

A EXPERIÊNCIA DO GRUPO DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS DA CVRD ¹

Vânia Lucia de Lima Andrade ²
Paulo Henrique Novais ³

Resumo

Este trabalho tem como objetivo a apresentação do Grupo de Automação e Controle de Processos da CVRD. Este grupo foi criado em 2003 pela Diretoria Executiva com objetivo de ser um fórum de discussão de especialistas da Empresa, disseminação das melhores práticas, definição de padrões e metodologia de trabalho, levando a uma aprendizagem acelerada e coletiva desta tecnologia considerada essencial para a Empresa. Serão apresentadas as razões que levaram à criação deste grupo, sua forma de funcionamento e principais realizações e aprendizagens nesses dois anos de funcionamento. Entre os resultados obtidos estão: a definição das políticas e diretrizes de automação para a CVRD, definição da interface e regras de interface entre a TA e TI, levantamento do valor dos ativos ligados à automação, seleção de fornecedores e tipos de equipamentos ligados à automação, disseminação de informações de equipamentos e sistemas já implantados nas várias áreas da Empresa, palestras de fornecedores de equipamentos e sistemas, que são percebidos como aceleradores da aprendizagem da tecnologia.

Palavras-chave: Gestão do conhecimento; Automação.

¹ IX Seminário de Automação de Processos, Curitiba, 5-7 Outubro 2005

² Química, Mestre em Metalurgia Extrativa pela UFMG, MSC Management of Technology pelo MIT, Coordenadora de Análises Técnicas da Diretoria de Serviços Técnicos da CVRD. Coordenadora do Grupo de Automação e Controle de Processos da CVRD.

³ Engenheiro Elétrico, Mestre em Ciência da Computação, Gerente de Automação da Diretoria de Ferrosos Sul, Coordenador Técnico do Grupo de Automação e Controle de Processos

1 INTRODUÇÃO

A CVRD, através do Comitê de Tecnologia, selecionou alguns temas para uma gestão diferenciada, com fóruns de intercâmbio de conhecimento e experiências, com o objetivo de promover uma aprendizagem acelerada e coletiva de tecnologias consideradas chave para a CVRD. Entre as tecnologias selecionadas está a Automação e Controle de Processo. Outros exemplos são: hidrogeologia, geotécnica, geometalurgia, tecnologia de beneficiamento mineral, meio ambiente, aglomeração e redução de minério de ferro, entre outras.

O principal objetivo deste trabalho é mostrar a dinâmica de funcionamento do Grupo de Automação e Controle de Processo, seus desafios, conquistas e contribuições. Inicialmente são discutidos conceitos de gestão de conhecimento que suportam a criação e o funcionamento destes tipos de fóruns.

2 CONCEITOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Stewart⁽¹⁾ conceitua o capital intelectual como o conhecimento, informação e experiência que podem ser utilizados para gerar vantagem competitiva para a empresa. Esta definição reflete a tendência das empresas competitivas modernas em ampliar o conceito de capital, tradicionalmente limitado aos ativos tangíveis - físicos e financeiros, e incluir também o capital intangível constituído pelos valores e o conhecimento organizacional - competências, experiências, dentre outros, que devem ser geridos com igual grau de prioridade.

Qualquer que seja o nome que se dê a este fator, sabe-se que é o conhecimento que está por trás de tudo. Além disso, sabe-se também que o conhecimento está nas pessoas e entre as pessoas.

O conhecimento individual, no entanto, não garante por si só o conhecimento organizacional. Muitas empresas reconhecem a importância do conhecimento em suas estratégias e procuram sistematizar processos voltados à evolução do conhecimento tanto individual como organizacional. O conhecimento pode estar contido em livros e documentos, *sites*, mas é capturado através da reflexão e do trabalho de pessoas. Este conhecimento pode ser também gerado por meio de contatos pessoa a pessoa que vão desde conversas até relações de aprendizado. Como afirma Terra⁽²⁾ no artigo GC e Recursos Humanos (RH): “o conhecimento só existe na cabeça das pessoas. O conhecimento explícito é, em essência, informação disponibilizada em várias formas e que serve como matéria-prima para que outras pessoas criem conhecimento em suas cabeças. Estes movimentos de transformação precisam ocorrer continuamente e para isso a organização deve encontrar meios para facilitar o acúmulo e a mobilização do saber individual, base da criação do conhecimento organizacional, e favorecer a ampliação das comunidades de interação”.

