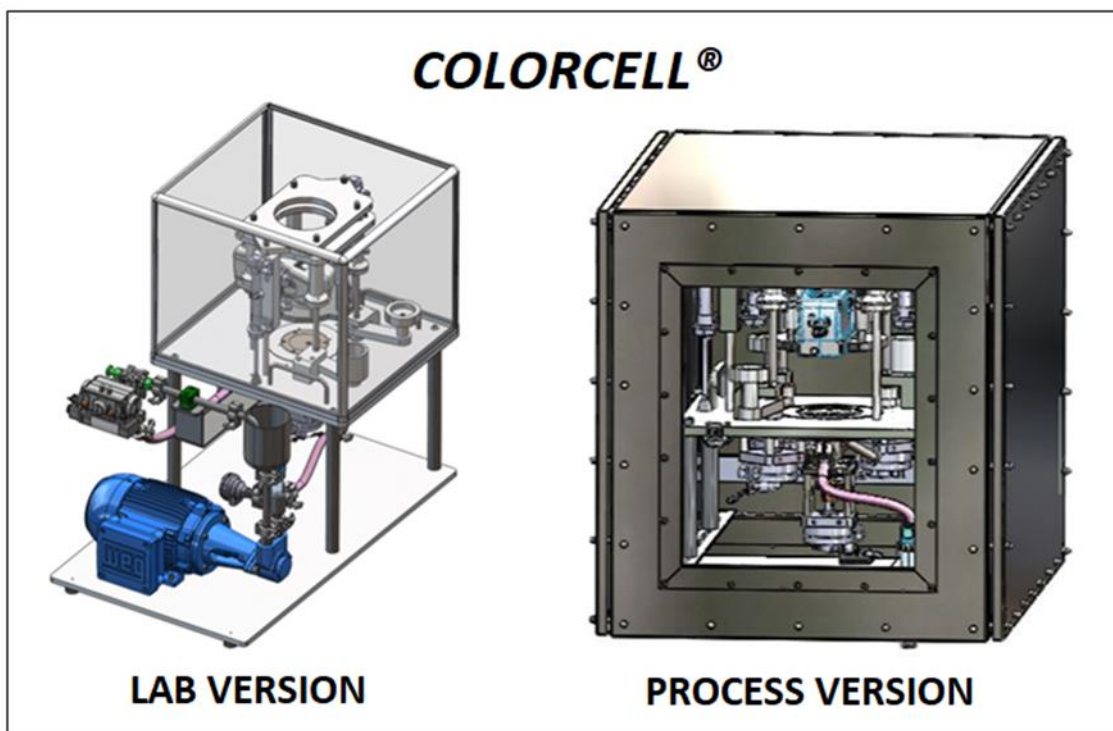




COLORCELL® –

**Potencializando a Produtividade no Chão de Fábrica e
Viabilizando a INDÚSTRIA 4.0 no Negócio de Tintas**



A RMA TECH, através de seu fundador, com décadas de experiência e patentes em processos de fabricação de tintas, atento aos desafios que o segmento de tintas enfrenta, resolveu por explorar novos paradigmas para esse setor, através da criação de tecnologia de ponta que possibilitem

saltos evolutivos nesse setor, seguindo os demais segmentos industriais que encontram-se em estágios mais avançados, tais como os setores de petróleo, petroquímico, papel e celulose, farmacêutico, automobilístico, entre outros, onde a Indústria 4.0 já possui as bases necessárias para se estabelecer.

Por outro lado, a Indústria de Tintas, tanto a nível nacional como internacional, em praticamente todos seus processos fabris, tem demonstrado um grande gap tecnológico.

Comumente “automatizações”, que se traduzem em **mecanizações isoladas dos processos industriais**, são realizadas em uma ou outra operação unitária, basicamente motivadas por um melhor balanceamento da linha de produção.

Essas **mecanizações evolutivas**, comumente chamadas de “automatizações”, entretanto, pouco trazem em termos de ganhos efetivos ao negócio, visto que não alteram a dinâmica de produção em termos de seu fluxo, integrando as diversas etapas dos processos, até chegarmos a um produto final com baixo “lead time”, mínima variabilidade e custo mínimo, o que por exemplo, a indústria automotiva, já pratica a décadas.

É fácil observarmos grandes estoques tanto a nível de matérias primas como de produto acabado em fábricas de tinta, o que corrobora com a tese da baixa produtividade fabril desse segmento.

Ao longo de décadas temos escutado diversas teses e explicações quanto a isso, entretanto a real explicação é que os processos de fabricação de tintas, em sua grande maioria, não são capazes, o que implica que uma “**estratégia do estoque**” seja a salvaguarda adequada para administrar a falta de capacidade, estabilidade e produtividade dos processos.

Grandes estoques em última análise, demonstram unicamente a fragilidade e a baixa capacidade dos processos fabris, frente a demanda do mercado, paradigma já superado por diversos segmentos industriais, através de processos altamente robustos, flexíveis e enxutos, onde o estoque é tratado como **heresia**.

