



MELHORIA DA ROTINA DOS LABORATÓRIOS DA CSN: UMA NOVA VISÃO¹

Gabrielli Machado Otero Fonseca²
Danielle Gonçalves Campos³
Swami Botelho Medrado⁴

Resumo

O objetivo do presente trabalho é aperfeiçoar o sistema de padronização e treinamento de colaboradores, através da simplificação dos procedimentos operacionais e, criação dos Manuais e Materiais de Treinamento. O primeiro com detalhamento técnico e o segundo com conteúdo prático para a execução da atividade. Os Materiais de Treinamento são criados de forma didática e simples para melhor entendimento dos colaboradores durante a sua capacitação. Como complemento, automatizou-se os cálculos das análises através de Planilhas Inteligentes que fornecem os resultados de forma instantânea, minimizando a inferência de erros.

Palavras-chave: Procedimentos; Manual; Treinamento; Planilhas inteligentes.

IMPROVEMENT OF LABORATORIES ROUTINE OF CSN: A NEW VISION

Abstract

This work aims to optimize the system of standardization and training of employees, through simplification of operational procedures and creation of manuals and training materials. The first one was made with technical details and the creation of training materials with practical content to the activity execution. The training materials are created with simple didactic and for better understanding of employees during their training. In addition, calculations of the analysis were automated through Intelligent Spreadsheets that provide the results instantly, minimizing inference errors.

Key words: Procedures; Manual; Training; Smart spreadsheets.

¹ Contribuição técnica ao 66º Congresso Anual da ABM, 18 a 22 de julho de 2010, São Paulo, SP, Brasil.

² Técnica Metalúrgica, Técnica de Desenvolvimento, Gerência Geral de Processos Siderúrgicos, CSN.

³ Estudante de Engenharia Química, Universidade de São Paulo, Estagiária da Gerência Gera de Processos Siderúrgicos, CSN.

⁴ Engenheira Química, Coordenadora de Laboratórios, Gerência Geral de Processos Siderúrgicos, CSN.

1 INTRODUÇÃO

A fim de facilitar e melhorar a execução das atividades cabíveis aos colaboradores dos Laboratórios da CSN, adotou-se uma metodologia baseada na simplificação dos Padrões Operacionais, criação dos Manuais e Materiais de Treinamento e automatização dos resultados das análises. Com este modelo, elevou-se a confiabilidade da execução das atividades, bem como dos resultados das análises.

1.1 Objetivo

Este trabalho tem a finalidade de registrar a metodologia aplicada para treinamento e desenvolvimento de colaboradores, visando minimizar erros e aumentar a confiabilidade na execução de suas atividades e emissão de resultados na Coordenação de Laboratórios da Gerência Geral de processos Siderúrgicos, na Usina Presidente Vargas da CSN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado em 4 etapas, sendo:

- 1º etapa - Simplificação /Revisão dos Procedimentos Operacionais;
- 2º etapa - Desenvolvimento dos Manuais de Treinamento;
- 3º etapa – Construção dos Materiais de Treinamento e
- 4ª etapa – Implantação das Planilhas Inteligentes.

2.1 Simplificação/Revisão dos Procedimentos Operacionais

Nesta primeira etapa do projeto utilizou-se a metodologia dos 5W 1H,⁽¹⁾ além de fotos e ilustrações, com o objetivo de tornar o procedimento operacional mais pictórico e adequado ao operador. Toda a teoria e técnica foram reunidas e padronizadas no Manual de Treinamento.⁽²⁾

A metodologia 5W 1H é utilizada para informar e assegurar o cumprimento de um conjunto de ações e/ou atividades. Esta técnica consiste em descrever da forma como realmente são as atividades a serem realizadas, passo-a-passo. Também é muito utilizada no levantamento de dados para a solução de problemas. A Tabela 1 mostra as perguntas para serem aplicadas na simplificação/revisão dos procedimentos operacionais.

Tabela 1. Perguntas e respostas utilizados na metodologia 5W 1H

Pergunta	Resposta
O quê? (What)	Atividade a executar.
Por quê? (Why)	Atendimento a.
Quando? (When)	Frequência de execução da atividade.
Onde? (Where)	Setor.
Quem? (Who)	Responsável pela atividade.
Como? (How)	Recursos e Execução da Atividade.

2.2 Criação dos Manuais de Treinamento

Nesta etapa foram reunidos todos os conhecimentos teóricos/técnicos e práticos de cada atividade e portanto, trata-se da mais extensa e complexa etapa do trabalho.

Cada uma das etapas das atividades foram descritas com riqueza de detalhes técnicos, fotografadas, salientando todos os pontos-chaves de segurança e meio ambiente, buscando-se obter um manual inovador que realmente agregasse valor à equipe.

O manual contém fotos de passo a passo da atividade a ser realizada, permitindo ao colaborador, em caso de dúvida, obter respostas rápidas e completas sobre seus questionamentos. É composto de três pontos principais: equipamentos de proteção individual, atividade em si (com foco na segurança) e meio ambiente.

Primeiramente, foram recolhidas informações sobre os equipamentos de segurança e sua utilização. Posteriormente definiu-se toda a aparelhagem pertinente à atividade; e por último, foram descritas cada uma das etapas do procedimento incluindo a demonstração visual (foto).

Para a elaboração do manual utilizou-se a ferramenta Microsoft Excel, que propiciou a formatação em três colunas: a primeira contém os pictogramas dos pontos chaves de segurança e meio ambiente, a segunda as descrições sobre as atividades e aparelhagens/equipamentos, e na terceira as fotos.

2.3 Criação dos Materiais de Treinamento

Os Materiais de Treinamento foram criados como complemento ao Manual de Treinamento. O material é um documento mais didático, com foco no visual, contendo apenas as informações teóricas realmente essenciais. A ferramenta para sua formatação foi o Microsoft Power Point.

