

# PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO LIMS E CONSEQÜENTE PADRONIZAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DAS MINAS DA DIFS – DIRETORIA DE FERROSOS DA CVRD: MAIOR PERFORMANCE, MAIOR CONFIABILIDADE E GERENCIAMENTO NA PONTA DOS DEDOS <sup>1</sup>

Implantação de um LIMS flexível e configurável na CVRD-DIFS atende projeto de melhoria contínua das atividades laboratoriais, garantindo maior performance e confiabilidade nos resultados de avaliação da qualidade dos produtos, além de facilitar e integrar o gerenciamento das várias localidades mineradoras onde existe um laboratório.

*Flávio Vieira<sup>2</sup>  
Marco Junqueira<sup>3</sup>*

## Resumo

A CVRD, para assegurar informações qualitativas, analíticas e críticas em seus processos laboratoriais envolvidos no negócio minério de ferro, implantou um sistema de gerenciamento de informações laboratoriais (LIMS) de configuração altamente flexível. A CVRD buscou uma solução que promoveu a padronização das atividades dos laboratórios das minas de exploração de minério de ferro da DIFS (Diretoria de Ferrosos Sul), com alta performance, menor custo total de propriedade e rápida entrada em produção, adequando-se aos novos requisitos de velocidade e confiança, numa época de franca expansão da CVRD. Inicialmente, o LIMS foi configurado para o laboratório de Alegria, sendo estendido aos demais sistematicamente, alterando-se o mínimo necessário para refletir a realidade de cada um, sem afetar a viabilidade dessa solução de TI. Esse processo contou com a participação ativa de todos os clientes, os maiores interessados no controle dos fluxos e na obtenção de informações gerenciais unificadas. Ao se discutir as rotinas padrão que seriam instaladas no LIMS, foi detectado um cenário com mais oportunidades de padronização e melhorias do que eram antes percebidas. A solução tornou possível visualizar todo o processo centralizado e padronizado no mesmo sistema, com um acompanhamento operacional simultâneo e ininterrupto, otimizando produtividade e a qualidade da rotina unificada, além de garantir a transmissão segura de seus dados, trazendo maior confiabilidade ao produto final de todo laboratório: informação.

**Palavras-chave:** Padronização; Flexibilidade; Confiabilidade; LIMS.

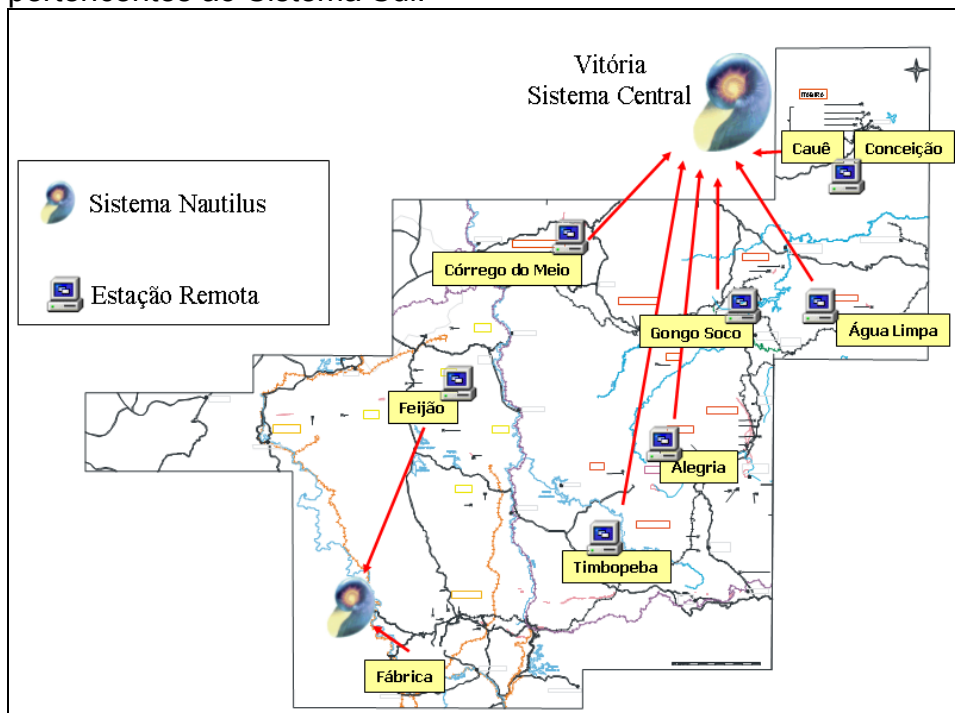
<sup>1</sup> IX Seminário de Automação de Processos – 5 a 7 de outubro 2005 – Curitiba – PR

