

# O PRAGMÁTICO GERENTE DA MINA DO ANDRADE

Por **Tébis Oliveira**

Engenheiro geólogo formado pela Escola de Minas da UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto), com mestrado em Tecnologia Mineral pela UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), ele está à frente de um projeto que transformará 30 milhões de toneladas empilhadas de itabirito em um concentrado de qualidade para a fabricação de aços longos. De quebra, libera para recuperação ambiental, uma área de cerca de 40 hectares, atualmente ocupada pelas pilhas de estocagem do minério, reaproveita 90% da água usada no processo de beneficiamento e evita a construção de uma nova barragem de rejeitos. Aécio Januzzi é o gerente geral de Operações a Mina do Andrade, do grupo ArcelorMittal, localizada em Bela Vista de Minas (MG). É sob sua gestão que se concretizará o Projeto Itabirito, iniciado em novembro de 2018 e com conclusão prevista para o primeiro semestre de 2020. A ideia de aproveitamento dos itabiritos é considerada desde os anos 2000, quando os finos de hematita fornecidos pela mina à usina siderúrgica de João Monlevade começaram a perder qualidade. Mas só foi levada a sério quando o custo de lavra ganhou uma escala insustentável, pela quantidade de itabirito que tinha de ser retirada até que se chegasse à hematita.

Januzzi, que está na ArcelorMittal desde 2008, quando o grupo assumiu as operações da Companhia Belgo-Mineira no Brasil, tem nessa trajetória um mérito raro em operações minerais. A Mina do Andrade prepara-se para completar, em 2019, 73 anos sem acidentes com mortes e 27 anos sem acidentes com perda de tempo.

Nesta entrevista exclusiva à **In the Mine**, o gerente detalha o Projeto Itabirito. Mas também conta a história da Mina do Andrade e fala sobre a evolução de seus processos produtivos. Avisa que busca no mercado ou em uma startup um software que otimize a blendagem de minérios diferenciados garantindo sua qualidade nos padrões do target de produção. E diz que é preciso construir a mineração do futuro agora, porque ela não existe ainda. Aos jovens geólogos recomenda que tragam bagagem tecnológica e inovações, gerando soluções de curto prazo para os problemas que afetam a mineração e ajudando o setor a superar a falta de credibilidade que enfrenta hoje.

“A Mina do Andrade possui 56 Mt de hematita e 135 Mt de itabirito. Hoje, o teor de ferro do itabirito é de cerca de 52%, o que ainda é um filé no mercado”



**ITM: Quando foi implantada a Mina do Andrade?**

**Januzzi:** A Mina do Andrade data de 1935. Até 1944, ela pertencia à antiga Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, que era uma associação entre um grupo belga-luxemburguês, a Arbed, e diversos outros acionistas. Eles investiram na mina para garantir o fornecimento de minério de ferro para a Usina de João Monlevade (MG), que também iniciou suas operações em 1935. Até 1944, foram realizadas pesquisas para avaliar o potencial da jazida e os investimentos necessários para começar a lavra, o que ocorreu em 1944.

**ITM: Como era a produção da mina nessa época?**

**Januzzi:** Se remontarmos à história da siderurgia, nesse período, só existiam os fornos elétricos Siemens-Martin, que consumiam minério de ferro granulado ou lump ore, enquanto os minérios finos ficavam estocados. A Mina do Andrade não fugiu a esse padrão. Produzia-se, então, minério granulado a partir de uma jazida que tinha e ainda tem uma boa reserva de hematita, com teor acima de 65% de ferro. Os finos só começaram a ser recuperados na década de 1970, quando a Belgo-Mineira investiu no processo Dwight-Lloyd, de sinterização. Todo o itabirito que existia e existe, entremeadado com a hematita, também foi estocado, somando hoje em 30 milhões de toneladas.

