

mineração

& sustentabilidade



revistaminerao.com.br
Março a Junho de 2017
Edição 33 • Ano 6

Entrevista

Isis Pagy e a atuação
da Fundação Vale

Mercado

Brasil avança na extração
de diamantes

Meio Ambiente

Tecnologia promove
mineração sustentável



*Protagonista
aos 75 anos*

A arrojada Cia. Vale do Rio Doce chega ao septuagésimo quinto aniversário
como uma das empresas que mais investem em inovação no planeta

75 anos da Vale



NA VANGUARDA DA INOVAÇÃO

História da Vale, que completa 75 anos, é permeada por vultosos investimentos em modernização, os quais permitiram ao grupo ser protagonista na mineração mundial

Ana Cláudia Vieira



A Vale é uma das empresas que mais investem em inovação no mundo, com ações que ultrapassam 1% de seu faturamento líquido.

Se nos primórdios da mineração no mundo era possível encontrar minérios e minerais em abundância e de qualidade na superfície terrestre, após o esvaziamento das reservas superficiais, o acesso às fontes ficou cada vez mais difícil. Nesse cenário, esforços públicos e privados em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) definiriam o sucesso na busca de soluções para a área da mineração. O estudo Inovação Brasil, desenvolvido pela consultoria Strategy&, em parceria com jornal "Valor Econômico", mostra que inovação é a prioridade de 21% das empresas



IPT / Divulgação

Segundo a pesquisadora responsável pelo laboratório de processos metalúrgicos do IPT, Sandra Moraes, o instituto tem capacitação para atuar na cadeia completa da mineração.

brasileiras pesquisadas e está entre as três maiores prioridades de 57% das empresas. Por outro lado, um estudo sobre aplicações em tecnologia da informação (TI), realizado em 2015, pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP), destacou que, para cada 1% a mais de investimentos em TI feito por empresas de capital aberto, houve crescimento de 7% nos lucros depois de dois anos. Da mesma forma, o crescimento em inovação também é associado aos maiores índices de desenvolvimento humano dos países.

No Brasil, o estudo "Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa do Brasil 2016", desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), apontou que a infraestrutura de ciência e tecnologia (C&T) recebeu no país aportes significativos de recursos de várias fontes, especialmente dos fundos setoriais, por meio do Fundo Setorial de Infraestrutura.

Segundo o estudo, ocorreu um aumento expressivo nos valores de recursos anuais dedicados ao apoio à infraestrutura necessária para o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias no país. Em 2010, eram cerca de R\$ 360 milhões, enquanto em 2012 o valor passou para R\$ 720 milhões.

No fim de 2016, focado em conquistar melhores resultados nessa área, o governo federal atualizou a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia (Encti) 2016-2019. O documento possui as bases para que o Brasil avance no investimento financeiro para as atividades de ciência, tecnologia e inovação. A meta estabelecida pela Encti é que, até 2019, o volume destinado a ciência, tecnologia e inovação seja de 2% do PIB nacional.

Sinônimo desses investimentos são iniciativas como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), que, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo, é financiado em 65% pela iniciativa privada e em 35% pelo governo. Atuando em quatro grandes áreas – inovação, pesquisa & desenvolvimento; serviços tecnológicos; desenvolvimento & apoio metroológico, e informação & educação em tecnologia –, desenvolve projetos para segmentos como energia, transportes, petróleo & gás, meio ambiente, construção civil, cidades, saúde e segurança, sob demanda das empresas.

Segundo a pesquisadora responsável pelo laboratório de processos metalúrgicos do IPT, Sandra Lucia de Moraes, o instituto tem capacitação para atuar na



No Parque Tecnológico da UFRJ nascem empresas baseadas no conhecimento tecnológico gerado em grupos de pesquisa e focadas na oferta de produtos e serviços inovadores.

cadeia completa da mineração, desde a pesquisa mineral, as avaliações geotécnicas, a produção mineral, o beneficiamento, a aglomeração até a recuperação ambiental após o encerramento do empreendimento. “Dessa forma, o instituto atua de forma integrada com os setores metalúrgico, siderúrgico e de construção civil e com os fornecedores de insumos para toda a cadeia produtiva”, explica a pesquisadora.

Um levantamento recente realizado pelo IPT sobre o tema identificou que a oferta de vagas para graduação em engenharia de minas passou de 292 em 2004 para 2.505 em 2017, caracterizando um aumento significativo da demanda por mão de obra. Nessa mesma linha, ressalta-se o número de grupos de pesquisa (68) nessa temática espalhados em 41 instituições de ciência, tecnologia e inovação em 17 unidades federativas. Das 95 linhas de pesquisas declaradas no tema mineração, 26% são diretamente relacionadas a resíduos/rejeitos.