<sup>2</sup> Engenheiro Master Laboratório Alegria - CVRD

<sup>3</sup> Engenheiro de Computação – Consultor Cybertécnica

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho mostrará os benefícios da padronização com o auxílio de um LIMS instalado nos laboratórios das minas de exploração de ferro do Sistema Sul da CVRD. Realizada pela Cybertécnica, a implantação contempla as unidades de Alegria, Gongo Soco, Água Limpa, Timbopeba, Itabira e Brucutu. Essa solução já era um caso de sucesso na CVRD, onde foi implantada há mais de três anos nos laboratórios das usinas de pelotização em Vitória. Além disso, já estava presente nas minas de Fábrica e Feijão (na época ainda sob controle da Ferteco), hoje também pertencentes ao Sistema Sul.



**Figura 1.** Configuração do Sistema Nautilus para CVRD - DIFS

Um dos objetivos desse projeto foi padronizar a operação de todos os laboratórios, utilizando-se um único sistema de gerenciamento. Os laboratórios, para não investirem o seu tempo e recursos no desenvolvimento de uma solução própria (que poderia levar meses até chegar a uma solução estável), escolheram uma solução pronta, líder de mercado. Dessa forma, seus esforços ficaram focados na padronização dos seus processos, e não na discussão de como o sistema deveria ser desenvolvido. O LIMS implantado foi o sistema Nautilus, que simula e controla os fluxos do laboratório, como pesquisa geológica e tecnológica, produção, carregamentos, além de executar rotinas de controle estatístico do processo analítico.

A solução é uma ferramenta flexível em termos de configuração. Capaz de assimilar os fluxos de trabalho dos laboratórios, o LIMS foi projetado para ser configurado nas estações cliente, sem comprometer a segurança do sistema e sem necessidade de customização.

Para a CVRD, empresa líder de mercado, assegurar as informações analíticas e gerar resultados num prazo que atenda aos seus clientes em seus processos laboratoriais é um desafio constante. A gerência das minas dos laboratórios do Sistema Sul é resultado da fusão entre CVRD e empresas incorporadas, como Ferteco, Samitri, Socoimex. Esses laboratórios trabalhavam com práticas relativamente diferentes entre si, e obter a padronização dessas rotinas era essencial, quando todos se tornaram CVRD.

No momento em que é implantado um LIMS, torna-se automaticamente necessário padronizar, para a “sobrevivência” desse sistema. Estabelecida essa necessidade, as rotinas que vão sendo implantadas no LIMS mantêm a padronização sistematicamente e, em caso de atualização/otimização, ela ocorre simultaneamente nos diversos laboratórios da gerência.

Agora com as mesmas práticas adotadas por todos os laboratórios, graças ao sistema implantado, torna-se muito mais fácil compará-los e identificar possíveis oportunidades de melhoria, aprimorando o processo analítico de forma geral.

Com a padronização e a adoção do LIMS, aumenta a eficácia na entrega de resultados para a operação, ajudando a companhia a obter melhores resultados.

Além disso, o custo de manutenção da infra-estrutura (TI) para uma solução unificada é muito menor. Há economias em:

- *servidores de banco de dados e aplicação*: uma única máquina ao invés de várias;
- *manutenção de banco de dados*: ao invés de ter equipes locais em cada mina para dar suporte ao banco de dados local, uma única e sólida equipe cuida da manutenção do banco de dados central;
- *manutenção das máquinas clientes*: ao invés de realizar instalações locais em cada máquina cliente, o que exigiria uma equipe de manutenção para cada mina, foi adotada a solução Citrix, que permite que as máquinas operem o Nautilus remotamente;
- *futuras migrações do sistema*: ao invés de realizar a migração em cada mina, uma única migração é realizada no servidor central).

