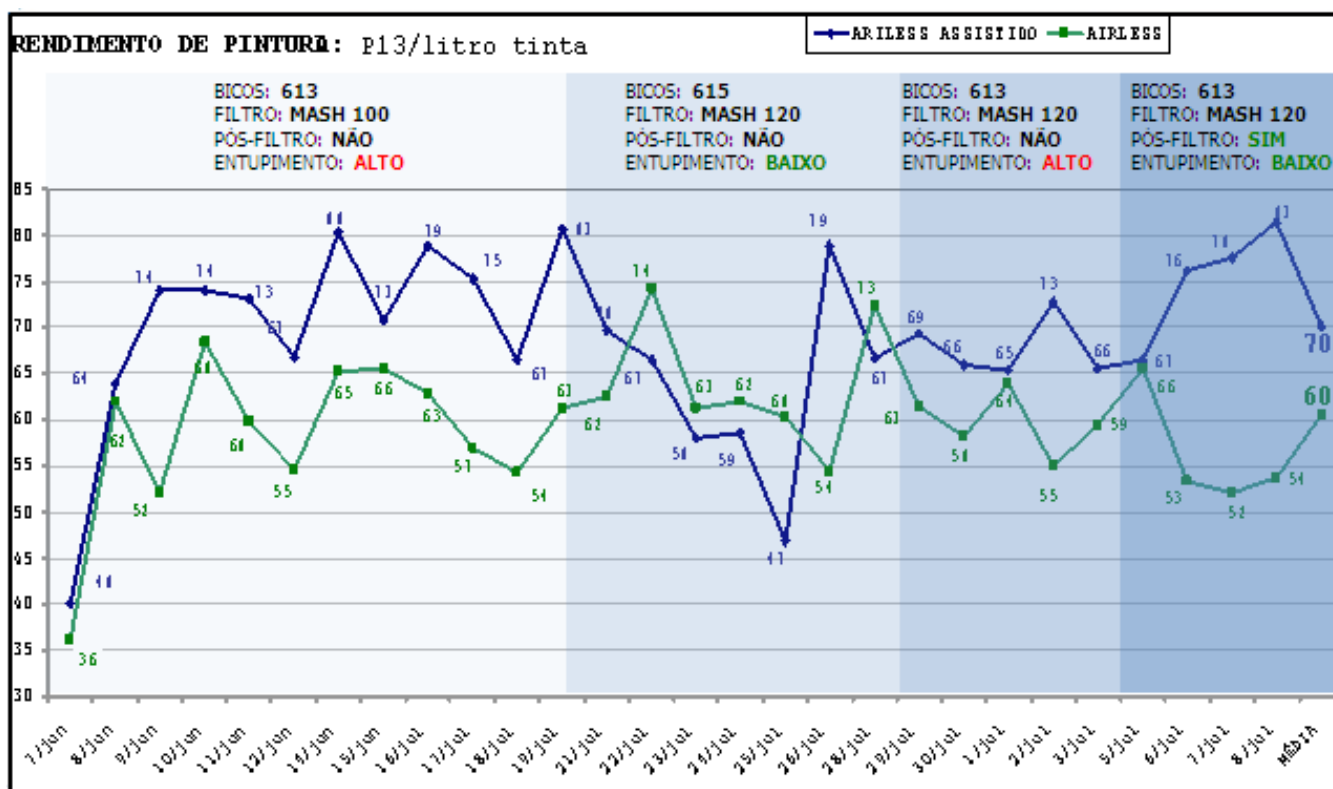


Gráfico 1 – Efeito das mudanças dos equipamentos dos sistemas de pintura no rendimento da tinta

Os picos, tanto positivos quanto negativos de rendimentos, podem ser justificados por falta de ajuste do operador, pelas condições do recipiente e por eventos externos que acabam comprometendo o rendimento.

Analisando o gráfico, podemos observar que o sistema AirLess Assistido teve um rendimento maior que o sistema AirLess durante a maior parte do tempo.

Apesar disso, todos os ganhos apresentados neste case se baseiam no sistema AirLess, que é o sistema que já era utilizado na base. O sistema AirLess Assistido, inicialmente, parece trazer ganhos mais significativos. Apesar disso, a modificação do sistema seria uma evolução do projeto, e, como os testes com este sistema ainda estão em fase inicial, não podemos confirmar se estes ganhos compensam o investimento necessário para a troca dos equipamentos.

