



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

DESARROLLO SOBRE LA PROBLEMATICA DE  
LAS ACCIONES MECANICAS Y QUIMICAS DE LOS PROCESOS EN  
HUMEDO EN LOS TEXTILES EN EL CENTRO DE TECNOLOGIA DE  
LA INDUSTRIA QUIMICA Y TEXTIL DE RIO DE JANEIRO

SI/BRA/85/802

EN LA REPUBLICA DE BRASIL

Informe técnico: Control de calidad moderno en teñido textil\*

Preparado para el Gobierno de Brasil por la Organización  
de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,  
organismo de ejecución del Programa de las Naciones  
Unidas para el Desarrollo

Basado en el trabajo del Sr. José Valldeperas Morell,  
experto en la tintura, estampación y acabado.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
Viena

---

\* El presente documento es la traducción de un original que no ha pasado por los servicios de edición de la secretaría de la ONUDI.

INFORME QUE PRESENTA D. JOSE VALLDEPERAS MORELL  
A LA ONUDI DE LA LABOR DESARROLLADA COMO EXPERTO  
DE LA MISION SI/BRA/85/802/Rev. 2/11-53/31.7B  
EN EL CENTRO DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA  
QUIMICA Y TEXTIL DE RIO DE JANEIRO LOS DIAS  
26 DE ABRIL A 8 DE MAYO DE 1.986.

1.- OBJETIVO DE LA MISION

De acuerdo con el objetivo de la misión de asesorar al CETIQT en sus programas de investigación aplicada, sobre la problemática de las acciones mecánicas y químicas de los procesos en húmedo en los textiles a fin de potenciar los servicios consultivos de alto nivel para la industria, se ha desarrollado el siguiente programa:

2.- TEMAS DESARROLLADOS

- 2.1. En colaboración con otro experto, el Dr. Joaquín Detrell se ha desarrollado un curso de 18 horas sobre

**METODOS ESTADISTICOS Y DE LABORATORIO PARA  
EL CONTROL DE CALIDAD Y ANALISIS DE DEFECTOS**

- 2.2.- El soporte a los programas de investigación del CETIQT se ha basado en el proyecto: Estudio de la cinética de hidrólisis de los colorantes reactivos, impartiendo el Dr. Valldeperas un curso de 22 horas sobre

**FISICOQUIMICA DE TINTURA DE COLORANTES  
REACTIVOS.**

### 3.- PARTICIPACION DE PERSONAL DEL CETIQT

El día 28 de Abril se realizó la presentación de ambos programas al Director General Prof. Alexandre Figueira Rodrigues y al Prof. Lucio Geraldo Taboada Tenan, Director de Pesquisa e Assistência Técnica pasando a continuación a iniciar ambos cursos, que se han desarrollado con asistencia de los profesores y colaboradores del CETIQT, así como de los técnicos de la industria que se indicana continuación.

#### 3.1.- Curso de Métodos estadísticos y de laboratorio.

GERALDO CESAR RENA	CETIQT
ISAURA LOPES FERREIRA	CETIQT
LUCIENE BRAUNS SANTOS	CETIQT
SILVIO BROCK	CETIQT
RENATO TEIXEIRA DA CUNHA	CETIQT
VALEIRA SOUZA MARTINS	CETIQT
MARIA ELISA J. RIBEIRO	CETIQT
LINCOLN DA CUNHA LOPES	CETIQT
SURUAPI JORGE GARCIA	CETIQT/SENAI
LIANE CARDOSO DE LUNA	CETIQT/SENAI

#### 3.2.- CURSO DE FISICO QUIMICA DE TINTURA DE COLORANTES REACTIVOS

VALERIA SOUZA MARTINS	CETIQT
RENATO TEIXEIRA DA CUNHA	CETIQT
SILVIO BROCK	CETIQT
LINCOLN DA CUNHA LOPES	CETIQT
JOSENETE RAMOS REIS	MULTIFABRIL
JOEL REIS	BIOQUIMA
JOSE DE ALMEIDA FONTARIGO	CETIQT
LUIS HENRIQUE ALVES ARRUZA	FIXA FLEX
EDSON CALIL DE ALVEIDA	INPAL, SA IND.QUIM.
PAULO DE FATINA RODRIGUEZ	FIXA FLEX
RAUL ALBERTO BAISTROCHI	FIXA FLEX
ANTONIO AUGUSTO GUIMARAES TOLIVEIRA	INPAL, SA IND.QUIM.