A grande meta para a CVRD é conseguir padronizar e integrar os processos de todos os laboratórios do Sistema Sul através de um único sistema de gerenciamento de informações, garantindo uma maior confiabilidade e o cumprimento de prazos em relação aos resultados analíticos, uma vez que o LIMS pode ser customizado, sendo possível visualizá-los de forma decrescente em relação à data da entrega e a prioridade dos mesmos, por exemplo.

Essas metas serão atingidas conforme o sistema é implantado em seus diversos laboratórios. Os relatórios gerenciais são todos integrados e o envio de resultados para os clientes é feito de forma automática. Praticamente não existe mais digitação de dados, considerada uma das maiores fontes de erros em um laboratório.

Outro ponto forte do sistema é a sua flexibilidade. As rotinas dos laboratórios não são totalmente fixas, ou seja, o sistema de gerenciamento de informações precisa permitir que o próprio usuário consiga configurá-lo ao longo do tempo, conseguindo assim se adaptar às novas situações do dia-a-dia. Sistemas que não possuem esse grau de flexibilidade tendem a ficar inutilizáveis com o passar do tempo, pois os usuários finais sempre dependerão dos desenvolvedores/ implementadores para realizar tais mudanças.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

- A CVRD, no período entre 2000 e 2003, encampou três empresas do setor de minério de ferro, a Samitri, a Socoimex e a Ferteco. Com estas, mais seis laboratórios e uma preparação de amostras no porto de Sepetiba. A Gerência de Laboratórios das Minas do Sistema Sul - GALBS passou a ter então oito laboratórios, quatro diferentes “culturas empresariais”, com diferentes formas de gestão do negócio, gestão técnica e diferentes técnicas analíticas. Portanto, a

padronização passou a ser capital para a formação de uma equipe, sob uma gestão dentro das perspectivas da CVRD. Visualizaram-se as seguintes vantagens:

- Redução e controle do custo operacional pelo controle unificado da produtividade e execução dos orçamentos, estabelecendo benchmarks e metas com base no custo comparado entre unidades, sendo as particularidades de cada local minimizadas e consideradas em seus limites;
- Aprimoramento das técnicas analíticas pela adoção e padronização de métodos de acurácia comprovada e ações de grupos organizados de otimização dentro da gerência, atuando na melhoria dos métodos consagrados;
- Com a padronização, criou-se uma cultura própria, dentro dos anseios da CVRD, principalmente nesse momento especial, de crescimento, onde os desafios são muitos e bem variados;
- Facilidade na adoção e transmissão das melhores práticas laboratoriais, treinamentos facilmente extensíveis a todas as unidades, rápidas atualizações, implantações de procedimentos e demais adequações técnicas.
- Fácil intercambialidade de amostras e equipamentos entre os laboratórios, a partir de rotinas e protocolos uniformizados, o que confere uma flexibilidade que gera benefícios no atendimento a prazos, principalmente em situações de contingência.

A CVRD não instalou um LIMS para a padronização do laboratório. A padronização é um processo decorrente da implantação do LIMS, e é muito positivo para os laboratórios. Ganha-se tempo na padronização, que já seria feita, ao ter de se definir as rotinas e protocolos que configuraram o LIMS.

O processo de desenvolvimento do sistema LIMS teve início em 02/Ago/2004 e ainda está em andamento. Está sendo implantado nas minas de Alegria e Gongo Soco, estando atualmente em fase de implementação no laboratório de Água Limpa. Para garantir a padronização das rotinas de cada laboratório, foram levantadas as condições de cada um e propostas soluções conjuntas.

A etapa inicial do projeto foi elaborar um plano para definir as datas para a implantação em cada laboratório e as responsabilidades de todos os envolvidos. Participaram ativamente a equipe da Cybertécnica, os coordenadores de todos os laboratórios das minas da CVRD/DIFS e a equipe de TI da própria CVRD, responsável pela disponibilização de infra-estrutura e gerenciamento do projeto.

Uma vez feito o plano, seguiu-se a fase de Especificação Funcional, onde foram delimitados, claramente, o escopo do projeto e todas as funcionalidades que seriam entregues. Essa especificação foi a mesma para todos os laboratórios envolvidos e, por isso, contou com a aprovação de cada responsável, tendo sido finalizada em Setembro/2004.

O laboratório da mina de Alegria foi o primeiro onde ocorreu o desenvolvimento, e serviu de referência para todos os outros. Como a base de dados é a mesma, grande parte do trabalho pôde ser reaproveitada, diminuindo o tempo total de implementação.