Nesses segmentos, a “**automação industrial**”, que é o resultado da soma da “**automatização**” mais “**integração**” e “**inteligência**”, possibilitaram verdadeiros saltos de competitividade através de estratégias avançadas de controle de seus processos 100% integrados.

Processos “inteligentes”, integrados e capazes, conduzem a soluções ótimas onde o ganho do negócio é então maximizado.

É mais que chegada a hora onde as indústrias de tintas, compelidas pela concorrência acirrada, baixas margens de lucro, altos custos de produção, elevados estoques, decorrentes da baixa produtividade e etc., mudem o paradigma fabril, utilizando recursos tecnológicos de ponta para ganharem produtividade e competitividade no cenário internacional.

Nesse sentido a RMA Tecnologia Industrial, focou toda a sua expertise buscando viabilizar a “**automação inteligente**” das indústrias de tinta, onde então nasceu, entre outros novos conceitos, o equipamento batizado de ***COLORCELL***.

A ***COLORCEL*** foi concebida com o objetivo de medir uma das características mais complexas de mensuração no ramo de tintas, que se trata da **COR**, tanto em nível de laboratório como incorporada diretamente na linha de produção, viabilizando a automação de processos.

RESUMO DAS INOVAÇÕES E GANHOS DA PRESENTE IDEIA:

- **Único equipamento**, até então disponível, que permite a automação de processos, com resultados efetivos e com a quase 30 anos de histórico operacional, só agora disponibilizado para comercialização de forma isolada;
- Índice de variabilidade (Nível Sigma) encontrado pela **DuPont**, quando implantada em **processo contínuo**, 6 vezes melhor que a técnica tradicional;

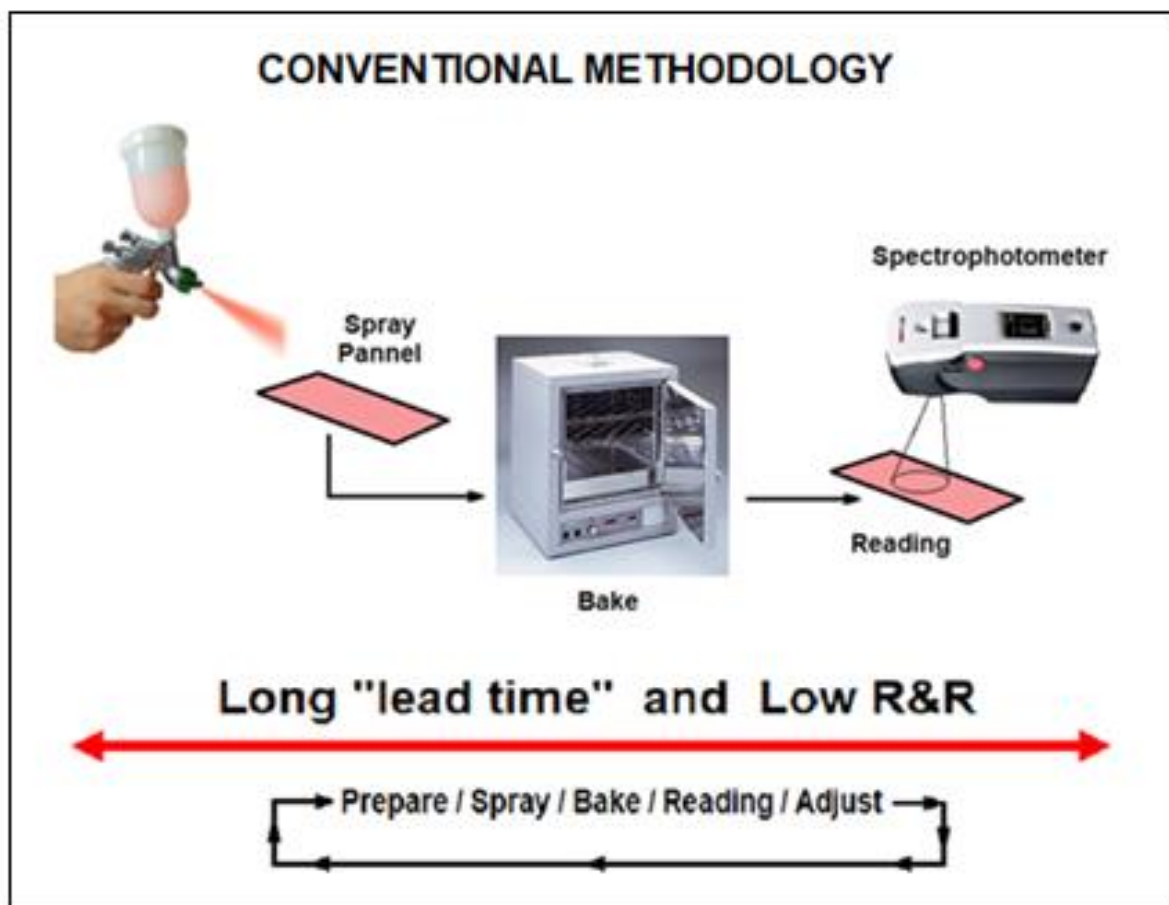
- Essa técnica de medição de cor a “úmido”, devido à alta acurácia, permitiu redução de 3% da saturação (cobertura), com reflexos na redução dos custos dos pacotes de pigmentação;
- Mesmo em sua versão de Laboratório, reduz o “**lead time**” de aprovação de cores em no mínimo 60%, permitindo a redução do “**cycle time**”, aumento no volume de produção, redução de estoque, etc.;
- Em sua versão industrial (**Versão Processo**), utiliza recursos de Inteligência artificial (**Machine Learning**) para otimização das fórmulas, usando o aprendizado para incorporar continuamente correções preditivas relacionadas às variabilidades das matérias primas presentes nas fórmulas;
- Total alinhamento / integração com a IDEIA do PAINT THE FUTURE AKZO 2020: *[LOW COST PAINT CONTINUOUS PROCESS – A realidade da Industria 4.0 já chegou para o mundo das tintas. Aperte o cinto e rumo ao futuro...]*
- Utiliza espectrofotômetro **DATACOLOR** e um dos softwares de colorimetria mais renomados do mundo *[DATACOLOR MATCH PIGMENT 4]*;