LUIS MANUEL ARAUJO CUNHA ALVES  
SEVERINO MARINHO DOS SANTOS  
JOAQUIN DOS SANTOS FERREIRA  
CLAUDIO LUIS DE GOES

INPAL  
NOVA AMERICA  
NOVA AMERICA  
INPAL, SA IND.QUIM.

4.- PROGRAMA DE LOS CURSOS

4.1.- METODOS ESTADISTICOS Y DE LABORATORIO PARA  
EL CONTROL DE CALIDAD Y ANALISIS DE DEFECTOS

1.- Revisión de conceptos estadísticos fundamentales.

Parámetros de posición y dispersión. Distribución normal. Pruebas de Chi-Cuadrado. Diferencias entre medias "t" de Student. Diferencias entre variancias "F" de Snedecor.

Ejemplos practicos de aplicación.

2.- Estadística no paramétrica

Casos de pequeñas muestras. Aplicación al análisis de defectos en tejidos.

Ejemplos prácticos de aplicación.

3.- Métodos instrumentales en análisis de características de estructura y comportamiento de los tejidos.

Características estructurales. Reología. Comportamiento al uso y conservación. Otras características. Solideces de la tintura.

Metodología de ensayos. Comparación entre métodos.

4.- Análisis de la variancia

Caso de un criterio de clasificación. Caso de dos o más criterios. Planificación de ensayos en bloques al azar y cuadrados latinos.

Ejemplos de aplicación.

5. Metodología de la optimización de procesos

Técnica de los diseños centrales giratorios para la planificación de experiencias en tintura y acabado. Ejemplos de aplicación

6. Planificación, orientación y seguimiento de los trabajos:

"Determinação dos parâmetros de maior influencia no optimizaçao da applicaçao de agentes antiruga, em presença de ions metálicos para tecidos de algodao".

"Estudio da cinética da hidrólise dos corantes reactivos".

7. Ejemplos de resolución de análisis, informes, etc. de cooperación con la industria.

4.2. FISCO QUIMICA DE TINTURA DE COLORANTES REACTIVOS

1.- Equilibrios de tintura: Aspectos termodinámicos del equilibrio. Introducción. Resumen de los principios de la termodinámica. Sistemas abiertos. Sistemas reales. Sistema discontinuo.

2.- Equilibrio tintóreo: Istotermas y afinidad. Tiempo de equilibrio: concepto y determinación. Isotermas de absorción: Leyes de Nernst, Freundlich y Langmuir. Concepto físico-químico de la afinidad de los colorantes. Potencial químico de los colorantes en solución. Potencial químico de los colorantes en fibra. Determinación de la afinidad en los sistemas tintóreos.

3.- Equilibrio tintóreo: Efectos eléctricos, Calor y Entropía de tintura. Los fenómenos eléctricos en el proceso tintóreo. Calor de tintura. Entropía de tintura.

4.- Cinética tintórea. Difusión.

Introducción. Velocidad de transporte de colorante. Importancia de la difusión en el interior de la fibra. Leyes de Fick: Coeficiente de difusión. Determinación del coeficiente de difusión. Difusión en estado estacionario. Difusión en estado no estacionario. Distribución del colorante en un medio semiinfinito. Medida de los coeficientes de difusión a partir de las curvas de absorción. Influencia de la concentración en el coeficiente de difusión.

5.- Cinética tintórea: Variación del coeficiente de difusión.

Introducción. Influencia de la concentración. Influencia del peso molecular. Influencia de la afinidad. Influencia del electrolito. Influencia de la constitución del colorante: agregados. Efecto de la temperatura. Teoría del poro. Teoría del volumen libre. Teoría de las velocidades absolutas. Influencia del sustrato.

6.- Cinética empírica de tintura

Velocidad de tintura. Tiempo de media tintura. Ecuaciones cinéticas. Influencia de las condiciones tintóreas sobre la velocidad de tintura. Poder igualador de un colorante: Strike y migración. Compatibilidad de colorantes.

7.- Tintura con colorantes reactivos para fibras celulósicas.