A solução escolhida para a arquitetura de TI foi um servidor unificado de banco de dados, localizado no CPD da própria CVRD, em Vitória. Os usuários acessam a aplicação através de um servidor de metaframe, também presente no mesmo CPD. Dessa forma, não é preciso instalar o sistema e, conseqüentemente, fornecer manutenção para qualquer máquina-cliente. O principal objetivo dessa solução foi deixar o LIMS (Nautilus) disponível automaticamente para qualquer usuário dos laboratórios em diferentes localidades, diminuindo assim os custos relacionados a help desk, indisponibilidades momentâneas e suporte, além de permitir a

visualização e comparação de dados referentes a todos os laboratórios em uma mesma tela de computador.

Resultados – Antes do fornecimento da solução Nautilus, os laboratórios possuíam formas diferentes de gerenciamento e automação das informações analíticas. Esse contexto trazia alguns desafios: de situações que variavam desde a falta completa da automação e possíveis falhas no gerenciamento de informações até situações com automação própria que, porém, como qualquer solução não especializada, demandava uma ocupação do pessoal de laboratório acima da expectativa. Podemos identificar 6 macroatividades-chave que um laboratório precisa realizar para atender satisfatoriamente as necessidades de seus clientes:

- registro e preparação de amostras para realização de análises
- realização de análises
- informação para as áreas clientes sobre os resultados analíticos
- garantia dos prazos com clientes internos e externos
- monitoramento da acurácia do laboratório
- gerenciamento dos recursos do laboratório (humano e material).

Seguem abaixo quadros comparativos da execução automatizada de cada sub-atividade identificada, anterior e posterior à implantação da solução Nautilus, que está parcialmente concluída apenas nos laboratórios de Alegria e Gongo Soco.

Tabela 1. Realização de análises												
	Alegria		Timbopeba		Gongo Soco		Água Limpa		Itabira		Brucutu	
	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA
Registro automático do horário de início e fim de cada análise	ok		ok			ok		ok		ok		ok
Registro automático do responsável pela análise	ok		P	ok	P	ok		ok	P	ok		ok
Cadastro automático das análises de rotina	ok		ok	ok	ok/	ok		ok		ok		ok
Cadastro das análises não rotineiras em sistema de dados	ok		P	ok	P	ok		ok	P	ok		ok
Busca automática pelas informações de cada alíquota recebida pelo laboratório no sistema	ok		P			P		ok	P	ok		ok
Realização de cálculos automaticamente pelo sistema	ok		P	ok	P	ok		ok	P	ok		ok
Envio automático dos resultados de Raios-X para o sistema	ok		ok	ok	ok	ok		ok	ok	ok		ok
Envio automático dos resultados de Balança para o sistema	ok		ok	ok		ok		ok	P	ok		ok
Envio automático dos resultados dos dosímetros para o sistema	ok		ok	ok	ok	ok		ok		ok		ok
Validação automática dos resultados	ok		P	ok	P			ok	P	ok		ok

**SP** - Situação Passada; **SA** - Situação Atual/ Após a implantação do Nautilus; **OK** - não havia nada automatizado antes; **P** - Parcial.

**Tabela 2.** Informação para as áreas clientes dos resultados analíticos

	Alegria		Timbopeba		Gongo Soco		Água Limpa		Itabira		Brucutu	
	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA
Envio automático dos resultados para o cliente		ok	ok	ok	ok	ok		ok	ok	ok		ok

*SP - Situação Passada; SA - Situação Atual/ Após a implantação do Nautilus; OK - não havia nada automatizado antes; P - Parcial.*

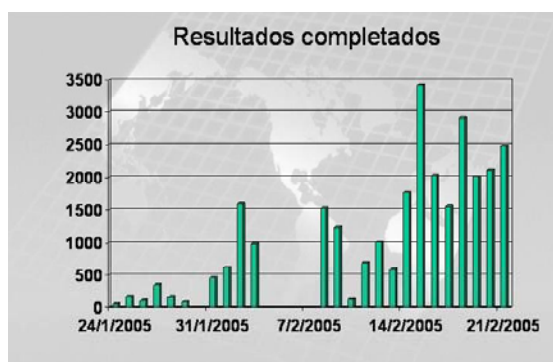
**Tabela 3.** Gerenciamento dos recursos do laboratório (humano e material)