O responsável pelo treinamento de cada atividade é o profissional especialista na realização da mesma, que usa o Material de Treinamento como suporte para exemplificar cada detalhe do procedimento. Todas as informações técnicas/teóricas estão contidas no Manual de Treinamento.

2.4 Criação das Planilhas Inteligentes

Como complemento a nova metodologia de padronização dos laboratórios da CSN, foram criadas Planilhas Inteligentes com a finalidade de automatizar os cálculos existentes em cada atividade. Estas planilhas contém todas as informações necessárias para a realização dos cálculos. Com isto, o colaborador possui acesso, caso seja preciso, a toda a lógica geradora das planilhas.

Para formatação das Planilhas Inteligentes foi utilizada a ferramenta Microsoft Excel. Nelas existem links para os resultados, bloqueios, alertas, validações e formatações que dão sustentação aos resultados obtidos, minimizando a inferência de erros.

3 RESULTADOS

As Figuras 1 e 2 ilustram os procedimentos operacionais no formato anteriormente utilizado e no novo formato após revisão com aplicação da nova metodologia, respectivamente.


PADRÃO OPERACIONAL

DIREÇÃO	TÍTULO	NÚMERO	PP 802342
DEPRO	DETERMINAÇÃO DO FILME DE ÓLEO EM FOLHAS METÁLICAS PELO MÉTODO BALANÇA HIDROFIL ELETRÔNICA	REVISÃO	04
		DATA	29/07/2008
		PÁGINA	1 / 3
UNIDADE	GGPS – GERÊNCIA GERAL DE PROCESSOS SIDERÚRGICOS		

1 OBJETIVO

Determinar a concentração do filme de óleo na superfície das folhas metálicas.

2 CONDIÇÕES**2.1 Freqüência**

LEE's 1,2,3,4,5 e 6: A cada duas bobinas-mãe (iniciando na primeira bobina do turno) e em mudança de revestimento e/ou largura (troca de OV).

LCR: Primeira bobina da OV.

2.2 Responsabilidade

O responsável é o operador de laboratório.

2.3 Limite de trabalho

2.3.1 Faixa óleo: Conforme padrão CSN [801205](#).

2.3.2 Faixa leitura do equipamento: máximo 30 mg/m² (15 mg/m² por face). Como óleo LCR (BNR mercado externo) tem uma faixa de óleo maior que o limite de trabalho do equipamento, utilizar a balança hidrofílica mecânica para leitura do filme de óleo desse material.

2.4 Segurança

Utilizar os seguintes EPI's :

- luvas de lona EPI 308
- botina EPI -501
- jaleco
- punhos EPI -317
- capacete EPI - 002

2.4.1 Manter limpo e organizado o local de trabalho.**2.5 Materiais**

- prensa para corte do corpo de prova;
- corpos de prova;
- balança Hidrofílica Eletrônica;
- impresso modelo CSN 7925.

2.6 Atividades

2.6.1 Para ligar a balança, puxe a alavanca de emergência situada do lado esquerdo inferior da máquina (botão vermelho). Aguarde até que o programa a ser utilizado seja aberto automaticamente.

PONTO CHAVE DE SEGURANÇA

- Verificar se a voltagem da tomada é compatível com a do aparelho.

Risco: Danos ao equipamento e choque elétrico.

2.6.2 Verificar se na opção F7 está selecionada a palavra "AUTO". Caso não esteja, pressione a tecla F7 até que a palavra "AUTO" esteja selecionada.

2.6.3 Obter conforme padrão CSN [801187](#) corpos de prova seguindo o esquema abaixo:

- corpo de prova 1 entre o centro da amostra e uma das bordas;
- corpo de prova 2 distanciado aproximadamente 1 polegada de uma das bordas;
- corpo de prova 3 ao lado do corpo de prova 2;
- corpo de prova 4 no centro da amostra;
- corpo de prova 5 em um dos lados do corpo de prova 4;

Figura 1. Procedimento Operacional antigo.

CSN PROCEDIMENTO OPERACIONAL			
DIREÇÃO	TÍTULO	NÚMERO	PP 802342
DEPRO	DETERMINAÇÃO DO FILME DE ÓLEO EM FOLHA METÁLICA PELA BALANÇA HIDROFIL ELETÔNICA	REVISÃO	06
		DATA	06/10/2010
		PÁGINA	1 / 4
UNIDADE	GGPS – GERÊNCIA GERAL DE PROCESSOS SIDERURGICOS		

1. OBJETIVO

Assegurar que o filme de óleo aplicado na superfície das chapas esteja dentro dos valores estabelecidos.

2. FREQUÊNCIA

LEE's 2, 4, 5 e 6: De duas em duas horas.

LCR: Primeira bobina da OV.

3. RESPONSABILIDADE

Operador e o Técnico de Laboratório.

4. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA OBRIGATÓRIO

a) Botina EPI – 501; b) Perneira EPI - 509; c) Punho EPI - 317 d) Luva de lona EPI – 308

5. ATIVIDADES**PREPARAÇÃO DA AMOSTRA**

NUMERO	ATIVIDADE	COMO
1	<p>A retirada dos corpos de provas (CP'S) deverá seguir a seguinte seqüência:</p> <p>a) CP1 Entre o centro e a borda da amostra. b) CP2 e CP4 Cerca de 25 mm das bordas c) CP3 no centro da amostra</p> <p>Nota 1. Realizar um corte no meio da amostra descartando a primeira parte da mesma, (conforme tracejado na figura 1)</p> <p>d) CP6 No centro da amostra, abaixo do CP3. e) CP5 e CP7 Cerca de 25 da borda abaixo do CP2 e do CP4 respectivamente. f) CP8 Entre o CP3 e o CP4</p> <p>Nota 2. O corpo de prova 1 e 8 têm a função de proteger os demais contra manuseio e contaminantes.</p>	<p>Figura 1</p>
2	Descartar os corpos de provas de proteção: CP1 e CP8.	

Figura 2. Procedimento Operacional novo.