Terra sugere ainda que sejam feitos esforços neste sentido, que podem incluir a criação de fóruns de discussão de temas de interesse. Exemplo é um trabalho de grupo voltado para a solução de problemas, para estudos dirigidos e de temas abertos. Estes fóruns podem ser virtuais, através de utilização de sistemas de TI ou presenciais. Estes diferentes fóruns não são excludentes, ao contrário, são complementares.

A dispersão geográfica da CVRD acentua a necessidade de criação de fóruns de disseminação de conhecimento. Há uma riqueza inestimável em se trocar experiências e as melhores práticas adotadas isoladamente nas diferentes operações. Além disto, a formação de massa crítica para assimilar o conhecimento

novo de maneira mais eficiente e eficaz é um dos principais desdobramentos destas oportunidades de aprendizagem conjunta.

O Comitê de Tecnologia, formado por representantes de todas as áreas operacionais e de desenvolvimento da CVRD, definiu, em consenso, aquelas tecnologias consideradas críticas para a eficiência operacional de várias unidades. Estas foram eleitas para um gestão diferenciada, buscando um crescimento acelerado, com troca de experiências e eventos de aprendizagem. Para cada tecnologia essencial foi designada uma diretoria ou entidade “sponsor, responsável por sua gestão. A Tabela 1 enumera as tecnologias essenciais e as diretorias *sponsors*.

Tabela 1. Tecnologias Essenciais da CVRD

Tecnologia	Diretoria <i>Sponsor</i>
Automação e Controle de Processos	Grupo de Automação e Controle de Processos
Tecnologia Mineral	Diretoria de Projetos Minerais
Geometalurgia	Diretoria de Pelotização
Meio Ambiente	Diretoria de Meio Ambiente
Hidrogeologia e Geotecnia	Diretoria de Ferrosos Sul
Pesquisa Operacional	Diretoria de Operações em Logística
Aglomerado e Redução de Minério de Ferro	Diretoria de Pelotização

Além de serem consideradas muito importantes, estas tecnologias são comuns a várias unidades da CVRD, e por isto também podem ser chamadas de Plataformas Tecnológicas. Cabe a cada diretoria *sponsor* realizar fóruns de disseminação, discussão e iniciativas afins, com o objetivo de promover a aprendizagem acelerada e coletiva destas tecnologias.

3 DINÂMICA DAS REUNIÕES DO GRUPO DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSO DA CVRD

O Grupo de Automação e Controle de Processos é formado por doze membros titulares, especialistas em automação, designados pelos diretores de departamentos operacionais, desenvolvimento e de TI. Fazem também parte do grupo, representantes de algumas empresas coligadas e convidados. Coube à Diretoria de Serviços Técnicos (DIST) a coordenação, por ser uma diretoria corporativa. Uma vez que a DIST não tinha profissional especialista na tecnologia, o grupo elegeu um coordenador técnico para auxiliar na condução dos trabalhos. Este coordenador, de reconhecida competência na tecnologia, tem um mandato de 2 anos, podendo ser prorrogado por determinação do grupo. Este se reúne uma vez a cada dois meses, em datas marcadas com bastante antecedência e com uma pauta pré-determinada em consenso pelos membros. Para otimizar o tempo de traslado, optou-se por se fazer reuniões espaçadas de dois meses e com uma duração de dois dias. Esta dinâmica pode ser reavaliada quando a pauta estiver menos extensa.

O GACP já se reuniu doze vezes desde sua inauguração em 2003 e vem cumprindo uma agenda relevante de assuntos, sendo que os principais serão resumidos em item posterior.