	Alegria		Timbopeba		Gongo Soco		Água Limpa		Itabira		Brucutu	
	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA	SP	SA
Relatório automático e unificado, entre os laboratórios, para contagem de amostras e ensaios		ok		ok		ok		ok		ok		ok

*SP - Situação Passada; SA - Situação Atual/ Após a implantação do Nautilus; OK - não havia nada automatizado antes; P - Parcial.*

O uso do Nautilus permitiu a interrupção imediata da intervenção humana na transmissão dos dados e em seu armazenamento. A captura dos dados analíticos é feita diretamente dos instrumentos, sendo testados automaticamente de acordo com validações dos próprios laboratórios, minimizando possíveis falhas na realização de ensaios. Quando um dado é gravado, torna-se praticamente impossível sua perda. Além disso, sua consulta é realizada de forma fácil e rápida.

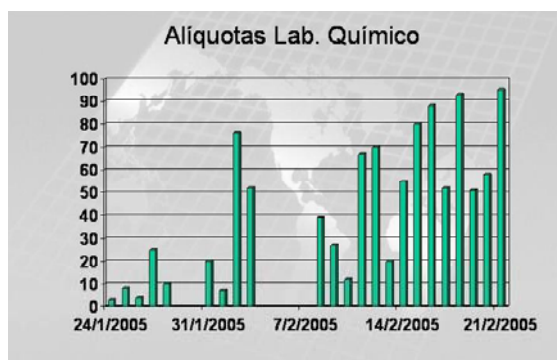
Com toda essa sofisticação, pode parecer um sistema complexo de usar. Mas mesmo no início seu uso acontece de maneira rápida e segura, permitindo um número maior de análises via sistema a cada dia, como se pode constatar pela Figura 1, a qual mostra o número de resultados inseridos no LIMS nas primeiras semana após a entrada em produção no laboratório de Alegria.



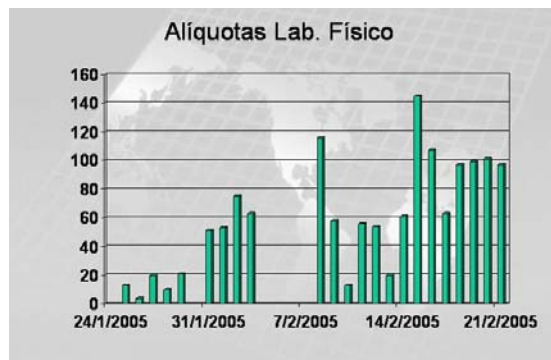
Fonte: banco de dados do Nautilus

**Figura 2**

As figuras 3 e 4, na seqüência, também contribuem para mostrar a facilidade de uso e comprometimento do laboratório envolvido com a adaptação ao novo sistema. Elas mostram as amostras realizadas completamente via LIMS pelos laboratórios Químico e Físico, respectivamente, ao longo das primeiras semanas no laboratório de Alegria.



Fonte: banco de dados do Nautilus  
**Figura 3**



Fonte: banco de dados do Nautilus  
**Figura 4**

Ao se finalizar as fases de Desenvolvimento e Integração, tem-se ainda 1 mês de acompanhamento assistido ao uso da ferramenta. Nesse período é esperada uma queda sensível na produtividade dos usuários por se tratar de uma nova ferramenta a qual deverão se acostumar. Porém, como ficou demonstrado nas Figuras 2, 3 e 4, o desempenho dos usuários com o sistema cresceu vertiginosamente, superando a meta inicial de 1 mês de acompanhamento assistido.

Esse fato pode ser explicado pela forma com que a customização do sistema é feita. Uma vez inseridos no cotidiano do laboratório, os consultores responsáveis pelo desenvolvimento trabalham junto com os usuários, tornando a ferramenta extremamente próxima do trabalho dos analistas e laboratoristas. Outros pontos são: a simplicidade na visualização de seus trabalhos no sistema, a facilidade que o sistema possui na aquisição automática dos dados e a não necessidade do uso de comandos escritos, que exigiriam um tempo maior no aprendizado. Nesse sistema, todas as ações são tomadas com alguns cliques do mouse.