APRESENTAÇÃO DA IDEIA

A **COLORCEL** trata-se de um equipamento revolucionário para a Indústria de Tintas, pois possibilita que a medição de **COR** seja extremamente simples e rápida, demorando apenas **alguns minutos** para que se tenha informações do produto em fabricação, podendo operar tanto a nível de Laboratório quanto diretamente na linha de produção em processos automatizados, potencializando dessa forma os ganhos.

Na técnica convencional, essa característica pode levar horas a ser medida e até dias para seja ajustado para um lote em produção, possuindo ainda elevada variabilidade, o que acaba sendo a determinante no “**lead time**” total de produção de tintas.

Abaixo apresentamos uma representação do ciclo de medição da variável cor, pela **Técnica Convencional**, onde se evidencia a lentidão associada a essa técnica, para que se obtenha o resultado de medição, e suas diversas etapas que conduzem a uma maior incerteza no R&R, devido a soma das variabilidades das diversas etapas até que os resultados estejam disponíveis.



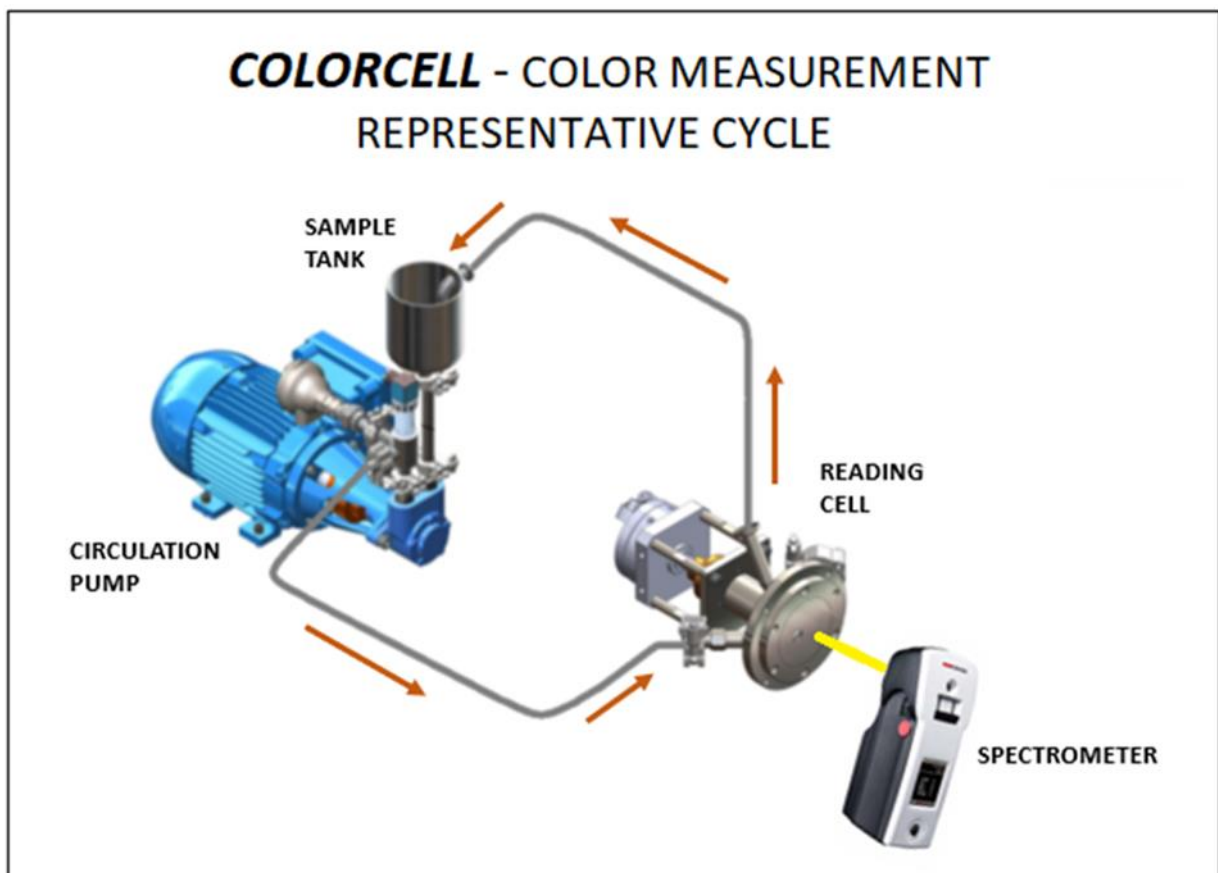
Por outro lado, na técnica de medição de **COR** a **"úmido"** (líquida), a **COLORCELL**, além da velocidade da leitura apresenta sensibilidade e reprodutibilidade superiores a técnica convencional, devido a sua leitura direta, o que a torna o novo paradigma de medição e ajuste dessa propriedade em fábricas de tinta.