**ITM: Qual é a infraestrutura da mina?**

**Januzzi:** A planta de britagem e beneficiamento seguiu os moldes dos projetos da época. Tomava-se o centro de massa da jazida e nele instalava-se a planta de beneficiamento, para otimizar a logística, reduzindo a distância de transporte entre a cava da mina e a usina. No início de 2000, percebemos que era preciso transferir a planta para avançar com a lavra. Em 2012, inauguramos uma nova planta de britagem e beneficiamento, fora da rota de exaustão. Essa planta tem capacidade para 3,4 Mtpa, mais que o dobro da produção atual de 1,5 Mtpa, e antecipa o futuro aumento de produção da Usina de João Monlevade. Investimos, então, no aumento da produção, mas faltou investir na melhoria da qualidade do minério, o que estamos fazendo agora.

**ITM: E quanto aos equipamentos móveis e de processo?**

**Januzzi:** Temos 24 caminhões Scania de 40 t, 6 escavadeiras, sendo duas Caterpillar 336 e 4 Liebherr 954, 2 motoniveladoras Caterpillar e 5 pás-carregadeiras Liebherr 570. Nos serviços de apoio operam 4 tratores de esteira D6 Caterpillar, 2 caminhões pipas e uma retroescaveira 316 Caterpillar. Na perfuração há três perfuratrizes TX800 Sandvik e o desmonte é realizado com explosivos granulados (ANFO) e encartuchados (cartuchos de 2,5 a 3,0 polegadas). Na britagem temos três britadores HP200 e peneiras Metso, além de correias transportadoras. E, na usina, usamos o HPS (Hybrid Pellet Sinter), uma micropelotização a frio, que emprega pelotas tipo green ball para melhorar a qualidade da mistura que chega à sinterização.

**ITM: Quais são as características geológicas do depósito mineral e o volume de reservas e recursos minerais da mina hoje?**

**Januzzi:** Temos 56 Mt de hematita e 135 Mt de itabirito friável. A hematita tem teores de 60 a 77% e teor médio de 64% de ferro. No itabirito, os teores variam entre 18 a 60%, com teor médio de 52%. A jazida é reticular e extremamente metassomática. Ela sofreu bastante tensão e deformação, apresentando muitas falhas de empurrão, onde as camadas de minério se sobrepõem, gerando os corpos de hematita. É uma formação muito

semelhante à da mina de Itabira, da Vale, por estar inserida no mesmo contexto de cisalhamento.

**ITM: Quais são as principais inovações tecnológicas integradas à mina?**

**Januzzi:** Há uma série de trabalhos voltados a essa questão. Na lavra, por exemplo, o controle da frota móvel de equipamentos é feito com o Smart Mine, que nos garante uma produtividade e um controle operacional muito grandes. Também adquirimos um software para o planejamento de lavra de curto prazo, linkado ao Smart Mine e ao modelo geológico, possibilitando uma visão da operação das escavadeiras na frente de lavra. No controle geotécnico, estamos trabalhando em um modelo geomecânico da cava, que deve ser concluído até o



**O Projeto Itabirito, nesta fase de beneficiamento do itabirito friável, prorroga a vida útil da mina até 2062. Com o futuro aproveitamento do itabirito compacto, essa prorrogação será ‘ad eternum’**

final de junho, quando serão definidos os parâmetros de monitoramento. Haverá locais em que o talude vai atingir 500 m de altura e podemos utilizar radares e eletrorresistividade, dependendo da análise das consultorias SRK e Geoestrutural, que têm nos auxiliado nesse trabalho.

### **ITM: E na área de processamento?**

**Januzzi:** Através do Mining Hub, conhecemos um processo desenvolvido por uma startup para análise just in time do minério na correia transportadora. Já coletamos uma série de amostras de material e estamos validando as análises para verificar se é possível analisar os concentrados no interior da própria planta, o que deve dar maior agilidade à matriz decisória. Também estamos buscando um software específico para otimizar a blendagem de produtos diferenciados, de forma a atender os padrões de qualidade do target de produção. Se não encontrarmos esse produto no mercado, vamos desenvolvê-lo internamente.