Após conclusão da revisão dos procedimentos operacionais, iniciou-se a etapa de criação dos Manuais de Treinamento. Cada uma das tarefas referentes à atividade foram fotografadas. O texto inclui detalhes técnicos e informações obtidas em normas de referência, assim como na experiência prática. Foram incluídos também pictogramas alusivos a segurança e meio ambiente.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 ilustram o modelo de manual desenvolvido e implantado.

MANUAL DE TREINAMENTO		
Laboratório da Redução Preparação de Sinter - Método ISO 3082:2009 Sinter Produto das Sinterizações. Danielle Gonçalves Campos - CS 62603		MTLRED-020 Revisão: 0 Data: 23/09/10 Pág.: 01 de 21
SEGURANÇA	<p>Luvas de Vaqueta</p> <p>Deverão estar em boas condições de uso e inspecionadas no início da atividade, de modo a assegurar que as mãos não entrarão em contato direto com a aparelhagem.</p> 	
 <p>Inspeção dos EPI'S Sempre no início de cada turno de revezamento</p>	<p>Oculos de proteção</p> <p>Deverá ser o EPI 114 e inspecionado no início de cada atividade, para verificar seu perfeito ajuste à face e proporcionar perfeita visibilidade quando aplicado para altas temperaturas. Se necessário, as lentes deverão ser limpas.</p> 	
 <p>Substituição de EPI'S Com o Técnico de Turno ou Supervisor do Laboratório da Redução.</p>	<p>Protetor Auricular</p> <p>Deverá estar em boas condições de uso e inspecionados no início de cada atividade, de modo a assegurar a eficiência em proteger o aparelho auditivo.</p> 	
 <p>Improvisos Jamais improvisar devido aos potenciais riscos de acidentes!</p>	<p>Máscara Contra Pó</p> <p>Deverão ser novas e inspecionadas antes de seu uso, de forma a proporcionar seu perfeito ajuste à face e proporcionar perfeita vedação quando aplicada.</p> 	
 <p>Diretriz Se algo não puder ser feito com total segurança, não faça.</p>	<p>Botinas</p> <p>Deverão ser usadas botinas com biqueira de aço, em bom estado de conservação, para evitar danos aos pés causados por contatos acidentais com mobiliário e outras possíveis interferências presentes no piso da sala onde as análises serão realizadas.</p> 	
 <p>Audição Utilizar o protetor auricular durante toda a preparação da amostra, pois o contato excessivo com barulhos alto podem causar diminuição ou, até mesmo perda, da audição.</p>	<p>Capacete</p> <p>Deverão estar em boas condições de uso e com prazo de validade em dia e serem inspecionados todo início de atividade, de forma a garantir sua correta utilização.</p> 	
 <p>Utilização Sempre utilizar, pois em possíveis quedas de amostras, acidentes serão evitados.</p>	<p>Pincéis</p> <p>Com cerdas macias, identificados com o número da máquina de sinterização. Destinados para remoção da amostra pulverizada da panela.</p> 	
APARELHAGEM		

Figura 3. Manual de Treinamento – Segurança.

Preparação de Sinter - Método ISO 3082:2009		MTLRED-020
		Revisão: 0
Sinter Produto das Sinterizações		Data: 23/09/10
		Pág.: 05 de 21
	Pulverizadora MR - 038	
	Pulverizadora, tipo moinho de pratos vibratórios destinada a pulverização coletiva das amostras.	
	Tampa Evitar deixar o frasco de álcool aberto, pois este volatiliza-se com facilidade, ou seja, passa do estado líquido para o gasoso com facilidade.	Álcool 
	Pissete com álcool hidratado, utilizado para facilitar a pulverização das amostras evitando agarramento na panela de pulverização.	
	Identificação Manter os baldes sempre com a identificação da máquina de sinter visível. Quando os baldes estiverem muito amassados, substituir por baldes novos.	Baldes 
	Deverão ter capacidade para 20 L e a verificação a ser realizada em cada turno de revezamento deverá garantir que não estejam com deformações. Deverão, também, ser identificados com o número da máquina de sinterização.	
	Etiquetas	
	Deverão ser novas, sem uso, e adesivas, a fim de identificar as amostras das diferentes máquinas de sinterização.	
	Peneiras Quando as peneiras do peneirador estiverem danificadas, ou seja, rompidas ou muito amassadas, informar a supervisão para a troca das mesmas.	Peneirador Dupla Calha 
	Peneirador de dupla calha utilizado para determinação de distribuição granulométrica da amostra.	
	Divisor de amostra de 40 mm	
	Divisor de amostra, modelo 40 mm e de calhas ajustáveis Marca Dalmática, destinados a divisão das amostras.	
	Manutenção Quando o britador não estiver reduzindo as amostras em 19 mm, acionar a manutenção para correção do problema. Não improvisar, devido aos potenciais riscos de acidente.	Britador de Mandíbulas MR - 049 
	Deverá estar regulado com abertura de 19 mm e será utilizado para redução da granulometria das amostras.	

Figura 4. Manual de Treinamento – Aparelhagem.

Preparação de Sinter - Método ISO 3082:2009

Sinter Produto das Sinterizações

MTLRED-020

Revisão: 0

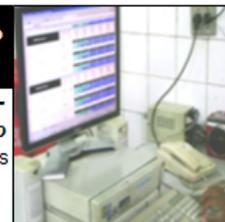
Data: 23/09/10

Pág.: 07 de 21

PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Preparação de amostras com ensaio granulométrico para Análise Química, FeO e Tumbler

Registrar na planilha eletrônica, no caminho *S:\Laboratório\SDCA - Gerenciamento da Rotina\02 - Supervisão da Redução\06 - Resultados\Sinter*, o horário em que as amostras foram recebidas.



Prolongador

Utilizar o prolongador para o auxílio desta atividade, a fim de evitar possíveis acidentes.