A **COLORCEL**, possui **patente internacional evolutiva**, depositada no ano de 2019, entretanto, já vem sendo empregada desde 1992 em plantas de produção contínua de nossa autoria, tanto no Brasil como no exterior.

Esse equipamento foi desenvolvido inicialmente para a medição e ajuste de cor **On-Line** em processos contínuos de fabricação de tintas “**lisas**” para o segmento de Repintura Automotiva, tendo sido implantada em duas plantas no Brasil, utilizando essa tecnologia já no início da década de 90, tendo ainda sido empregada pela **DuPont nos Estados Unidos** para fabricação de Tintas Automotivas (OEM) em uma planta contínua, na qual fornecemos toda a tecnologia e que encontra-se operante desde 1998.

A **COLORCEL** efetua a medição de **COR** através da técnica de espectroscopia de REFLEXÃO, utilizando um espectrofotômetro da **DATACOLOR**.

A medição do material se dá através de uma célula de medição de **fluxo contínuo**, o que permite a leitura do material na sua forma líquida com movimentação (**fluxo**).



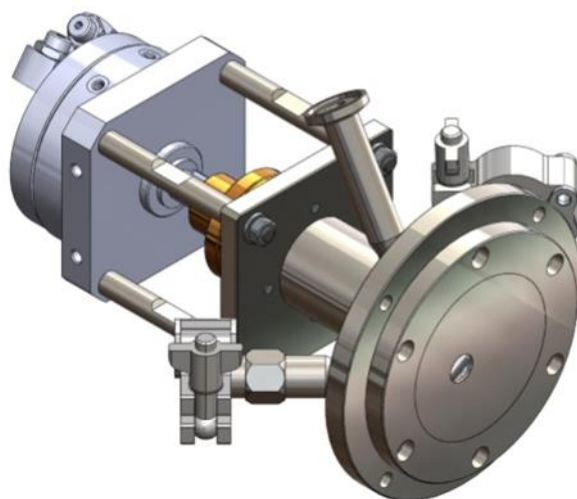
Tentativas foram feitas no passado, de se utilizar “**cubetas estáticas**” para a medição de **COR** em tintas, entretanto sem êxito, devido a ocorrência do fenômeno de “**SEEDING**” em tintas, que se manifesta em sistemas estáticos.

Dessa forma, a medição de **COR** em base líquida em **sistemas estáticos** não obteve êxito, diferentemente dos sistemas dinâmicos como o caso da **COLORCELL**.

A célula de medição da **COLORCELL** é toda fabricada em aço inoxidável, possuindo uma cavidade fechada por onde flui o material em análise.

Nessa mesma cavidade encontra-se uma “**Janela de Safira**”, onde o espectrofotômetro é acoplado para fazer as medições.

A célula conta ainda com um sistema rotativo de auto-limpeza interna, que faz a remoção mecânica do material sobre a **janela de safira**, evitando assim o “**vício**” da medição, o que em processos do tipo contínuos se traduzem no “**LEG de Medição**”.