### **ITM: E vocês também estão implantando o Projeto Itabirito. Como surgiu a ideia de aproveitar os itabiritos?**

**Januzzi:** Quando a Mina do Andrade passou a fornecer à usina os finos de hematita, a qualidade do material era extremamente boa. Na passagem para os anos 2000, essa qualidade começou a cair, com o aumento de sílica, contaminantes e finos naturais, resultando em uma grande perda de produtividade na sinterização. Então, começamos a avaliar o aproveitamento do itabirito, numa espécie de segunda safra do minério de ferro. Essa discussão vem desde a Belgo-Mineira. Mas, tanto a Belgo quanto o Grupo Arcelor não tinham a mesma visão de negócio da ArcelorMittal e priorizavam os investimentos na área siderúrgica e não na área de mineração. A ArcelorMittal apostou em uma estratégia que a tornou muito competitiva no mercado mundial de aço: garantir uma matéria prima de qualidade com menor custo.

### **ITM: Até então, o projeto foi postergado?**

**Januzzi:** Sim. Ele foi sendo postergado até o ponto em que a jazida, apesar de conter 56 Mt de hematita, passou a ter uma relação de perdimento muito alta na lavra, devido à quantida-

de de itabirito que se retirava para chegar à hematita. Esse aumento do custo de lavra justificou a implantação de um projeto para o beneficiamento do itabirito friável. O itabirito compacto ainda continuará a ser estocado para futuro aproveitamento. O projeto terá uma segunda fase para itabiritos que contém acima de 42% até 64% de sílica. Hoje, o teor médio do itabirito para alimentar a planta está em torno de 52% de ferro, o que ainda é um filé no mercado.

### **ITM: Quais são o investimento e o cronograma do projeto?**

**Januzzi:** O investimento total é de US\$ 33 milhões. O projeto foi iniciado em novembro de 2018 e o start up da planta está previsto para janeiro de 2020. Considerando a fase de ramp up, a operação deve começar entre abril e maio de 2020, lembrando que ainda aguardamos a Licença de Operação (LO).

### **ITM: Qual é a fase atual de implantação?**

**Januzzi:** Já fizemos a terraplanagem e fundações e estamos na fase de montagem, quando já conseguimos perceber o projeto em três dimensões. A partir de junho, vamos parar a planta atual e conectá-la à nova planta de concentração. Aí começa a fase de automação, mais

complicada, com a instalação de medidores, sensores e outros instrumentos. Praticamente toda a operação será automatizada - densidade, fluxo, filtros, tudo comandado a partir de uma central de operação.

### **ITM: Qual é o potencial de geração de empregos?**

**Januzzi:** Considerando todas as empreiteiras contratadas, foram gerados cerca de 450 empregos diretos. Em empregos indiretos, a relação usual é de 3 para 1, o que é bem provável pela maior movimentação de pessoas e incremento do comércio que temos visto em Bela Vista de Minas e João Monlevade.

### **ITM: Como será o processo da nova planta de concentração?**

**Januzzi:** Teremos três tipos de minério alimentando a planta. A planta atual continua realizando a britagem e o peneiramento da hematita. Em determinado momento, paramos de passar

“

**A avaliação do risco de acidentes deixou de ser exclusiva da área de segurança e é compartilhada por todos os níveis funcionais”**

a hematita para passar o itabirito. Uma correia levará o itabirito da planta atual para a de concentração. Após o peneiramento, o oversize passa por um britador HPGR, da Metso, enquanto o undersize vai para separadores magnéticos de baixa intensidade, que operam a 4 mil G (Gauss), gerando um pré-concentrado que segue para separadores de alta intensidade (11 mil G). A passagem pelos separadores de baixa intensidade é necessária para separar a magnetita contida no itabirito. Se o material fosse direto para os separadores de alta intensidade, obstruiria as bobinas por ser muito magnético.

#### **ITM: E na fase seguinte?**

**Januzzi:** Teremos um concentrado que vai para a filtragem e é levado para uma correia transportadora para a área de embarque. Após o processo de enriquecimento, o concentrado final alcança 67% de ferro. Também os rejeitos serão filtrados e seguem por uma correia transportadora, sendo retomados por caminhões e pás-carregadeiras e levados para a pilha de rejeitos, que já será bem menor que as atuais.