Uma característica importante do sistema é sua facilidade no aprendizado de um novo usuário. Em suas primeiras semanas, o usuário mantém uma relação muito próxima com o sistema. Em uma empresa com muitos laboratórios, a padronização torna-se muito importante, pois propicia a mobilidade e fácil atuação entre seus procedimentos, protocolos, funcionários e entre os laboratórios das minas de propriedade da empresa.

Vários setores dentro da CVRD serão beneficiados com a implantação desse LIMS. O primeiro e mais óbvio é a própria GALBS, gerência de todos os laboratórios das minas do Sistema Sul. Ganharão, com um melhor tempo de resposta e confiabilidade, a satisfação de seus clientes, além de uma melhor gestão de seus recursos. Nas minas, os setores de geologia de longo prazo (principalmente o levantamento de reservas), de curto prazo (frentes de mina), o controle da qualidade de suas usinas de processamento de minério e dos seus produtos finais também terão dados mais confiáveis e dentro dos prazos desejáveis por esses clientes internos. Finalmente, os clientes finais CVRD também serão beneficiados, pois toda esta cadeia de benefício do tempo e confiança tem como destino final estes clientes compradores de minérios, pelotas, acionistas e todos os envolvidos na cadeia produtiva da CVRD.

Em termos de benefícios econômicos, a CVRD/ GALBS espera um aumento da produtividade pela racionalização das rotinas e menor intervenção direta do analista (cálculos, transferências, conferências etc), gerando maior tempo disponível para esse profissional, que poderá absorver mais amostras. Espera-se também a redução do retrabalho, pela implantação de rotinas mais robustas - por exemplo, de verificação dos resultados.

Espera-se também melhor controle operacional, seja pela indexação mais rápida de problemas, seja pela implantação de rotinas confiáveis de CEP, geração de relatórios de gestão do negócio, e outras formas de controle. Dentre esses controles, os gerenciais serão muito beneficiados, pois os laboratórios já possuíam ferramentas de gestão da produtividade, que, implantadas no LIMS, permitirão a gestão “on-line” da mão-de-obra.

Os históricos, devidamente registrados no sistema, permitirão uma adequada abordagem em oportunidades de melhoria nos laboratórios, comparações, distinções de peculiaridades e estabelecimento de metas. Sendo assim, pode-se trabalhar preventivamente, antecipando ações que irão impactar positivamente o custo dos laboratórios.

## **DISCUSSÃO**

O sistema foi escolhido dentre as demais soluções LIMS existentes no mercado – algumas inclusive já instaladas em alguns laboratórios da CVRD -, devido ao reconhecimento de sua facilidade de uso, segurança de dados e confiabilidade na automação. As demais soluções possuem como ponto desfavorável o longo prazo de desenvolvimento e treinamento dos usuários: em um prazo de um ano (tempo utilizado por uma outra solução LIMS para o desenvolvimento de apenas um site) o desenvolvimento, integração e acompanhamento da solução instalada irá contemplar seis laboratórios.

Em alguns casos, empresas trabalham seguindo procedimentos criados em um desenvolvimento, porém, ao surgirem novos desafios, o consultor não tem o poder para atualizar o procedimento. Inovações acabam guardadas apenas informalmente com os recursos humanos disponíveis. No caso do projeto da CVRD, o uso do padrão CMMI garante a documentação de tudo o que é realizado em um projeto. Essa gestão é a garantia da rapidez com que o desenvolvimento é realizado. No caso da solução implantada nos laboratórios da DIFS, o conhecimento adquirido durante o projeto foi devidamente formalizado e documentado, evitando assim impactos muito grandes caso os recursos humanos envolvidos mudassem por algum motivo.

Além da documentação, ouvir os clientes é um dos destaques de todo o processo. Certamente, a grande participação dos clientes aconteceu na etapa anterior à padronização dos relatórios utilizados pelos laboratórios, pois diferentes clientes apresentavam diferentes demandas.

Também foram importantíssimas as definições dos critérios de qualidade analítica para ajudar a decidir se um determinado resultado necessita ou não de uma repetição para garantir sua confiabilidade.

No caso da padronização, é fácil deduzir sua importância. Essa falta de padronização entre os laboratórios sob uma mesma gerência dificultava a comparação entre os resultados de cada um, seja em relação à produtividade ou confiabilidade nos resultados. As métricas para determinar a produtividade do laboratório, por exemplo, podem ser unificadas através de mesmos modelos de relatório automatizados. Como os dados têm origem na mesma base, a comparação entre os laboratórios é feita de forma eficiente e confiável.