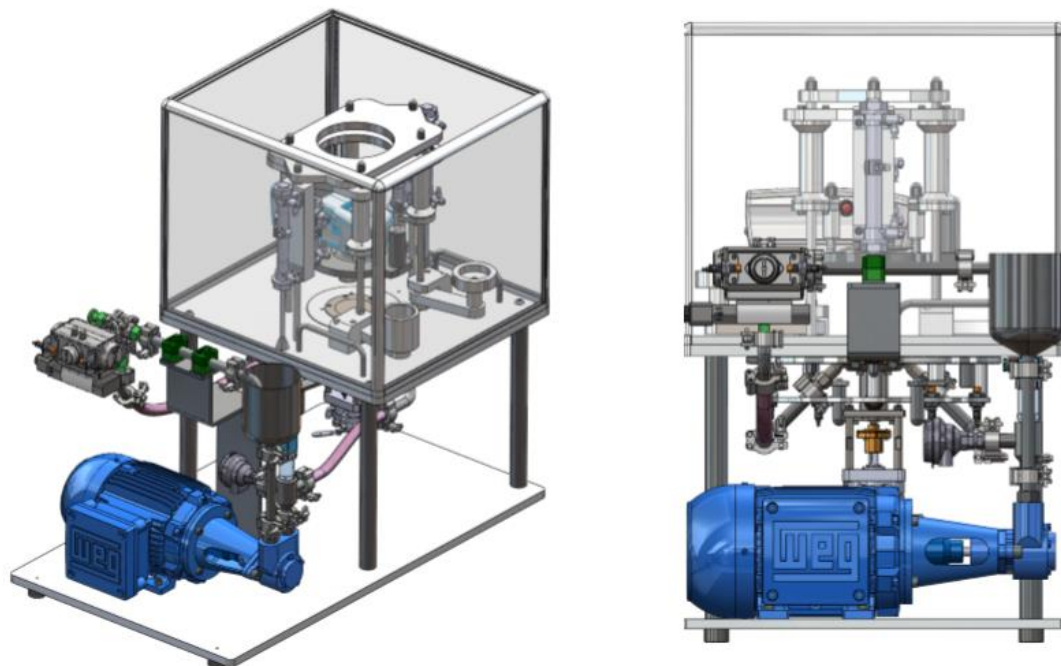


A espessura de filme que flui por dentro da célula de medição é de 4mm o que impede que o “**fundo da célula**” interfira na medição, tornando-a ideal para medições de tintas líquida de “**cores sólidas**”.

A célula de medição foi projetada para operar sobre pressões de até **3 BAR**, sendo as vazões usuais de material circulante através do equipamento entre **1 a 2 litros/minuto**.

A COLORCELL pode ser oferecida em duas versões, sendo uma para uso em Laboratório e outra para uso diretamente na linha de produção.

Abaixo apresentamos a **COLORCELL versão Laboratório**.