Já no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) está a Incubadora de Empresas do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (Coppe). Lá, nascem empresas baseadas no conhecimento tecnológico ge-

rado em grupos de pesquisa e focadas na oferta de produtos e serviços inovadores. Em seus mais de 20 anos de atividade, a incubadora já apoiou a geração de 110 empresas, com um faturamento que chega a R\$ 288 milhões. Atualmente, o espaço abriga 24 startups.

Entre os trabalhos desenvolvidos no local está, por exemplo, uma nova tecnologia que integra a geotecnia e a geofísica para o monitoramento remoto e contínuo de barragens de forma automatizada. A solução desenvolvida pelas startups Petrec e Geovoxel permite gerenciar os riscos de rompimento e possibilita avaliar o comportamento dinâmico da estrutura ao longo do tempo de modo a reduzir riscos e custos operacionais. Para o diretor técnico da Petrec, Márcio Martins, o desenvolvimento de pesquisas no Brasil já não está necessariamente numa fase de poucos recursos. Ele acredita que a área de mineração deve ir no mesmo sentido que a de óleo e gás, em que há grandes aportes de recursos. “Vejo mais dificuldade é na aproximação entre empresas e universidades. Poderia ser mais otimizado”, analisa.

Em relação aos investimentos privados, entre as companhias que mais investem está a Companhia Vale do Rio

Doce (CVRD ou Vale), com ações que extrapolam as quantias informadas em cerca de 1% de seu faturamento líquido voltadas para pesquisa e desenvolvimento. Não entram nessa conta, por exemplo, as tecnologias contratadas para a rotina diária da mineradora, a exemplo de novos equipamentos, atualizações etc.

Mas a Vale é uma das maiores companhias de mineração do mundo porque investe em tecnologia ou investe em tecnologia por ser uma das maiores do mundo e possuir recursos para tal? O gerente-executivo de inovação e tecnologia e diretor-presidente do Instituto Tecnológico Vale, Luiz Mello, acredita que “a preocupação em ficar à frente possivelmente estava no DNA dos fundadores da companhia”. Para ele, embora “inovação” seja a palavra da moda no século XXI, “desde que o ser humano inventou a roda, existem inovações. Então, esse viés de inovação já estava presente nos funcionários, nos empregados e nos líderes durante a fundação da Vale”.

Com esse caráter, não causa estranhamento que a empresa esteja entre as dez entidades que mais registram patentes no Brasil na área de tecnologia, de acordo com o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

EVOLUÇÃO NA EXTRAÇÃO DO MINÉRIO

Todo o investimento em P&D não se justificaria se não incluísse a atividade-fim, com a busca de formas mais eficientes de extração de minério. Para Luís, é exatamente isso que permite à Vale continuar a atuar em Itabira depois de 70 anos. “Quando a Vale começou a lavar o minério lá, era um minério excepcional. Brinco que pegamos a carne nobre. O resto ficou, e, a partir de algum momento, começamos a trabalhar esse material. Se alguém dissesse às equipes da época que ainda hoje a mineradora estaria atuando na região, seria inacreditável. Mas a tecnologia avançou e transforma materiais que não eram considerados em recursos úteis”, observa.

Por isso, a produção das pelotas (pellets), a partir de 1964, é tida pela própria Vale como um divisor de águas na história da companhia, uma vez que o processo significava uma importante inovação tecnológica. A primeira usina de pellets foi criada com a intenção de se aproveitarem os ultrafinos do minério de alto teor e, posteriormente, os ultrafinos resultantes da concentração do itabirito.

No fim de 1965, a companhia implantou o Centro de Desenvolvimento Mineral (CDM), seu primeiro centro de pesquisa e desenvolvimento, instalado em Santa

Luzia (MG), dedicado basicamente aos estudos sobre o beneficiamento do itabirito. Em 1966, a empresa já produzia 26 tipos de minério de características granulométricas diferentes e alguns com especificações químicas diversas. Hoje, pelas salas de estudo e laboratórios do centro, são processadas informações sobre o perfil da mina, a qualidade e a concentração do mineral, o tipo de tecnologia a ser empregada para se fazerem a extração, o escoamento da produção, o planejamento, a destinação dos resíduos e o fechamento da mina.