#### **ITM: Quais serão os principais ganhos ambientais do projeto?**

**Januzzi:** Um ganho básico é a destocagem das pilhas de minério. Esse processo terá todo um controle ambiental, com posterior revegetação de cerca de 40 ha de áreas. Também teremos o reuso de 90% da água usada no processo e a eliminação da necessidade de barragem de rejeitos. Além disso, não houve aumento da área impactada, já que a nova planta está sendo instalada em uma área que já era utilizada.

#### **ITM: Em quanto o projeto ampliará a vida útil da mina?**

**Januzzi:** Até 2062. Depois teremos a fase do itabirito compacto, em que a prorrogação será “ad eternum”. Nessa primeira fase, o projeto estende a vida útil da mina e aumenta a qualidade do concentrado. Numa segunda fase, que já vem sendo estudada há algum tempo, teremos a expansão da Usina de Monlevade, cuja demanda já estamos preparados para atender.

#### **ITM: Houve uma parceria com a Fundação Gorceix para desenvolver o projeto?**

**Januzzi:** Sim. O objetivo era estudar a melhor rota de processo para gerar o menor impacto possível, tanto em termos de custos quanto ambientais. Resultou daí a decisão de não empregar flotação, para não gerar rejeitos contaminados com reagentes como soda cáustica, amido e amina. A separação magnética não utiliza reagentes e apresenta os mesmos resultados de recuperação mássica e metálica, além de consumir menos energia que uma célula de flotação.

#### **ITM: A Mina do Andrade tem alcançado recordes sucessivos de segurança operacional. A quais fatores você atribui esses resultados?**

**Januzzi:** Sim. Em setembro de 2018, completamos 72 anos sem acidentes com mortes e, em novembro, 26 anos sem acidentes com perda de tempo. Estamos caminhando, neste ano, para atingir 73 e 27 anos nessas marcas, respectivamente. É o resultado de um trabalho sério de conscientização, com o envolvimento de toda a equipe. A responsabilidade pela análise de riscos deixou de ser exclusiva da área de segurança e passou a ser compartilhada com todos os níveis funcionais. Para isso, vários programas foram implantados ao longo dos últimos anos. Não apenas a empresa, mas

cada funcionário está consciente de que também deve ser muito responsável por sua segurança.

#### **ITM: Na área socioambiental, quais são as principais iniciativas?**

**Januzzi:** Temos várias ações e projetos nas comunidades de Bela Vista de Minas, próxima à mina, e em João Monlevade, onde fica a usina. Principalmente na área da educação, incluindo consultas oftalmológicas e entrega de óculos para crianças do primeiro ano do ensino fundamental; educação ambiental para alunos e filhos de nossos funcionários; Projeto Ciências, que leva conhecimento tecnológico às escolas; programas de esportes e eventos comemorativos do meio ambiente. Há, ainda, o programa Portas Abertas, para moradores da comunidade e estudantes universitários que queiram conhecer a empresa. E também o Take Care em família e o Vida Mais Segura, de segurança domiciliar. O

“

**É preciso construir a mineração do futuro agora, porque ela não existe ainda. E a universidade precisa participar desse processo”**

primeiro é um complemento do programa de segurança para funcionários, que foi estendido a suas famílias. O segundo é realizado por meio de jogos educativos que distribuímos nas escolas municipais. Em 2018, tivemos 1.424 adultos e crianças beneficiados com esses programas só em Bela Vista de Minas. Um percentual bem alto para uma cidade com cerca de 7 mil habitantes.

#### **ITM: Qual é a sua visão da mineração do futuro?**

**Januzzi:** Há menos de uma semana, eu ouvi essa mesma pergunta de uma aluna da UEMG (Universidade do Estado de Minas Gerais), ao participar de uma mesa redonda sobre barragens. Eu respondi que é uma futurologia muito grande falar sobre o que será a mineração, mesmo na próxima semana. Tivemos três grandes acidentes em Minas Gerais - na Samarco, Herculano e, recentemente, na Vale, em Brumadinho -, que afetaram muito a visão da população em relação à mineração. O que percebemos, ao analisar a causa fundamental desses três acidentes, é que ela se origina de projetos de barragens concebidos na década de 1960 ou 1970. Continuamos insistindo nessa mesma metodologia - enrocamento de pé, dreno de fundo e alteamento a montante - que hoje, como vemos, já está ultrapassada.