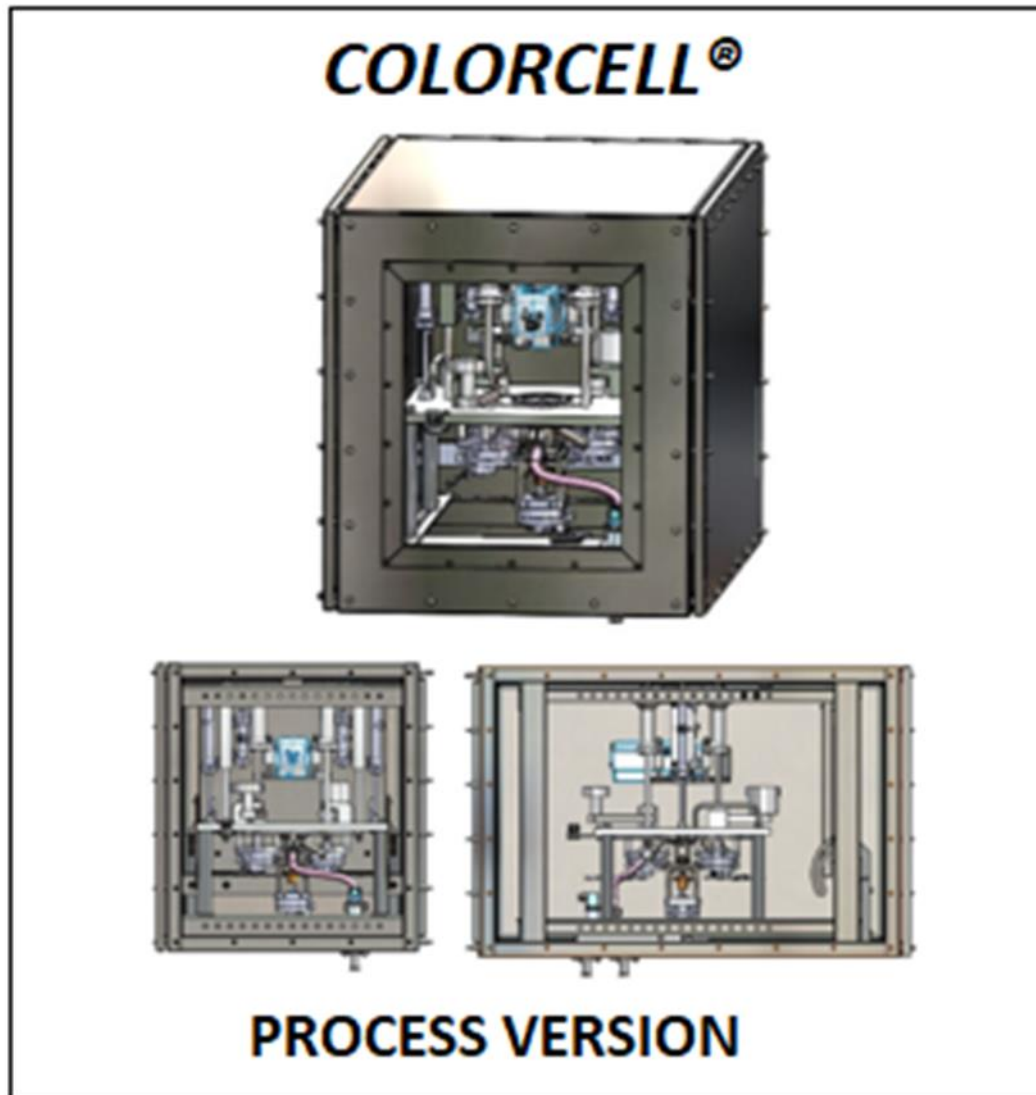


A versão da COLORCELL para uso direto em linhas de produção (**Versão Processo**) é toda montada em um gabinete de Aço Inoxidável, pressurizado para utilização em **Área Classificada (ZONA 1)**, sendo o seu mecanismo 100% automatizado, desde um sistema elevatório e de acoplamento do espectrofotômetro à Célula de Medição, até a completa automação de todo sistema de calibração do espectrofotômetro através do padrões (Azulejo Branco / Corpo Negro e Azulejo Verde).

Para tal, braços articulados e pilotados por acionadores pneumáticos, fazem a movimentação dos padrões e seu acoplamento ao espectrofotômetro, quando comandados pelo PLC de controle da unidade.

Ainda na “**Versão de Processo**” sistemas auxiliares relacionados a intertravamentos especiais de segurança e sistemas de limpeza 100% automatizados são disponibilizados para facilitar a sua integração aos processos.

Abaixo apresentamos a **COLORCELL** versão “**PROCESSO**”.



A **COLORCELL**, associada a um **Transmissor de Vazão Mássico por efeito “Coriolis”**, entrega ainda, além da **COR**, outras características do material, tais como a **VISCOSIDADE** e a **DENSIDADE**, tornando-se uma arma poderosíssima no controle automático de processos de fabricação de tintas e seus correlatos, potencializando a implantação da tão sonhada **Industria 4.0** no segmento de tintas.

Outros analisadores, podem ainda ser incorporados à **COLORCELL**, aumentando mais ainda sua capacidade analítica para controles de processo, tais como, PH, Condutividade, “**TRANSMICELL®**” (medida de Força de Tingimento, Posição de Cor e Cobertura), etc.

***Obs.:** Vide painel PAINT THE FUTURE 2020: [TRANSMICELL – O “elo” que faltava para as Indústrias de Tinta implantarem o modelo de **Industria 4.0**].*

Recursos de hardware especialmente criados para o equipamento, aliados a softwares de controle com recursos de inteligência artificial, tornam o equipamento extremamente flexível e fácil de operar, intensificando seus ganhos.

DADOS E CORRELAÇÕES ENTRE MEDIDAS (Seco x Úmido)

Abaixo apresentamos as curvas do Espectro de Reflexão (**Figura 1 e Figura 3**), demonstrando os perfis obtidos para medições a “**seco**” e também a “**úmido**” obtidos a partir da **COLORCELL**, para uma série de ensaios com tintas **esmalte base solvente**, para as cores: azul, verde, amarelo, vermelho, cinza claro, cinza médio e cinza escuro.

Através das (**Figuras 2 e Figura 4**) apresentamos ainda, as curvas de correlações obtidas para os valores “**seco**” versus “**úmido**”, para cada tinta ensaiada, com seus respectivos “coeficientes de correlação” (**R²**), caso a caso.