Utilizar a talha elétrica para transferir os containers da Kombi do Laboratório, para o interior da sala de peneira-



Cargas suspensas

Verificar se os olhais estão bem apertados para evitar-se quedas, e com isso, possíveis acidentes.

Se houver amostra da Máquina 2, a ser preparada para análises químicas e FeO, transferir o container para a plataforma do britador de 19 mm.



Instalar sacos plásticos nas bocas dos containers que não forem destinados, de imediato, ao ensaio granulométrico.



Manuseio

Atenção com o manuseio dos dedos.

Subir até a plataforma em que se encontra o britador de 19 mm, e fixar o container no gancho situado em cima do gancho, pode-se aprisionar mesmo.



Ligar o britador acionando o botão situado próximo ao mesmo.



Transferir vagorosamente a amostra contida no container para o interior do britador de 19 mm, passando, em seguida, pelo britador de 13 mm.



Figura 5. Manual de Treinamento – Preparação de amostras.

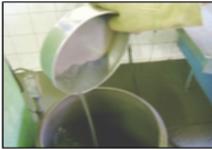
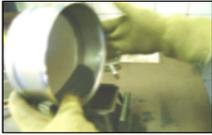
Preparação de Sinter - Método ISO 3082:2009		MTLRED-020
		Revisão: 0
		Data: 23/09/10
		Pág.: 20 de 21
Sinter Produto das Sinterizações		
	Descartar a massa contida no fundo da peneira, pois utiliza-se somente a massa contida na peneira de 500 um.	
	Pegar a massa contida na peneira de 500 um e dividi-la no divisor de 3 mm.	
	Transferir a amostra para o interior de dois (2) recipientes de armazenamento de amostra.	
 <p>Caligrafia Preencher as etiquetas de forma visível, evitando possíveis problemas de má interpretação, e gerando resultados errôneos.</p>	Preencher a etiqueta informando o número da sinterização e o tipo de análise a ser realizada, no caso FeO.	
	Colar as etiquetas nos frascos, identificando-os.	
Preparação de amostras SEM ensaio granulométrico para Análise Química e FeO		
	Repete-se os mesmo procedimentos já mencionados, começando na britagem das amostras.	
 <p>Todos os dias há transporte para o recolhimento do material da caçamba, sendo enviado ao Pátio de Matérias Primas (PMP).</p>	Pegar a bombona situada próxima à mesa de preparação, e despejar seu conteúdo na caçamba específica para sinterização, situada na parte externa ao Laboratório da Redução.	
	 <p>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</p>	<p>CAMPOS, Vicente Falconi - Qualidade Total - Padronização de Empresas - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - 1990</p>  <p>CAMPOS, Vicente Falconi - Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia - Universidade Federal de Minas Gerais - Fundação Christiano Ottoni - 1992</p> 

Figura 6. Manual de Treinamento – Meio ambiente e Referências.

O Manual de Treinamento é um documento utilizado para treinamento da supervisão e das equipes técnicas, uma vez que reúne diversas informações-chave referentes às atividades críticas. Na gestão da rotina, é aplicado pelos supervisores e monitores no treinamento das equipes operacionais, estando facilmente acessível aos usuários em meios físico e eletrônico.

No entanto, o documento utilizado pela equipe na execução das rotinas é o Procedimento Operacional, mais prático e contendo apenas as informações essenciais para a execução das atividades.

Como resultado dessa combinação, temos um material rico em informações teóricas e práticas que proporciona um entendimento mais aprofundado de cada atividade, permitindo a utilização de procedimentos operacionais enxutos e objetivos sem perda de conteúdo e memória técnica. Além disso, com o conhecimento, desenvolve-se o senso crítico dos membros das equipes, com melhoria da confiabilidade da execução.

O Material de Treinamento é um recurso para treinamentos, com base no manual, sendo, no entanto, mais didático e visual, ou seja, rico em fotos e ilustrações, permitindo o livre desenvolvimento dos assuntos pelo instrutor e uma maior concentração da equipe em processo de capacitação.

As Figuras 7 a 12 mostram um dos modelos de Material de Treinamento confeccionado e implantado:



Figura 7. Material de Treinamento.



Figura 8. Material de Treinamento – Equipamento de segurança.



Figura 9. Material de Treinamento – Aparelhagem.



Figura 10. Material de Treinamento – Preparação de amostras.

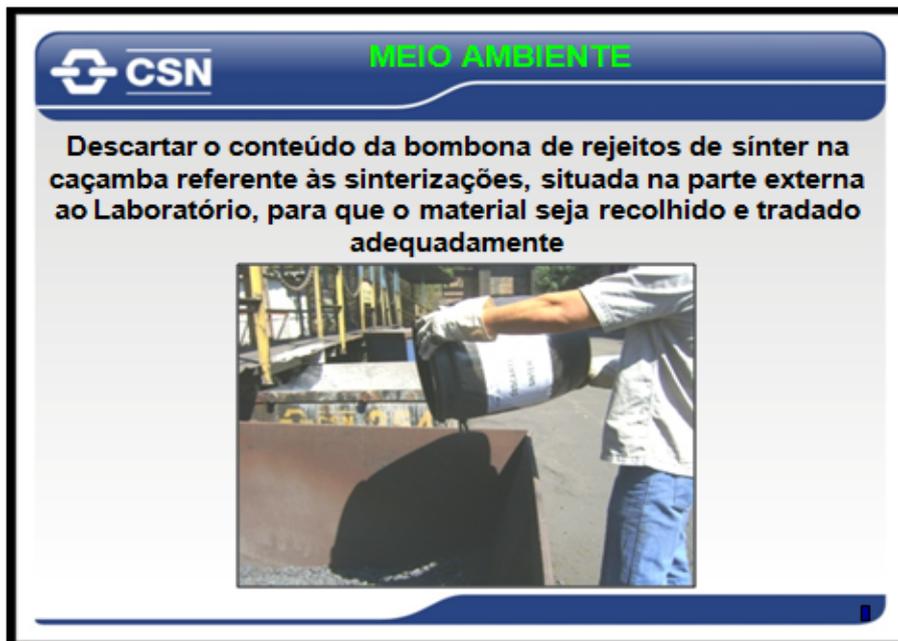


Figura 11 – Material de Treinamento – Meio ambiente.