Uma das pesquisas inovadoras do CDM utiliza bactérias para estimular a extração de cobre, contido em minérios hoje não processados na usina de beneficiamento da Mina do Sossego, em Canaã dos Carajás, no Sudeste do Pará. Em fase avançada, a pesquisa já realizou testes com bactérias em colunas de lixiviação de um metro de altura, que indicam ser viável a extração do cobre por biolixiviação. Neste ano, serão feitos ensaios em colunas de lixiviação de seis metros, altura equivalente à da pilha industrial, para a obtenção dos parâmetros de engenharia. A intenção é a avaliação da viabilidade econômica da tecnologia.

Mais recentemente, em outubro de 2008, outro centro de pesquisa foi inaugurado, o novo Centro de Tecnologia

de Ferrosos (CTF). Construído em Nova Lima, na região metropolitana de Belo Horizonte (MG), ele é voltado para as tecnologias relacionadas com o minério de ferro. O objetivo é melhorar e ampliar a produção do processo de mineração e siderurgia.

Segundo informações divulgadas no livro comemorativo de 75 anos da companhia, no aparato tecnológico do CTF destacava-se, por exemplo, um forno de amolecimento e fusão que permitia realizar ensaios metalúrgicos em temperaturas que chegam a 1.700 graus Celsius. Com ele, é possível simular diferentes condições para o uso de minério de ferro nos altos-fornos. Já o espectrômetro Mössbauer investiga as características químicas e físicas dos compostos de ferro usando ressonância nuclear. A tecnologia é a mesma empregada em missões de exploração espacial pela Agência Espacial Norte-Americana (Nasa) e que foi enviada a Marte para estudar o solo do planeta.

O uso de modelos matemáticos possibilitava, por exemplo, a simulação dos processos siderúrgicos e a previsão do comportamento das variedades de minério de ferro disponíveis no mercado. Com isso, a empresa pode calcular o desempenho nos diferentes processos e auxiliar o desenvolvimento de soluções integradas de carga para seus clientes. ▶

Agência Vale / Divulgação

A produção das pelotas (pellets), a partir de 1964, é tida pela Vale como um divisor de águas na história da companhia; já que o processo significava uma importante inovação tecnológica.



No que diz respeito à infraestrutura humana, o CTF conta com uma equipe multidisciplinar formada por engenheiros metalúrgicos, químicos, geólogos, físicos. Há parcerias com universidades e centros de pesquisas do Brasil e de países como Estados Unidos, Alemanha, China e Japão, fortalecendo a ideia de globalização e incentivando a formação de pesquisadores.

INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE (ITV)

Ainda focado no desenvolvimento de pesquisas e de conhecimento, o Instituto Tecnológico Vale (ITV) é considerado pela companhia um dos projetos mais ambiciosos desenvolvido pela Vale nos últimos anos, na área de pesquisa. Criado em 2009, ele visava ampliar a produção de pesquisas científicas e o desenvolvimento econômico de base tecnológica no país, além de gerar e difundir novos conhecimentos para o crescimento socioeconômico e ambiental e para a cadeia da mineração no Brasil. Projetos de pesquisa de longo prazo são realizados em parceria com a comunidade científica nacional e internacional. O instituto já articulou 97 convênios de pesquisa e desenvolvimento, fomenta mais de 50 bolsas de pesquisa e fechou parcerias com 36 instituições nacionais e internacionais, como a Embrapa, o CNPq, o MIT (Massachusetts Institute of Technology) e a EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), da Suíça.

Enquanto a unidade de pesquisa de Ouro Preto (MG) desenvolve pesquisas focadas em mineração do futuro, a do Pará atua no desenvolvimento sustentável. Mais de 17 linhas de pesquisas estão englobadas em duas principais áreas: a de desenvolvimento sustentável, que engloba gestão de águas, sustentabilidade na indústria da mineração, biodiversidade, tecnologias para monitoramento ambiental, climatologia, sociologia, bioenergia e fotossíntese); e a de mineração, com as subáreas exploração e prospecção, recursos hídricos, legislação, comércio exterior, logística, metalurgia, meio ambiente, beneficiamento, lavra e automação.



Planta-piloto de moagem a úmido para a avaliação do desempenho de ligas metálicas para corpos moedores.

SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

“A sustentabilidade é um vetor para o futuro da mineração, para aquelas empresas que têm essa característica intrínseca em seu DNA, assim como a inovação. Quem não entender isso não vai estar atuando daqui a 20 ou 30 anos”. É com essa frase que o diretor explica a preocupação da companhia em ser autossustentável, desenvolvendo independência em áreas vitais como logística e energia.