#### **ITM: São projetos bem antigos...**

**Januzzi:** Exato e não significa que estivessem errados na época, quando se desconheciam os efeitos da liquefação. Hoje, em lugar de apenas criticar a mineração, as faculdades de Engenharia de Minas precisam trazer soluções inovadoras para o empilhamento de rejeitos e seu aproveitamento. Nós, por exemplo, estamos fazendo um trabalho conjunto entre um centro de pesquisas da ArcelorMittal, na França, e a UFMG, sobre esse tema. Inclusive, foram construídas casas com bloquetes fabricados com rejeitos de mineração ou usando minérios finos para produzir green balls (pelotas verdes) com aglomerantes específicos. É preciso construir a mineração do futuro agora, porque ela não existe ainda. E a universidade deve participar desse processo juntamente com as empresas de mineração.

#### **ITM: E quanto à automação das operações minerais?**

**Januzzi:** Há casos e casos. Na Mina do Andrade, seria muito difícil automatizar toda a operação. É uma mina de encosta, com estradas estreitas e condições de rampas muito diferenciadas das de uma mina como a de Carajás, por exemplo. Por isso, eu não acredito que, em curto prazo, teremos todas as mineradoras autônomas. ■



Foto Divulgação ArcelorMittal

## PERFIL

**Nasceu em:** 1961, em Juiz de Fora (MG)

**Mora em:** João Monlevade (MG)

**Trajatória Acadêmica:** Engenheiro geólogo pela Escola de Minas da UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto). Mestrado em Tecnologia Mineral pela UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais)

**Trajatória Profissional:** Comecei na antiga Docegeo (Rio Doce Geologia e Mineração), da Vale. Fui para a Samitri (Sociedade Anônima Mineradora Trindade), que já era do grupo Belgo-Mineira. Quando a Samitri foi vendida, continuei na Belgo, onde trabalhei na Mina de Alegria. Desde 2008, estou na ArcelorMittal

**Time de futebol:** Torço para o Galo (Atlético Mineiro)

**Hobby:** Hoje, marcenaria. Montei uma pequena oficina para fazer móveis rústicos com madeira de demolição

**Família:** Casado há 34 anos, tenho 3 filhos (um engenheiro civil, um administrador e um advogado) e 2 netos

**Um ídolo ou mestre:** Considero muito diversas pessoas. Prefiro não focar em uma só

**Maior realização:** Estar caminhando para 27 anos sem acidentes na mina

**Maior decepção:** Não tenho, que eu me lembre

**Um projeto de vida:** Por enquanto, a marcenaria

**Um “conselho” aos jovens geólogos:** Que eles venham, realmente, trazendo uma bagagem tecnológica e inovações para a mineração. Que sejam capazes de gerar soluções de curto prazo para vencermos os problemas pelos quais a mineração está passando, de forma a superar a falta de credibilidade que vemos hoje

# Viva o Progresso.



## Liebherr T 236 – Tecnologia para sua excelência

- O sistema elétrico de tração Liebherr permite aplicação constante de tração sobre o solo, evitando o derramamento de material e a deterioração da via de acesso
- Eficiente dirigibilidade em inclinações mais íngremes, adaptando-se melhor à geologia e reduzindo a taxa de perda
- Redução do consumo de combustível devido ao controle otimizado de velocidade do motor
- Suspensão dianteira com braço duplo A aumenta a dirigibilidade e reduz o desgaste dos pneus
- Atendimento global ao cliente para apoiar cada projeto e condições locais específicas

Liebherr Brasil I.C.M.E. Eireli  
Rua Dr. Hans Liebherr 1 - Vila Bela  
12522-635 - Guaratinguetá, SP  
Phone: +55 12 2131-4200  
E-Mail: info.lbr@liebherr.com  
www.facebook.com/LiebherrMining  
www.liebherr.com.br

# LIEBHERR