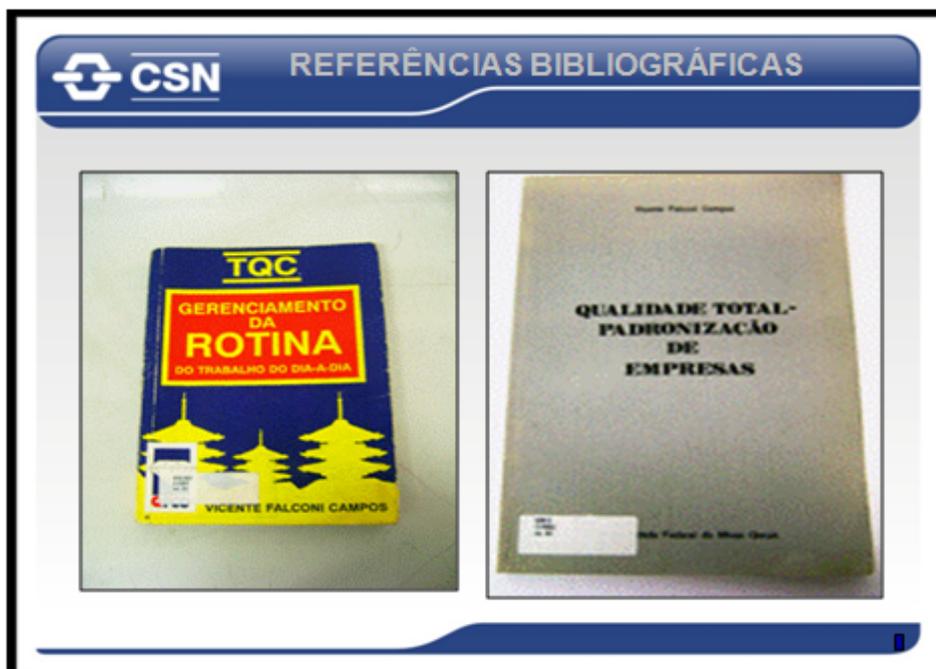


Figura 12. Material de Treinamento – Referências.

Concluindo a nova metodologia de padronização, foram desenvolvidas as chamadas Planilhas Inteligentes.

Primeiramente foi criada uma planilha de Mémoires de Cálculos que possui todos os cálculos necessários à cada atividade. Nesta planilha, as células que possuem fórmulas para a realização dos cálculos, validações, críticas ou formatações condicionais são bloqueadas impedindo que o colaborador, acidentalmente, venha a excluí-las.

As validações foram acrescentadas para que o colaborador tenha explicações sobre os valores a serem inseridos e qual a fórmula utilizada para cada cálculo.



As críticas impedem que o colaborador se engane ao emitir um valor, seja por acidente ou por erro de análise, forçando-o a executar corretamente as atividades, pois, caso contrário, o valor obtido nas pesagens ou titulações, não são aceitos na planilha.

As formatações condicionais tornam a planilha mais colorida, uma vez que foram incluídas para chamarem a atenção quando um resultado encontrado apresenta-se dentro ou fora do limite de especificação das áreas, alterando as cores quando obtido um ou outro valor.

As células contendo as fórmulas executam os cálculos, e são influenciadas pelas críticas e/ou pelas formatações condicionais.

Estas planilhas possuem senhas, que são de conhecimento somente da gestão de supervisão. Esta senha impede que o colaborador altere qualquer informação contida na planilha, exceto nas células não bloqueadas em que o colaborador insere valores simples, tais como: massas pesadas, volumes titulados, datas de realização do ensaio e alguns códigos das amostras.

Posteriormente a construção desta planilha, foi elaborada uma sub-planilha, denominada "Resultados", que busca valores desejados na planilha "Memórias de Cálculos". Trata-se de um relatório que contém todos os resultados analisados durante a rotina. O colaborador somente tem permissão para inserir algumas observações que ocorreram ao longo do turno, como por exemplo, anomalias. Todo o restante da sub-planilha é bloqueado, uma vez que ela é totalmente ligada automaticamente à planilha "Memórias de Cálculos".

Existe ainda uma terceira planilha, Gerenciamento da Rotina, que é um controle da gestão sobre cada amostra de seu Laboratório. Quando ocorrem imprevistos nas áreas fornecedoras das matérias-primas, atraso no transporte responsável pela entrega destes materiais, ou qualquer outro empecilho, o colaborador registra na planilha o problema ocorrido, o motivo, a ação tomada e nome do responsável pela atividade.

Estas três sub-planilhas são construídas em uma única planilha modelo, que é acessada diariamente para o acréscimo dos dados pertinentes das rotinas realizadas, é salva com a data do dia da semana, e registrada em uma pasta específica que ao final de cada mês gera um relatório consolidado.

A Figura 13 ilustra um arquivo contendo estas três sub-planilhas.