ESPECTROS DE REFLEXÃO Seco x Úmido

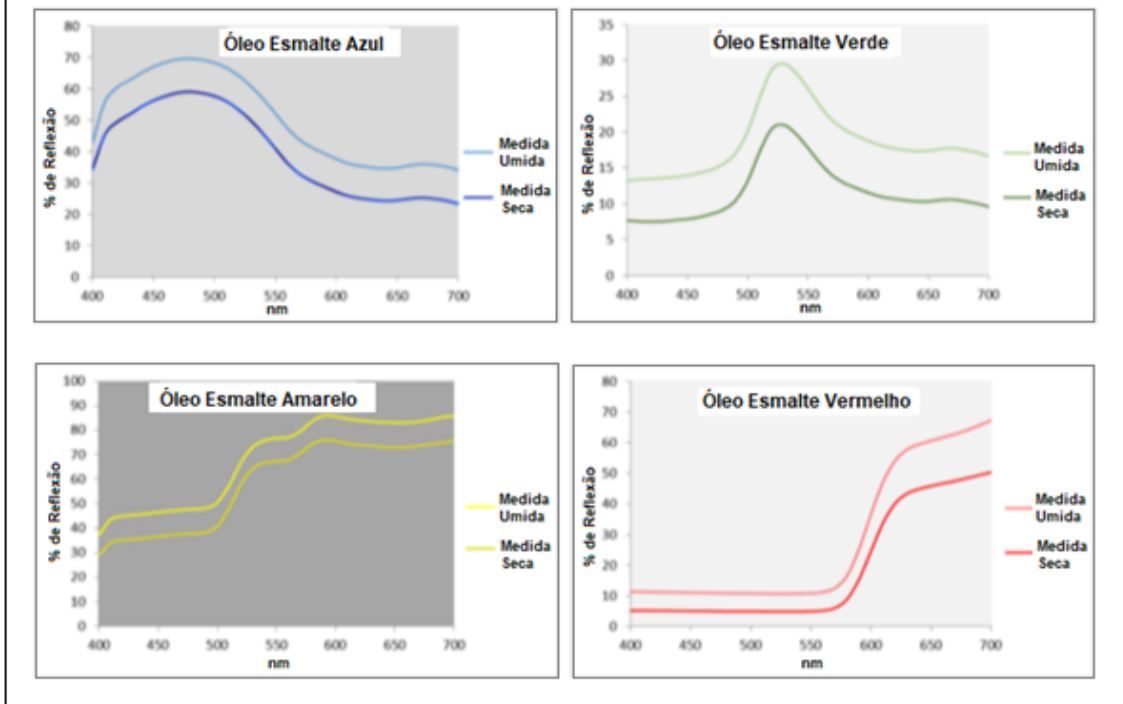


Figura 1.

CORRELAÇÕES Seco x Úmido

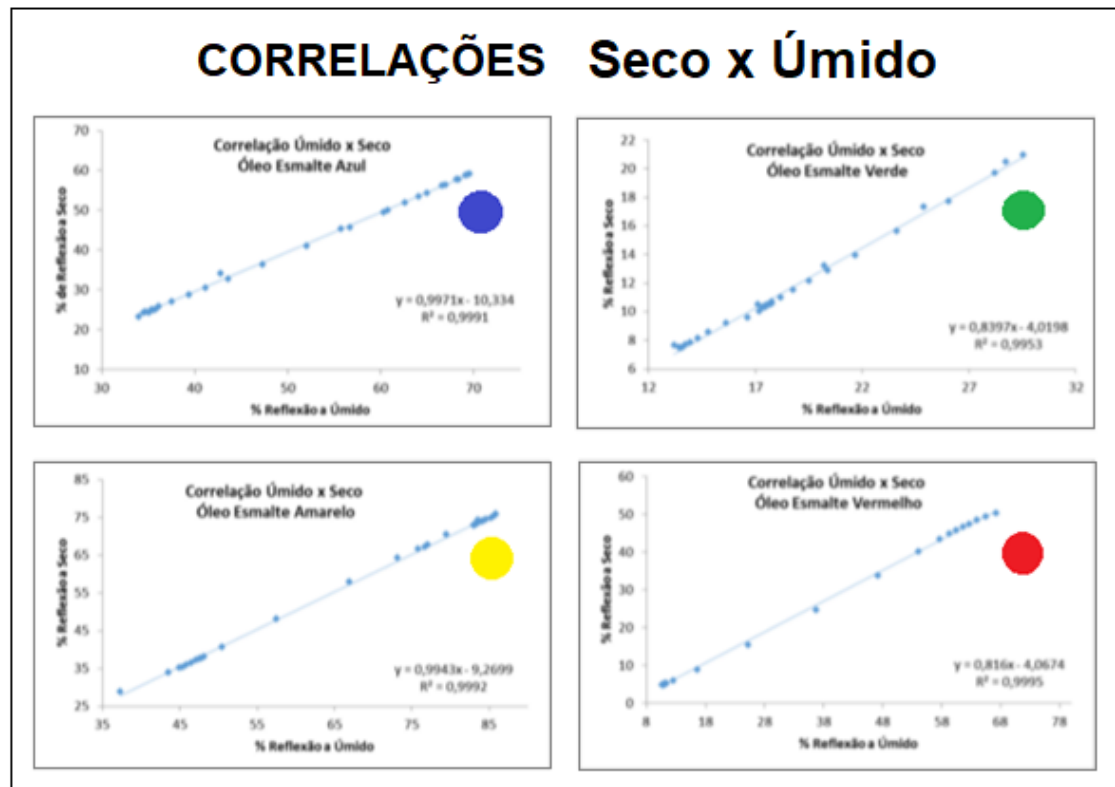


Figura 2.