Em uma análise mais detalhada, conseguimos chegar a uma média de rendimento para cada sistema de pintura combinado com cada tipo de tinta. O rendimento mais baixo ocorre com o sistema e tinta atual. Somente com a mudança da tinta, foi possível observar um aumento maior que 30% no rendimento.

Estudos nos mostraram que se mudarmos também o sistema de pintura, além da tinta, seria possível obtermos um ganho ainda maior. O gráfico abaixo mostra estas diferenças dos rendimentos.

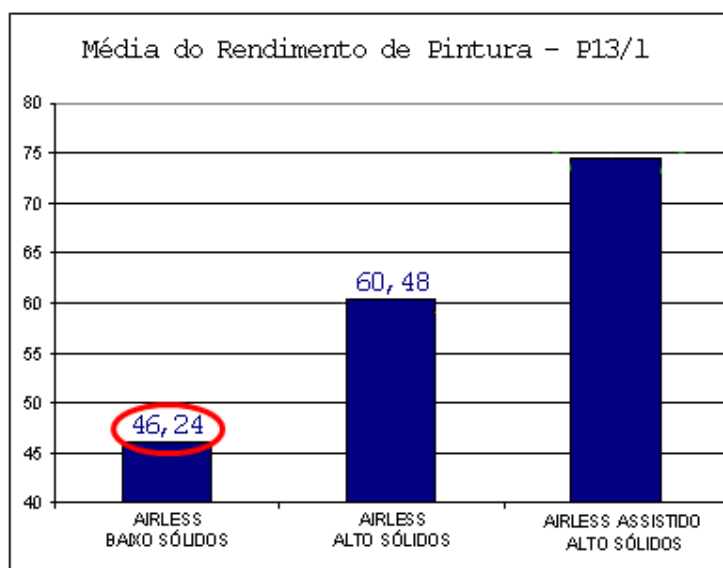


Gráfico 2 – Média de rendimento de pintura em P-13/l de cada sistema e tipo de tinta

Transformando este rendimento em custo, podemos perceber este ganho. Com a tinta e o sistema antigos, o custo é o mais alto. Com a mudança da tinta convencional para a tinta alto sólidos, já temos uma variação positiva no custo. Com a mudança ou adaptações no sistema de pintura, seria possível obter um ganho ainda mais expressivo, mas ainda é cedo para sabermos de quanto seria este ganho.

Outro fator analisado durante os testes foi como o sistema como um todo iria reagir à mudança da tinta. Para esta análise, observamos o sistema e destacamos na figura abaixo alguns componentes e como eles se comportaram durante os testes.

	TINTA ALTO SÓLIDOS			TINTA BAIXO SÓLIDOS		
	PRODUTIV.	QUALID.	RENDIM.	PRODUTIV.	QUALID.	RENDIM.
AIRLESS	↑ BICO REVERSE	↑ BOA COBERTURA	↓ MÉDIA 61 P13/l	↑ BICO REVERSE	↔ COBERTURA FUNÇÃO TINTA BAIXO SÓLIDO	↓ MÉDIA 45 P13/l

Figura 4 – Análise geral dos sistemas

Observando o comportamento do sistema, vemos que ele apresenta um ganho quando a nova tinta é colocada na linha. O acabamento do recipiente apresenta uma qualidade muito superior com a tinta alto sólidos do que a apresentada com a tinta anterior, trazendo uma maior durabilidade e maior resistência ao impacto. Além disso, apresenta um ganho de rendimento muito próximo do ganho previsto anteriormente, de aproximadamente 35%.

Com os bons resultados obtidos com este protótipo e a possibilidade de evolução do projeto melhorando ou modificando o sistema de pintura, foram realizados estudos para a ampliação deste projeto para todas as bases de produção. Neste estudo, foram considerados os resultados obtidos na base de Paulínia e a adoção de

um novo sistema de pintura. Nos gráficos abaixo podemos observar os ganhos que isto traria.