São considerados fatores críticos de sucesso:

- Percepção dos membros participantes das vantagens da participação do grupo para: a) decisões com maior força corporativa e aceitação por outras áreas da CVRD e b) aumento de competência técnica através das discussões do grupo e troca de experiências.
- Percepção de importância de existência deste fórum pelos altos executivos da CVRD através de impacto palpável nos resultados financeiros da Empresa
- Comprometimento dos participantes na realização de tarefas a eles destinadas e às decisões tomadas, em especial os gestores de automação.
- Possibilidade de articulação institucional com outras áreas que têm interface com a automação (suprimentos, jurídico, manutenção, engenharia, entre outros)
- Ambiente de colaboração e valorização dos profissionais envolvidos nas reuniões
- Rotina de organização das reuniões (coordenação do grupo, atas, entre outros) e disseminação do conhecimento

Em resumo, os fatores mais importantes são: manter o grupo motivado e a empresa convencida dos ganhos tangíveis e intangíveis destes recursos humanos e financeiros dedicados a esta iniciativa. Estes não são desafios triviais.

4 PRINCIPAIS REALIZAÇÕES DO GRUPO DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS

4.1 Proposta das Políticas e Diretrizes para a Automação

Por solicitação da Diretoria Executiva, o GACP propôs as políticas e diretrizes para a automação, aprovadas posteriormente para adoção por toda a empresa. Abaixo, as políticas de Automação da CVRD:

- A automação será utilizada pela Empresa como instrumento de vantagem competitiva, buscando maximizar a eficiência do seu processo produtivo assim como o aumento da segurança operacional, em conformidade com os requisitos ambientais, legislação e normas técnicas pertinentes;
- A integração entre os sistemas corporativos e os sistemas de automação se dará de forma harmônica e complementar, garantindo a segurança, sigilo, autonomia e flexibilidade necessárias às áreas de TI e TA e proporcionando a otimização do fluxo de informações assim como da operação dos sistemas.
- A CVRD promoverá a permanente capacitação técnica, a troca interna e externa de experiências, a absorção de novas tecnologias e a formação de parcerias, assegurando o domínio do conhecimento em automação, a atualização tecnológica e a otimização dos ativos da empresa;

As diretrizes propostas são ações objetivando a otimização dos resultados da Empresa através da automação e controle de processos. Entre elas está a elaboração de um plano diretor, a confirmação das regras de interface TI/TA que serão melhor explicadas abaixo e o papel e relevância do Grupo de Automação e Controle de Processo como fórum para dirimir dúvidas e fomentar a adoção de sistemas de automação e controle de processos na CVRD.

4.2 Definição da Interface entre TI e TA e Responsabilidades.

A cada dia fica mais complexa a separação de sistemas ligados à automação, em relação àqueles ligados à tecnologia de informação. Como estas áreas se reportam a diretorias diferentes na CVRD, sendo a automação considerada uma gerência operacional e a TI uma diretoria corporativa, havia a necessidade de se distinguir as áreas de responsabilidade.

De uma maneira muito simplificado, pode-se descrever a hierarquia da informação como desenhado na Figura 1:

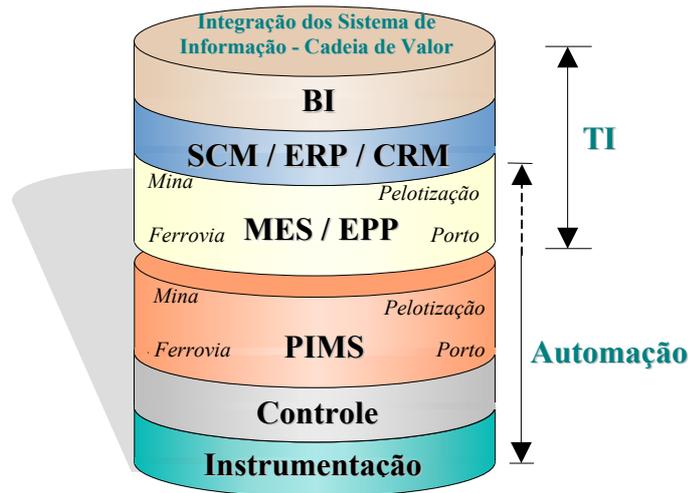


Figura 1 Hierarquia da Cadeia de Informação na CVRD.