ESPECTROS DE REFLEXÃO Seco x Úmido

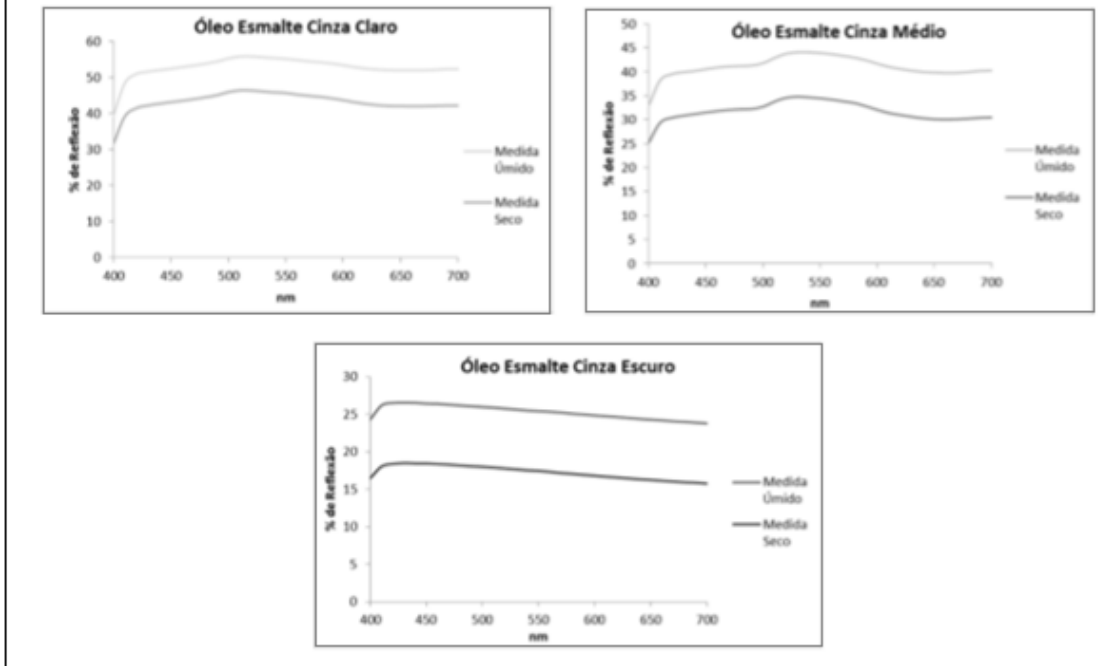


Figura 3.

CORRELAÇÕES Seco x Úmido

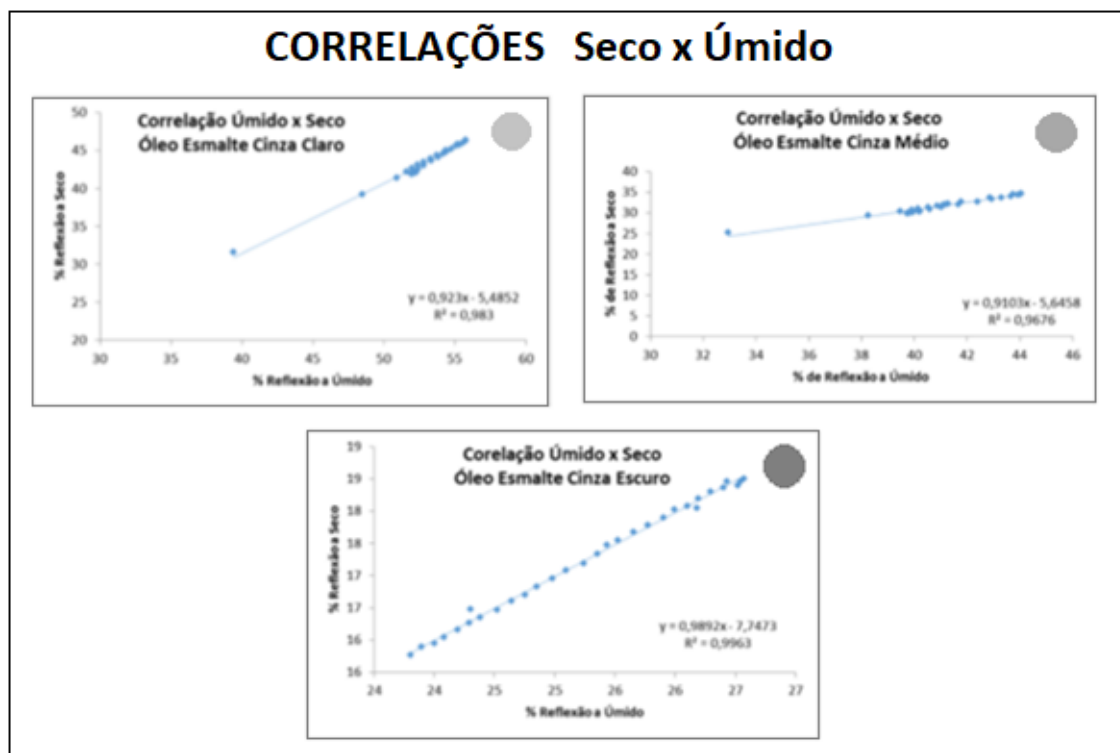


Figura 4.

Os dados acima apresentados, demonstram total coerência entre medições a “seco” e a “úmido”, apresentando unicamente um deslocamento proporcional em todos os comprimentos de onda e para todas as tintas ensaiadas, e relaciona-se exclusivamente ao método de medição.

Isso fica ainda mais evidente quando analisamos as Curvas de Correlação (*Figura 2 e Figura 4*), onde em todos os casos, o R^2 (coeficiente de correlação), possui valores médios da ordem de 0,99.

Muito embora a coerência entre as medições colorimétricas sejam excelentes (**métodos de medição seco x úmido**), para uma migração satisfatória para o uso da técnica de medição e ajuste em “**base úmida**”, toda a construção de bases de dados colorimétricos (Bancos de Dados de Cortes de Colorantes), bem como a memorização de padrões de cores, devem ser realizadas na sua forma “úmida” (líquida).

PLANTAS CONTÍNUAS DE TINTAS QUE UTILIZAM A COLORCELL PARA CONTROLE ON-LINE DE COR