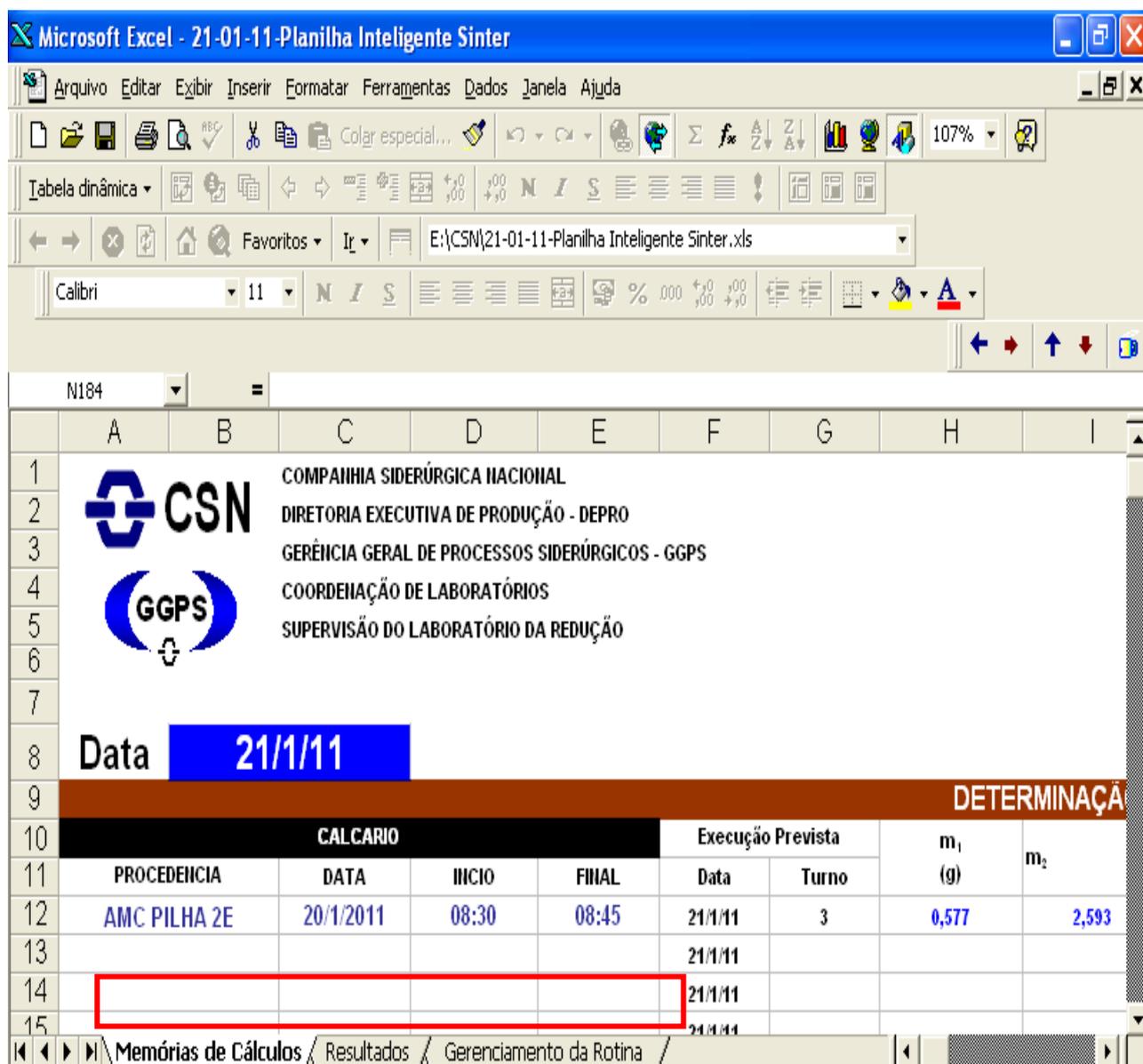


Figura 13. Planilha contendo as três sub-planilhas

Alguns exemplos destas planilhas confeccionadas e implantadas são mostrados nas Figuras 14, 15 e 16.



COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL
DIRETORIA EXECUTIVA DE PRODUÇÃO - DEPRO
GERÊNCIA GERAL DE PROCESSOS SIDERÚRGICOS - GGPS



COORDENAÇÃO DE LABORATÓRIOS
SUPERVISÃO DO LABORATÓRIO DA REDUÇÃO

MEMÓRIAS DE CÁLCULO

SINTER

Data 21/1/11

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA												
SINTERIZACAO 2	Execução Prevista		massa (g)	massa (g)	massa (g)	massa (g)	massa (g)	massa (g)	massa (g)	massa (g)	Total	T.Medio
	Data	Turno	malha >75 mm	malha >50 mm	malha >40 mm	malha >25 mm	malha >12 mm	malha >10 mm	malha >5 mm	malha <5 mm		
SINTER	21/1/11	1	2,022	2,021	4,077	9,750	12,750	1,732	8,400	1,515	42,267	26,6
			4,8	4,8	9,6	23,1	30,2	4,1	19,9	3,6	100,0	
			TUMBLER		1,584	3,789	4,954	0,673	---	---	11,000	
SINTER	21/1/11	2	0,000	0,000	0,953	9,300	11,000	0,957	6,650	1,200	30,060	20,4
			0,0	0,0	3,2	30,9	36,6	3,2	22,1	4,0	100,0	
			TUMBLER		0,472	4,606	5,448	0,474	---	---	11,000	
SINTER	21/1/11	4	0,000	1,777	3,211	10,000	14,450	1,683	7,049	0,866	39,036	23,6
			0,0	4,6	8,2	25,6	37,0	4,3	18,1	2,2	100,0	
			TUMBLER		1,204	3,749	5,417	0,631	---	---	11,000	
INDICE DE TUMBLER												
SINTERIZACAO 2	Execução Prevista		Massa Inicial	Fração >6,35 mm	Fração <6,35 mm	Massa Final	Perda de Massa	Tolerância de Perda	Laudo	Indice Tumbler		
	Data	Turno										
SINTER	21/1/11	1	11,000	7,940	2,100	10,040	0,960	0,077	Reprovado	72,2		
SINTER - REPETIÇÃO	21/1/11	1	11,000	8,350	2,600	10,950	0,050	0,077	Aprovado	75,9		
SINTER	21/1/11	2	11,000	8,522	2,446	10,968	0,032	0,077	Aprovado	77,5		
SINTER - REPETIÇÃO	21/1/11											
SINTER	21/1/11	4	11,000	8,500	2,474	10,974	0,026	0,077	Aprovado	77,3		
SINTER - REPETIÇÃO	21/1/11											