Foi definido que as duas áreas devem ter redes física próprias com mecanismos seguros de integração. Para tender a este quesito, houve a necessidade de cabeamento ótico para as áreas de TA, o que está em andamento em algumas unidades operacionais. Cada área ficou responsável pela gestão e manutenção de seus ativos (equipamentos e softwares). Conforme está mostrado na figura 1, a zona de transição entre a TI e TA está na camada MES. Para definir as responsabilidades nesta camada, definiu-se, como norma geral, que a TI deveria ser responsável pela otimização de processos que envolvam várias áreas e extrapolassem a abrangência da diretoria de departamento ("otimizações globais"). Otimizações "locais", isto é, restritas a uma diretoria de departamento, deveriam ser de responsabilidade das áreas de automação. Existem casos, no entanto, em que tal distinção não se aplica de maneira simples. O documento discute algumas situações específicas e estabelece o fórum do Grupo de Automação e Controle de Processos como o fórum de arbitragem.

4.3 Levantamento dos Ativos Ligados à Automação

Um levantamento preliminar dos ativos ligados à automação (no ano de 2003) é mostrado na Tabela 2. Esta estimativa esta sendo atualizada para o ano de 2005.

Tabela 2. Estimativa de Ativos de Automação

Área operacional	Ativos (US\$ milhões)
DIMN- Fertilizante	2,5
DIFS	31,0
Ferteco	4,5
Novos projetos DIFS	47,0
DILO EFVM	204,0
DILO EFC	109,0
DILO FCA	17,0
DIFN Carajás	17,0
DIFN São Luiz	5,0
DIPE	46,0
Sub total	483,0

4.4 Levantamento do Estado de Operação dos Instrumentos e Sensores

Um dos primeiros trabalhos do grupo foi selecionar os principais grupo de equipamentos do nível 0 de automação para discutir o estado em que se encontravam nas usinas. Para esta primeira abordagem foram selecionadas as válvulas pneumáticas e as balanças dinâmicas. Foi constatado um grande percentual de válvulas pneumáticas com mau funcionamento ou substituídas por válvulas manuais. Várias foram as causas apontadas, como especificação incorreta para compra, má instalação, má qualidade do equipamento e manutenção inadequada. Para levar este assunto adiante criou-se um grupo de trabalho que ainda esta em funcionamento, cujo escopo está explicado no item 5.5. A mesma situação foi encontrada com balanças dinâmicas

4.5 Trabalhos do grupo de válvulas.

Várias foram as frentes de trabalho deste grupo, como: a) elaboração de folha de especificação para compra, que foi adotada pela Diretoria de Suprimentos, b) elaboração de documento contendo recomendações para instalação, c) seleção dos principais tipos de válvulas pneumáticas para cada tipo de aplicação(água, ar e polpa) e d) os melhores tipos de válvulas on/off e proporcionais . Além disto, procurou-se selecionar os melhores fornecedores para cada um dos tipos, baseado na qualidade do equipamento, desempenho, assistência técnica e outros fatores similares. As Tabelas 3 e 4 exemplificam os principais tipos selecionados para as aplicações mais comuns.

Tabela 1. Seleção de tipos de válvulas on-off para as principais aplicações

Melhores Performances: Controle On-off para CVRD				
Tipos de Válvulas	Aplicação			
	Polpa de Minério/Carvão	Água Industrial	Ar/Vácuo	Reagentes
Guilhotina	X	X		
Mangote	X			
Borboleta			X	
Esfera			X	X
Obturador Excêntrico		X		X
Diafragma				
Solenóide				
Melhores Performances: Válvulas	Guilhotina, Mangote	Obturador Excêntrico, Guilhotina	Borboleta, Esfera	Obturador Excêntrico, Esfera

Tabela 2. Seleção de tipos de válvulas de controle proporcional para as principais aplicações

Melhores Performances: Controle Proporcional para CVRD				
Tipos de Válvulas	Aplicação			
	Polpa de Minério/Carvão	Água Industrial	Ar/Vácuo	Reagentes
Guilhotina				
Mangote	X			
Borboleta				
Esfera				
Obturador Excêntrico		X	X	X
Globo		X	X	X
Melhores Performances: Válvulas	Mangote	Obturador Excêntrico, Globo	Obturador Excêntrico, Globo	Obturador Excêntrico, Globo

4.6 Balanças Dinâmicas

Outro tipo de equipamento fundamental para um bom funcionamento dos sistemas de automação e controle de processos é balança integradora para correias transportadoras e balanças dosadoras. Foi formado um grupo de trabalho que elaborou vários documentos relativos a estes equipamentos como por exemplo: emissão de folhas de especificação de balanças para compras, emissão de documento com instruções de instalação, identificação de bons fornecedores de balanças dosadoras, contatos junto aos fornecedores encorajando-os a certificar as balanças junto ao Inmetro para emissão de nota fiscal. Este trabalho visou, inicialmente, a simplificação do procedimento de arqueação nos portos mas esta iniciativa foi posteriormente assumida por outra unidade da CVRD.