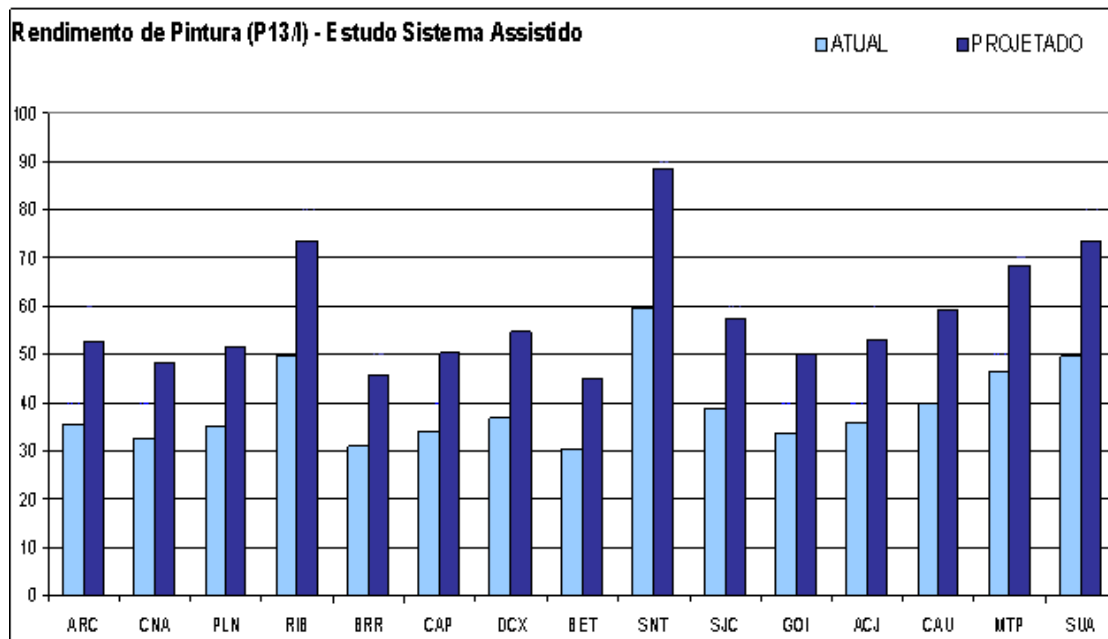


Gráfico 5 – Aumento projetado no rendimento de pintura das bases com a implantação deste projeto

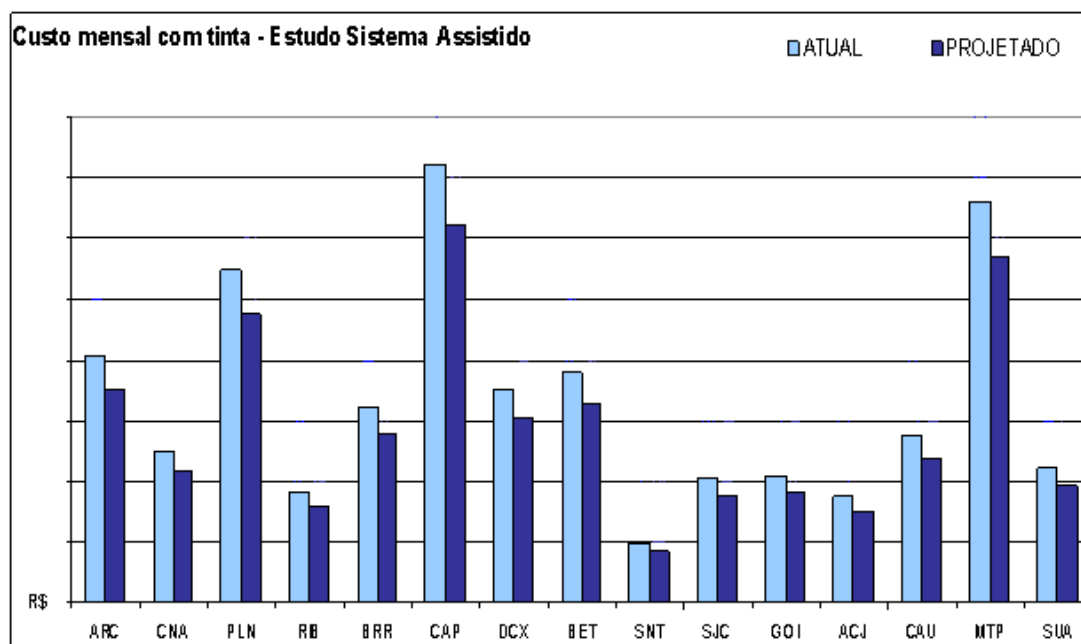


Gráfico 6 – Custo mensal projetado com tinta das bases com a implantação deste projeto