Figura 14. Sub-planilha - Memórias de Cálculo

CSN		COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL										Data:		21/01/11		
DEPRO - GGPS - Supervisao do Laboratorio da Reducao																
RELATÓRIO DO SETOR DE SINTER																
SINTER GSR#2			SINTER GSR#3			SINTER GSR#4			SINTER DE ESTOQUE			Sinter SH# 2 e 3				
MALHAS	00/08	08/16	16/24	00/08	08/16	16/24	00/08	08/16	16/24	00/08	08/16	16/24	S-1	S-2	M-2	
> 75mm	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0				0,0	0,0	0,0	
> 50mm	4,8	0,0	4,6	0,0	2,4	5,9		1,5	2,7				1,0	1,7	2,4	
> 40mm	9,6	3,2	8,2	14,0	8,3	7,9		2,7	2,6				0,4	1,8	2,7	
> 25mm	23,1	30,9	25,6	36,7	25,1	26,3		20,1	17,2				10,0	12,4	12,1	
> 12mm	30,2	36,6	37,0	22,6	38,5	38,8		31,9	32,1				33,4	32,0	34,8	
> 10mm	4,1	3,2	4,3	1,9	5,0	3,9		8,0	12,8				8,3	7,3	6,6	
> 5mm	19,9	22,1	18,1	19,5	19,0	16,4		27,9	29,7				43,3	40,3	39,4	
< 5mm	3,6	4,0	2,2	5,4	1,6	0,8		8,0	3,0				3,6	4,4	2,1	
T.MÉDIO	26,6	20,4	23,6	24,2	22,6	24,6		17,7	18,1				14,5	15,8	16,8	
Tumbler	72,2	77,5	77,3	77,7		77,1		77,7	77,7							
FeO Das Sinterizacoes				Retorno de Sinter			FSD	Hematita H2O		Observacoes						
				Malhas	Quente	Frio	Ilmenita A.Forno									
	GSR2	GSR3	GSR4	Estoque	> 12 mm			MALHAS	GSR#4 01:30 NAO HOUVE AMOSTRA							
1	6,8	6,0			> 10 mm			> 75mm	GSR#2 01:30 AMOSTRA ÚMIDA							
2	6,5	6,2	7,0		> 5 mm			> 50mm	GSR#3 08:30 AMOSTRA ÚMIDA P/ TUMBLER							
3	6,3	6,6	7,0		< 5 mm			> 40mm	Não teve amostra de retorno quente maquina parada							
4	6,1	6,4	6,9	FeO Padrao	Bob. A	Bob. B	Malhas	> 25mm								
5	6,5	6,7	6,8	0/6	7,2	7,2	> 12 mm	> 12mm								
6	6,5	6,4	6,0	6/12	7,2	7,2	> 10 mm	> 10mm								
7	6,6	6,2	5,5	12/18	7,2	7,2	> 5 mm	> 5mm								
8	6,8	6,4	5,7	18/24	7,2	7,2	< 5 mm	< 5mm								
CALCARIO				> 9,5 mm	> 6,3 mm	>4,75 mm	>3,35 mm	> 1 mm	> 500 µm	> 212 µm	> 106 µm	< 106 µm	Umidad e	Envio Quimica		
PROCEDENCIA	DATA	INCIO	FINAL													
AMC PILHA 2E	20/01/11	8:30	8:45	0,0	0,0	0,0	3,9	48,7	23,3	13,3	5,9	5,0	4,8	Gustavo		
DOLOMITO				> 9,5 mm	> 6,3 mm	>4,75 mm	>3,35 mm	> 1 mm	> 500 µm	> 212 µm	> 106 µm	< 106 µm	Umidad e	Envio Quimica		
PROCEDENCIA	DATA	INCIO	FINAL													
AMD PILHA 2A	20/01/11	8:30	8:35	0,0	0,0	0,0	3,8	46,5	24,0	15,0	6,3	4,4	3,6	RODRIGO		

Figura 15. Sub-planilha - Resultados


 COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL
 DIRETORIA EXECUTIVA DE PRODUÇÃO - DEPRO

 GERÊNCIA GERAL DE PROCESSOS SIDERÚRGICOS - GGPS
 SUPERVISÃO DO LABORATÓRIO DE REDUÇÃO
 COORDENAÇÃO DE LABORATÓRIOS

GERENCIAMENTO DA ROTINA

 Data **21/1/11**

AMOSTRA	QUANTIDADE ESPECIFICADA	HORA PROGRAMADA	QUANTIDADE RECEBIDA	HORA DE CHEGADA	ANOMALIA DA AMOSTRA	ANOMALIA DA HORA	AÇÃO TOMADA	JUSTIFICATIVA DA ANOMALIA	RESPONSÁVEL
Sinterização 2	2	02:00 até 02:10	2	02:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			RODRIGO
Sinterização 3	1	02:00 até 02:10	1	02:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			RODRIGO
Sinterização 4	1	02:00 até 02:10	0	00:00	HOUE	NÃO HOUE	FEITO CONTATO COM OPGUILHERME AS 01:59	MAQUINA PARADA	RODRIGO
Calcário - Descarga III	1	02:00 até 02:10	0	00:00	HOUE	NÃO HOUE	FEITO CONTATO COM OP AS		RODRIGO
Dolomito - Descarga III	1	02:00 até 02:10	0	00:00	HOUE	NÃO HOUE			RODRIGO
Sinterização 2	1	04:55 até 05:10							RODRIGO
Sinterização 3	1	04:55 até 05:10							RODRIGO
Sinterização 4	1	04:55 até 05:10							RODRIGO
Dolomito - Descarga III	1	04:55 até 05:10							RODRIGO
Calcário - Descarga III	1	04:55 até 05:10							RODRIGO