4.7 Trabalhos em Andamento

a- Plano Diretor de Otimização e Controle de Processo- A elaboração dos planos diretores já foi definida no âmbito de grupo. Discute-se atualmente o modelo a ser adotado e a especificação para contratação das empresas. Pretende-se fazer um plano diretor norteado nos processos produtivos, aproveitando ao máximo as sinergias entre as áreas e com especial atenção nas operações de interface operacional, muitas vezes pouco exploradas.

b-Análise de normas da ABNT. O GACP chegou à conclusão que a CVRD estava mal informada das normas emitidas pela ABNT e que dizem respeito às suas operações, principalmente aquelas ligadas a segurança do trabalho. Este assunto ainda está em franca discussão e o GACP tem a intenção de fomentar a participação na discussão das normas assim como provocar a revisão de algumas.

c- Criação do Portal da Automação – em fase de implantação. Terá o objetivo de facilitar a troca de informações e divulgar os resultados dos grupos de trabalho.

d-Apoio à Auditoria corporativa . Este trabalho visa suporte na auditoria visando a regularização de licenciamento de softwares das máquinas de automação e monitoramento

e- Integração com outras áreas da CVRD- O GACP tem feito esforços para uma integração com outras áreas da CVRD com as quais há grande sinergia, em especial o grupo de Excelência em Gestão de Manutenção, de Excelência Operacional e a Diretoria de Suprimentos e, mais recentemente, a Diretoria de Engenharia de Implantação.

5.8 Palestras Internas

Um dos principais objetivos deste fórum é a apresentação de soluções especialmente selecionadas de uma área como prática a ser adotada em outras e estudo de assuntos técnicos de interesse comum. Neste sentido foram discutidos os seguintes assuntos:

- Sistema de Controle Automático de Vazão de Minério da Britagem Semi-móvel de Carajás.
- Apresentação dos Sistemas de Automação da DIPE.
- Apresentação do sistema de análise on line da DIFS
- Plano Diretor de Automação da MBR
- Qualidade de ar comprimido para uso em sistemas de automação
- Automação das siderúrgicas coreanas
- Novos equipamentos de diagnóstico e aferição de válvulas proporcionais
- Arquitetura Alvo da Informação na CVRD
- X Server e padronização do *Software Reflection X*
- Redes de comunicação *wireless*
- Sistema de gerenciamento de energia da CVRD
- Sistema de sinalização da Diretoria de Logística
- Sistema de controle de Manutenção Máximo
- Apresentação do Sistema de Automação de Tráfego Ferroviário

Como se pode observar, há uma média de uma apresentação interna a cada reunião.

4.9 Palestras de Convidados

Ainda com o objetivo de acelerar a aprendizagem, o fórum do GACP tem convidado alguns fornecedores de equipamentos e sistemas para apresentação de seus produtos. Estes momentos são considerados importantes pelo grupo e pelos fornecedores. Do lado do grupo, a apresentação fica enriquecida pelo debate que se segue à apresentação. Pelo lado dos fornecedores esta oportunidade é vista como um fórum especial uma vez que, em apenas uma apresentação, atinge um público grande e especialista no tema. Foram apresentadas 22 palestras, perfazendo quase uma média de duas iniciativas em cada reunião. Vários foram os temas

tratados, entre eles: Ferramentas de Controle Avançado de Processo, Sistema Especialista de Controle de Moagem, Balanças Dinâmicas-Implantação e Funcionamento, Válvulas Proporcionais Pneumáticas, Redes Industriais, Apresentação da qualificação técnica de várias empresas de equipamentos e sistemas de automação, Painéis de Baixa e Média Tensão, Planos Diretores de Automação, Sistema de Análise de Imagem de Pelotas, Automação na Indústria Mineral, Avaliação de Desempenho de Malhas de Controle, Experiência em Implantação de PDAs em Empresas de Grande Porte, Sistemas PIMS e LIMS, Gestão de Ativos e Auditoria e Malhas (Loop Scout), *Benchmark* de Automação, Softwares de Reconciliação de Dados, Sistema de Segurança Instrumentada e Sistema híbrido I/A.