Constitución química y propiedades de los colorantes reactivos. Teoría de la tintura con colorantes reactivos sobre algodón. Absorción: factores que influyen en la misma. Reacción del colorante con la fibra: parámetros que inciden en la reacción. Tintura a la continua por fulardado : principios fundamentales.

## 5.- RECOMENDACIONES SOBRE ACCIONES POSTERIORES

Las recomendaciones que, sobre los aspectos desarrollados, puedo hacer se sitúan en dos vertientes:

- a) formación del personal del CETIQT
- b) formación de post-graduados de la industria.

### 5.1.- formación de profesorado del CETIQT

Para los colaboradores jóvenes del CETIQT, como profesores en formación, se puede sugerir la conveniencia de desarrollar los programas de investigación que el centro ha propuesto, bajo la dirección de algún experto de la propia escuela o externo de la misma, completándolo con cursos monográficos, como los desarrollados en esta misión. Sería conveniente que estos cursos de formación se realicen periódicamente con una frecuencia de 2 al año, por un total de 2 + 3 años, a fin de que la acción de la UNIDO sea realmente fructífera y el dispendio económico pueda producir, a largo plazo, frutos sensibles en la formación de los técnicos textiles del Brasil.

### 5.2.- Formación de post-graduados de la industria.

En el plazo de aproximadamente un año el profesorado joven del CETIQT estará, bajo el supuesto indicado en 5.1, en condiciones de impartir cursos monográficos sobre los temas desarrollados por cada uno de ellos, de interés para proporcionar a los técnicos de la industria un mejor conocimiento de los substratos, productos y tecnología aplicable, propios del país, que a medio y largo plazo permitirá avanzar en el camino de la optimización de la Industria Textil brasileña. Dichos cursos deberían

ser también completados con los cursos impartidos periódicamente por los expertos de la UNIDO preferiblemente en idioma portugués o español, con una frecuencia de 2 al año en 2 ÷ 3 años.

### 5.3. Continuidad del programa de la UNIDO en el CETIQT

De acuerdo con el interés demostrado por los temas desarrollados en ambos cursos, tanto por parte de los miembros asistentes del CETIQT como por parte de los técnicos de la industria, se demuestra a mi juicio la necesidad y la conveniencia de mantener la continuidad de las acciones de la UNIDO, cuyo primer fruto inmediato va a ser la presentación de una ponencia en el XI Congreso Nacional de Técnicos Texteis sobre "Posibilidades de la Técnica de Cromatografía líquida HPCL en la optimización de procesos de tintura de Colorantes Reactivos" como colaboración entre los Profesores del CETIQT Silvio Brock, Renato Teixeira de Cunha y Valeria Souza Martins y el Prof. José Valdeperas que suscribe.

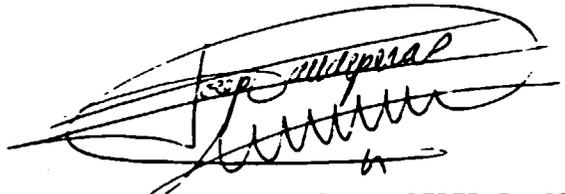
Dicho trabajo de investigación se puede considerar como una primera etapa dentro del proyecto que el gobierno del Brasil presentó a la UNIDO como soporte a la Unidad de Investigación Aplicada del CETIQT/SENAI para 5 años (proyecto nº6).

La continuidad de este proyecto exige el soporte de la UNIDO, en base a: envío a Brasil (CETIQT) de expertos con una periodicidad de 2 veces al año; apoyo para que los profesores en formación del CETIQT puedan desplazarse a centros de reconocida experiencia investigadora de España, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Terrassa o Instituto de Investigación Textil y Cooperación Industrial de Terrassa de la Universidad Politécnica de Cataluña a fin de recibir cursos

de Master o realizar Tesis Doctorales en Física y Química Textil.

Dicho apoyo puede a su vez facilitar otras acciones que la UNIDO pretenda desarrollar en otros países de Africa o Sudamérica de habla hispana o portuguesa por el apoyo que el propio CETIQT puede ir prestando como base y soporte material con sus propias instalaciones de laboratorios y plantas piloto, así como más adelante del mismo personal ya formado.

Rio de Janeiro 8 de Mayo de 1986

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose Valldeperas Morell', written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat cursive.

Prof. Dr. Ing. JOSE VALLDEPERAS MORELL