Um exemplo é a atuação na área de meio ambiente, em que Mello observa ser vital a manutenção do biosistema de cada região. “As empresas de mineração têm de ser eficientes em custo e seguras, mas precisam entender essas questões ambientais. O minério não vai mais estar ali. Como você faz para restituí-lo? Conhecendo as plantas, os micro-organismos que estavam no local”, explica.

Segundo Mello, um dos itens que devem ser pensados antes de se iniciar um

empreendimento é o mapeamento da fauna e da flora locais. De acordo com o diretor, pesquisas têm sido desenvolvidas, principalmente na região do S11D, na serra dos Carajás, em volta do genoma de animais para identificar, independentemente da fase de desenvolvimento, os que habitam na região. Esse trabalho, pioneiro da Vale, é desenvolvido pelo Instituto Tecnológico Vale (ITV).

Considerada um gargalo para as atividades industriais no Brasil, frente às dimensões continentais do país, a área de logística recebeu especial atenção da Vale, que encomendou, em 2008, os chamados Valemax. Devido à crise global daquele ano, a direção da empresa entendia que era necessário reduzir o preço dos fretes marítimos. O primeiro dos 12 navios encomendados ao estaleiro chinês Rongsheng desembarcou no porto de Tubarão em janeiro de 2012, tendo sido batizado de “Vale Rio de Janeiro”. São 362 metros de comprimento e 65 de largura, o que o coloca ainda hoje no pódio do maior minereiro em operação no mundo.



“A ação da Vale impressionou o mercado. “Ninguém (na área da mineração) operava com essa classe de navios. É uma forma mais eficiente de chegar aos mercados consumidores na Ásia, por exemplo”, diz.

Se chegar ao outro lado do oceano com milhares de toneladas poderia ser um desafio, atravessar as cidades minerárias para alcançar os portos era outro de igual tamanho. A solução vem sendo desenvolvida desde 1997, quando a Vale ganhou a concessão Estrada de Ferro Carajás. No país, considerando-se a Estrada de Ferro Vitória Minas, são cerca de 3.000 km operados pela mineradora. A estrutura ferroviária da mineradora conta ainda com o Corredor Nacala, em Moçambique, em que é transportada a produção de carvão naquele país em mais de 90 km.

Na EFC, por exemplo, circula um dos maiores trens do mundo, com 3.400 km de extensão, formados por 334 vagões e três locomotivas. Entre as inovações desenvolvidas no modal estão duas com impacto direto na eficiência e menor no meio ambiente. A última delas acaba de ser anunciada pela empresa. Trata-se de uma espécie de piloto automático, desenvolvido pela Vale e pela GE Transportation, por meio do qual é possível calcular em tempo real o melhor momento de acelerar e frear com eficiência a partir de um percurso pré-definido. Essa inovação deverá resultar numa economia de R\$ 35 milhões por ano na compra de diesel somente na Estrada de Ferro Carajás (EFC) a partir de 2019, quando o sistema estiver totalmente implantado. Serão 9,4 milhões de litros de diesel B8 que deixarão de ser consumidos, o que significa uma diminuição de 22,7 mil toneladas de CO₂ por ano. Segundo a companhia, o volume equivale à emissão de cerca de 31 mil carros populares, motor Flex 1.0, rodando 10 mil km por ano ou quase 30 km por dia.

Por sua vez, o auxiliador dinâmico, chamado de “helper dinâmico”, lançado em 2010, utiliza um raio laser para que

uma locomotiva seja ajustada à composição sem que precise parar. “A composição manda um laser que mede a distância e, a partir disso, vai ajustando e engatando sem que a composição precise parar”, explica o diretor. Segundo ele, há um ganho energético de 5%, o que denota um alto valor no trimestre, além de vantagens para acionistas e para o meio ambiente.

Por fim, todo esse investimento possibilitou à Vale lançar o S11D, o maior da história da mineradora, o que também permitirá à companhia continuar

a existir mesmo quando todo o minério do mundo já tiver sido extraído. “Na Suécia, que já teve a maior mina de cobre e de ferro do mundo, novas empresas foram surgindo a partir das mineradoras à medida que a extração foi reduzindo. A transcendência da atividade minerária pode ser associada à mineração ou pode ser como nos EUA, em que a 3M Company (antiga Minnesota Mining and Manufacturing Company), hoje uma multinacional atuante na área de tecnologia, surgiu na década de 1920 na área da mineração”, finaliza Luís Mello. ■



Instituto Tecnológico Vale / Divulgação

O gerente-executivo de inovação e tecnologia e diretor-presidente do Instituto Tecnológico Vale, Luiz Mello, ressalta o uso da inovação na área de meio ambiente para a manutenção do biosistema de cada região.