Os controles estavam muito pouco unificados, principalmente devido às origens diferentes dos laboratórios. Como exemplo podemos citar os seguintes controles, mais críticos: medida da produtividade do laboratório, controle da precisão das análises e controle dos “gargalos” nas diversas etapas para entrega de resultados.



Padronizar significa também mudar as práticas e processos existentes atualmente nos laboratórios, a fim de chegar em um consenso. Para se chegar a esse consenso, a discussão técnica envolvida, o uso de normas internacionais, estudos, levantamentos e demais ações no sentido de encontrar o melhor caminho, foram de importância capital para o amadurecimento técnico das equipes que trabalharam na etapa de padronização. Mais do que simplesmente instalar um LIMS, esse trabalho ajudou a CVRD a otimizar e unificar seus controles gerenciais e de informações.

Por permitir a entrada antecipada em produção, esse sistema também requer menos treinamento e o custo total de propriedade é menor. O custo total de propriedade está relacionado ao custo do sistema como um todo, e não somente ao software ou licenças. Devemos também incluir os gastos com hardware, infra-estrutura, help-desk, manutenção e treinamento. Com uma solução unificada, esse valor certamente é menor do que se fossem adotadas várias soluções.

A entrada antecipada em produção é uma questão que também está relacionada com a flexibilidade do sistema, mas agora com um ponto de vista do pessoal de TI, responsável por manter a infra-estrutura de hardware e software necessária para garantir a disponibilidade total do sistema. A entrada em produção marca o momento em que essa responsabilidade passa a ser desse grupo, e não mais dos responsáveis pela implementação do projeto, que perdem acesso administrativo a servidores, criação de usuários e outras coisas do tipo. Somente nesse momento é possível liberar o uso para os laboratórios, pois é garantido que o servidor não vai parar de funcionar “de repente” e perder todos os seus dados, por exemplo. Como o Nautilus é extremamente configurável via estações clientes, não existe problema em perdermos esses privilégios. Se não fosse assim, diante da necessidade de desenvolver um código totalmente novo, ele só poderia entrar em produção quando estivesse inteiramente finalizado, o que certamente demandaria muito mais tempo.

## **CONCLUSÃO**

Entre as principais lições que um projeto como esse pode ensinar está a constatação de que uma implantação que envolve automação e gerenciamento de dados, ao ser desenvolvida, deve contar com o total apoio dos usuários finais para que toda sua arquitetura seja precisa em relação ao seu fluxo de trabalho. Ao se deparar com o trabalho de personalização de uma ferramenta, o consultor deve inicialmente vivenciar o ambiente em que esta ferramenta será utilizada, absorvendo todas as necessidades e inferindo ao máximo os recursos que sua solução possa oferecer.

Outro ponto importante é que o estreitamento do relacionamento entre cliente e consultor favorece em demasia a aceitação da solução. E o treinamento se torna mais rápido.

Muito se pode aplicar desse projeto em outros trabalhos. Em tecnologia, o projeto traz um diferencial relacionado ao ambiente em que está instalado. O uso de servidores Metaframe para acesso ao programa não é exatamente uma inovação, porém o uso maciço desse ambiente forneceu ferramentas novas e otimizadas para esse fim.

Alguns programas foram baseados em outros projetos, mas passaram por melhorias. As interfaces com os sistemas-clientes dos dados analíticos foram aprimoradas, bem como as extensões do aplicativo, desenvolvidas para fornecer dados de alta importância para relatórios administrativos.

Uma recomendação: a implantação de um LIMS deve ser realizada com uma atenção muito maior na fase de Especificação Funcional do que nas demais etapas

que encerram o projeto. Isso pelo fato de que é exatamente nessa etapa que o sistema toma sua forma, suas características e, principalmente, atende mais do que o esperado ao cliente final. O sistema Nautilus apresenta uma grande facilidade de customização, que deve ser aproveitada ao máximo para gerar a satisfação desejada pelo cliente.