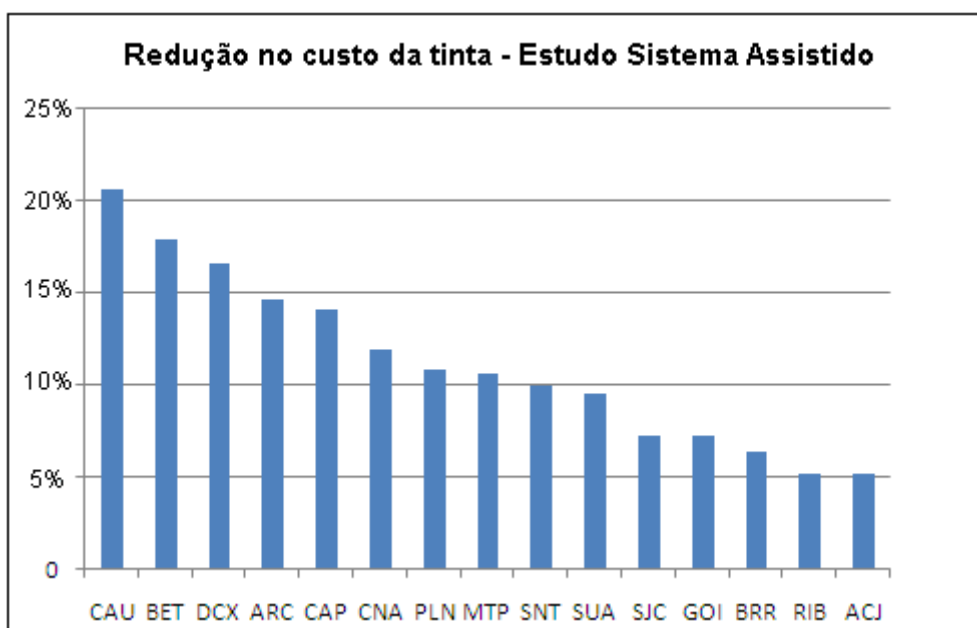


Gráfico 7 – Redução de custo com tinta projetado nas bases com a implantação deste projeto

Analisando o gráfico acima podemos observar a redução do custo de tinta das bases isoladas. A expansão deste projeto para todo o Brasil traria uma redução de aproximadamente 10% do custo mensal de tinta da Ultragaz.

Além do ganho financeiro tivemos também um ganho ambiental, devido a uma queda de 20% nas emissões de VOC para a atmosfera, diminuindo os danos ao meio ambiente. O gráfico abaixo mostra esta diferença.

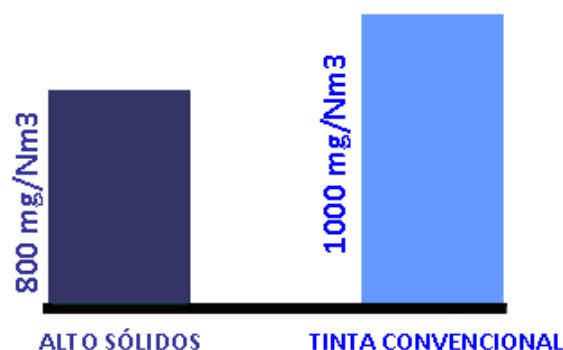


Figura 9 – Concentração de VOC

Por este gráfico podemos observar que uma quantidade menor de solventes é jogada na atmosfera com a utilização da nova tinta, o que traz uma melhoria nas condições do meio ambiente, questão tão em evidência nos dias atuais. Além disso, melhora a imagem da empresa perante os consumidores e os órgãos fiscalizadores.

Por se tratar de um projeto novo, ainda em fase de testes finais na base de Paulínia, ainda cabem estudos de melhorias em todas as etapas do processo, desde o rendimento da tinta até a emissão de VOC para a atmosfera.