AMOSTRA	QUANTIDADE ESPECIFICADA	HORA PROGRAMADA	QUANTIDADE RECEBIDA	HORA DE CHEGADA	ANOMALIA DA AMOSTRA	ANOMALIA DA HORA	AÇÃO TOMADA	JUSTIFICATIVA DA ANOMALIA	RESPONSÁVEL
Sinter da Correia S-1 e S-2	2	06:50 até 06:55	2	06:50	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Fino de Sinter Degradado	1	06:50 até 06:55							Jonathan
Calcário - Descarga III	1	08:50 até 09:00	1	09:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Dolomito - Descarga III	1	08:50 até 09:00	0	09:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com a Operação	Não foi coletado	Jonathan
Retorno Quente/Frio	1	08:50 até 09:00	0	09:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com a Operação	foi coletado, por que a maquina estava par	Jonathan
Sinterização 2	2	08:50 até 09:00	2	09:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Sinterização 3	1	08:50 até 09:00	1	09:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Sinterização 4	1	08:50 até 09:00	1	09:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Sinterização 2	1	11:00 até 11:10	1	11:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Sinterização 3	1	11:00 até 11:10	1	11:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Sinterização 4	1	11:00 até 11:10	1	11:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Jonathan
Calcário - Descarga III	1	11:00 até 11:10	0	11:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com a Operação	Não foi coletado	Jonathan
Dolomito - Descarga III	1	11:00 até 11:10	0	11:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com a Operação	Não foi coletado	Jonathan

AMOSTRA	QUANTIDADE ESPECIFICADA	HORA PROGRAMADA	QUANTIDADE RECEBIDA	HORA DE CHEGADA	ANOMALIA DA AMOSTRA	ANOMALIA DA HORA	AÇÃO TOMADA	JUSTIFICATIVA DA ANOMALIA	RESPONSÁVEL
Sinterização 2	1	13:25 até 13:35	1	13:30	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Gustavo
Sinterização 3	1	13:25 até 13:35	1	13:30	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Gustavo
Sinterização 4	1	13:25 até 13:35	1	13:30	NÃO HOUE	NÃO HOUE			Gustavo
Calcário - Decarga III	1	13:25 até 13:35	0		HOUE		feito contato com a operação	não teve amostra	Gustavo
Dolomito - Descarga III	1	13:25 até 13:35	0		HOUE		feito contato com a operação	não teve amostra	Gustavo
Sinterização 2	2	17:00 até 17:10							
Sinterização 3	1	17:00 até 17:10							
Sinterização 4	1	17:00 até 17:10							
Calcário - Decarga III	1	17:00 até 17:10							
Dolomito - Descarga III	1	17:00 até 17:10							

AMOSTRA	QUANTIDADE ESPECIFICADA	HORA PROGRAMADA	QUANTIDADE RECEBIDA	HORA DE CHEGADA	ANOMALIA DA AMOSTRA	ANOMALIA DA HORA	AÇÃO TOMADA	JUSTIFICATIVA DA ANOMALIA	RESPONSÁVEL
Sinterização 2	1	20:00 até 20:05	1	20:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			welington
Sinterização 3	1	20:00 até 20:05	1	20:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			welington
Sinterização 4	1	20:00 até 20:05	1	20:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE		não foi coletado	welington
Calcário - Descarga III	1	20:00 até 20:05	0	20:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com Op	não foi coletado	welington
Dolomito - Descarga III	1	20:00 até 20:05	0	20:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com Op		welington
Sinter - SH#2	1	21:40 até 21:45	1	21:40	NÃO HOUE	NÃO HOUE			welington
Sinterização 2	1	22:55 até 23:05	1	23:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			welington
Sinterização 3	1	22:55 até 23:05	1	23:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			welington
Sinterização 4	1	22:55 até 23:05	1	23:00	NÃO HOUE	NÃO HOUE			welington
Calcário - Descarga III	1	22:55 até 23:05	0	23:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com Op	não foi coletado	welington
Dolomito - Descarga III	1	22:55 até 23:05	0	23:00	HOUE	NÃO HOUE	Feito contato com Op	não foi coletado	welington

Figura 16. Sub-planilha - Gerenciamento da Rotina



4 DISCUSSÃO

A qualidade técnica desse trabalho inovador poderá ser estendida a outros segmentos nas empresas onde se executem atividades rotineiras.

Os ganhos do projeto foram medidos através, do diagnóstico do trabalho operacional (DTO), sistematicamente realizado pela supervisão e avaliado pela coordenação de laboratórios.

A novidade deste trabalho foi unir a simplicidade da padronização, com o conhecimento técnico e atualização tecnológica (automação).

Observou-se melhoria no desempenho dos colaboradores atribuída à qualidade e facilidade de acesso às informações e à simplicidade dos procedimentos, assim como maior agilidade na emissão dos resultados através das planilhas. Observou-se também a eliminação de retrabalho para verificação dos cálculos e uma redução expressiva na inferência de erros.

5 CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos com a aplicação da nova visão de padronização, é possível observar uma melhoria expressiva no gerenciamento e na execução das rotinas. A expressiva adesão de toda equipe incluindo especialistas, supervisores e executantes, também é um indicador importante da aplicabilidade prática da metodologia desenvolvida.

Finalmente, pode-se concluir que a utilização desta ferramenta inovadora tem impacto significativamente positivo na confiabilidade dos resultados informados.

Esta metodologia está sendo disseminada e implantada em todos os laboratórios da Gerência Geral de Processos Siderúrgicos da CSN

Agradecimentos

Ao Técnico de Desenvolvimento, Romero Cesar de Carvalho Barros, atualmente aposentado, que participou ativamente do início do desenvolvimento e da implantação deste projeto.

Aos Supervisores pelo apoio e determinação dedicados para o sucesso deste projeto inovador.

REFERÊNCIAS

- 1 CAMPOS, V. F. TQC – GERENCIAMENTO DA ROTINA DO TRABALHO DO DIA-A-DIA. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994. 274 p.
- 2 CAMPOS, V. F. UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. QUALIDADE TOTAL – PADRONIZAÇÃO DE EMPRESAS. Belo Horizonte: UFMG, 1990. 150p.