No que se refere ao projeto CVRD-DIFS, a parte de Especificação Funcional teve como diferencial sua padronização entre todos os laboratórios que formam o projeto. Para essa etapa foi necessário que os coordenadores dos laboratórios envolvidos se reunissem diversas vezes, sempre contando com a presença de consultores da Cybertécnica, para que se fosse possível chegar a um modelo único. Atentou-se em seguir uma forma acertada como única entre os laboratórios, porém fornecendo facilidades para cada rotina de trabalho em cada site.

Como em qualquer processo desse tipo, quanto maiores as diferenças, mais difícil o processo. As diferenças entre laboratórios eram variáveis, minimizadas por um trabalho contínuo de padronização, anterior ao LIMS. Porém, ao se discutir as rotinas padrão que seriam instaladas no LIMS, foi detectado um cenário com mais oportunidades de padronização e melhorias do que eram antes percebidas.

O aperfeiçoamento das rotinas padronizadas, aproximando-se das melhores práticas mundiais, será sempre o desejo do acionista, que espera ver a prática CVRD afinada com essas prerrogativas. O futuro, a continuidade do “negócio laboratório”, dependerá sempre, fundamentalmente, da confiabilidade da informação prestada, do atendimento a prazos e da capacidade de acompanhar cada desafio.

A implantação do LIMS vai de encontro a um anseio de um dos clientes mais importantes, a geologia de longo prazo, para o trabalho de definição de reservas da CVRD (que indica o valor das ações da empresa na bolsa de NY), onde se deve atender requisitos de boas práticas laboratoriais, em nível internacional, o que inclui a transmissão automática de dados, minimizando/erradicando os erros em transcrições de dados de análise, exportações manuais da informação gerada e outras práticas menos seguras.

Em um projeto desse naipe, o foco quanto à qualidade está no cliente. Havia uma série de expectativas levantadas com esses clientes em seminários de escuta, em conversas formais/informais, onde um dos principais pontos era a qualidade do produto final do laboratório, a informação. Uma solução de TI foi apropriada para incorporar qualidade a esse item, principalmente pela transmissão automática dos dados, cálculos e rotinas automáticas de validação/verificação, acabando com os erros chamados “cléricos”, de “escritório”, ligados à possibilidade de erro pela intervenção humana. Com o LIMS esse objetivo está mais próximo. Tão logo a transmissão automática dos dados gerados pelos equipamentos de laboratório esteja completa, será atingido em cheio esse item de satisfação do cliente.

## **Agradecimentos**

Nossos agradecimentos à Gestora da GALBS, ao Gestor do Projeto Gustavo Vieira, a André Schalch, Bruno Santos, Carlos Lino, Edimirson Cota, Fernando Ferrarezzi, Gustavo Vieira, Jaider Teixeira, Jayne Camponez, Jaqueline Ferreira, Liana Joncew, Marciel Horie, Marcos Bueno, Mario Alzamora, Miriam Delabrida, Renata Penna, Welington Jordão e à toda equipe CVRD, Cybertécnica e Holistika envolvida no projeto.

# DEPLOYMENT OF LIMS AND LABORATORY STANDARDIZATION AT CVRD MINES: HIGHER PERFORMANCE, HIGHER RELIABILITY AND INTEGRATED MANAGEMENT

*Flávio Vieira  
Marco Junqueira*

## **Abstract**

Aiming to ensure the quality of analytical and critical information in our iron ore processing lab, CVRD has implemented LIMS, a multi-configurable Laboratory Information Management System. CVRD had been in search of a solution which would enable the standardization of its iron ore mining lab activities at DIFS - Iron Southern Ferrous Minerals Department. The system needed to provide high performance, lower total cost ownership and quick production startup, besides helping the company adjust to the demands for higher speed and reliability in this new expansion phase. LIMS was the solution. It was initially configured specifically for the Alegria Lab. Later on, with only minimal adjustments it was systematically deployed to other Labs. Its deployment had the active participation of all clients, the true beneficiaries of controlled flow and standardized management information. During the scope definition phase, it became clear that an even higher number of routines could be standardized, improving the overall process. LIMS enables the visualization in a single system of the whole process – now standardized and centralized – with simultaneous, uninterrupted operational follow-up. By optimizing productivity and improving the quality of the standardized routines, this solution guarantees the safe transmission of data, thus providing a higher reliability of the Lab's final product: information.

**Key words:** Standardization; Flexibility; Reliability;. LIMS.