5 AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO DAS PESSOAS

O Grupo de Automação vem discutido formas adicionais de aprendizagem. Entre as analisadas, podemos citar o apoio ao Programa de Certificação de Engenheiros de Automação da ISA, que esperamos que inicie em futuro próximo, com a participação de vários profissionais da Empresa, na cidade de Vitória, ES. Também está sendo discutido um Programa de Especialização em Automação, em 8 a 10 módulos de 1 semana cada, em parceria com alguma universidade brasileira. Em maio de 2004 foi realizado um curso de curta duração de Automação em Beneficiamento Mineral para Iniciantes, cujo objetivo maior era desmistificar a automação para os técnicos e engenheiros de processo das usinas. Outra iniciativa que tem sido fortalecida é a participação em congressos com apresentação de trabalhos. Neste congresso de Automação da ABM foram submetidos quatro trabalhos do grupo. Outros trabalhos foram enviados para congressos no Brasil e no exterior, como o da ISA.

7 CONCLUSÕES FINAIS

A lista de realizações do Grupo de Automação e Controle de Processos da CVRD por is só é uma constatação que o grupo vem atingindo os objetivos propostos. Sabemos, no entanto, que existe muito ainda a ser feito, estamos apenas no princípio. As reuniões do grupo tem sido, além de oportunidades de aprendizado e intercâmbio profissional, ocasiões de muita alegria pessoal e de uma amizade que vem crescendo tão rápido quanto o nosso rol de realizações. O ambiente de fraternidade, respeito e responsabilidade, pano de fundo de todos os trabalhos, nos permite dizer que é um privilégio participar deste grupo, que esperamos se perpetue por várias gerações de funcionários. Isto aumenta a nossa responsabilidade e, junto com ela, nossa motivação.

Agradecimentos

Os autores deste trabalho agradecem aos demais membros oficiais e convidados do Grupo de Automação e Controle de Processo da CVRD, verdadeiros autores de tudo o que foi descrito, o tempo e esforço dedicados aos trabalhos do grupo e exorta-os a continuarem no mesmo ritmo e grau de motivação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 STEWART, T.A. **Capital intelectual**: a nova vantagem competitiva das empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- 2 TERRA, J.C. Gestão do Conhecimento. Aspectos Conceituais e Estudo Exploratório sobre as Práticas de Empresas Brasileiras. In: FLEURY, M.T.L.; Oliveira Junior, M.M. **Gestão Estratégica do Conhecimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BIBLIOGRAFIA

- 1 LEAL, W. L.M. **Explorando a Influência da Gestão do Conhecimento na Capacidade de Inovação e Empresas Brasileiras: O estudo de caso da Siemens do Brasil**. Tese de mestrado profissional em Administração, janeiro 2005.

THE EXPERIENCE OF COMPANHIA VALE DO RIO DOCE AUTOMATION AND PROCESS CONTROL DISCUSSION GROUP

*Vânia Lucia de Lima Andrade
Paulo Henrique Novais*

Abstract

The purpose of this paper is to introduce the new Automation and Process Control Group of CVRD. This group was created in 2003 by the board of directors of CVRD with the objective of creating a forum for discussion and dissemination of best practices and other related activities, leading to a faster and shared learning environment of automation technology. Automation and process control technologies are considered key to achieving the target operational excellence. This paper discusses the reasons for the group's creation, its methodology, and knowledge gained since inception. Some important achievements include: a) definition of main policies and guidelines for automation at CVRD, b) definition of responsibilities and interface rules between automation and information departments, c) selection of best equipment and suppliers of selected automation equipment and systems, d) estimation of the asset value of automation at CVRD and e) estimation of the financial return of automation systems already implemented.

Key-words: Knowledge management; Automation.