

“Para fortalecer nossas áreas estratégicas, teremos de nos aproximar das empresas de mineração. Menos de 6% das empresas do setor nos conhecem”



Fotos: Divulgação

# A ENGENHEIRA QUÍMICA QUE QUER APROXIMAR O CETEM DO SETOR PRODUTIVO MINERAL

Por **Tébis Oliveira**

Formada em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e com mestrado e doutorado pela Coppe (Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ), ela entrou no CETEM – Centro de Tecnologia Mineral - há 20 anos. Nesse período, passou apenas dois anos longe de suas funções quando, por motivos particulares, solicitou sua transferência para o Museu Emílio Goeldi, no Pará, também vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, do governo federal.

Desde setembro passado, ela é a nova diretora do CETEM, escolhida entre três candidatos internos ao cargo por um Comitê de Buscas do MCTI. Venceu a disputa com seu currículo notável, seu programa de gestão e sua performance na sabatina oral a que foi submetida pela banca de especialistas. Mas, certamente, foi o entusiasmo contagiante com que defende a importância do centro, a qualidade de seus produtos e seu papel inquestionável para a promoção do desenvolvimento tecnológico na mineração e no Brasil, o fator crucial para conquistar os examinadores.

Já empossada e recém-recuperada da Covid-19, após três semanas de cuidados, período em que permaneceu assintomática, Sílvia Cristina Alves França está determinada a conquistar o que considera o maior objetivo de sua gestão: aproximar o CETEM das empresas de mineração. Para isso, quer mudar a dinâmica de atuação das equipes; promover a maior difusão dos produtos já finalizados; avançar no estudo de novas tecnologias; e aprofundar a interação com os diversos agentes do setor mineral. E, se tudo isso ainda não for suficiente, promete “colocar as botinas na mochila e bater de porta em porta, mundo afora”, apresentando o CETEM a todos os que o desconhecem ou ignoram. É desses temas e muitos outros, que Sílvia fala nesta entrevista exclusiva à revista **In the Mine**.

**ITM: Você foi nomeada diretora do CETEM em 21 de setembro passado. O que a motivou a se candidatar ao cargo?**

**Sílvia:** Estou no Cetem desde 2000, quando terminei meu doutorado na Engenharia Química da Coppe. Nesses 20 anos, houve apenas um pequeno interstício, entre 2004 e 2005, em que, por motivos particulares, solicitei minha transferência para o Museu Emílio Goeldi, no Pará. Então, basicamente, toda a minha vida profissional foi montada no CETEM. Conheço a instituição e tenho um carinho muito grande por ela, pelas oportunidades que já tive aqui e por sua importância para a mineração e para o desenvolvimento tecnológico brasileiro. Como sempre fui muito ativa nesses anos, participando de comissões, exercendo cargos de chefia e sendo membro do Conselho Técnico-Científico, acredito que posso dar uma colaboração mais intensa, através das minhas ideias e da minha visão do que o CETEM poderia ser no futuro. Eu já havia me candidatado ao cargo de diretora em 2016. Mas somente agora fui escolhida.

**ITM: Em linhas gerais, qual é seu projeto de gestão?**

**Sílvia:** No CETEM, temos a área administrativa no andar superior e os laboratórios e a usina piloto no andar inferior. Costumamos brincar que quem vem lá “de baixo”, como eu, sabe o esforço feito para lidar com a escassez de recursos técnicos e humanos e, ainda assim, entregar os produtos que desenvolvemos. Dessa forma, boa parte da minha proposta foi pautada pelo desejo de reconhecimento da sociedade pelo trabalho que o CETEM realiza. É sempre um grande desafio mostrar a importância de uma atividade que está escondida dentro da bateria de um celular ou no alimento que se consome, por exemplo. Eu digo que o “Agro é pop” porque a mineração fornece os fertilizantes de que ele precisa. Logo, a mineração também é pop. Minha meta é que a sociedade olhe para os bens de consumo entendendo que ali tem mineração e tem também o dedo ou até a mão inteira do CETEM.

**ITM: Como você planeja atingir essas metas?**

**Sílvia:** O projeto de gestão é estruturado respeitando as premissas básicas de nosso plano diretor, que eu ajudei a elaborar por ser, à época, do Conselho Técnico-Científico. Como eu inicio a minha gestão com esse plano diretor em andamento, há compromissos já assumidos que não posso descumprir ou alterar. O que podemos fazer é definir formas diferentes de condução em direção a esses compromissos. Temos que potencializar nossas três grandes áreas estratégicas: Água, Energia e Resíduos; Minerais Estratégicos, voltados para a geração de energias limpas e Rochas Ornamentais, devido à sua importância em termos de potencial de exportação. Para fortalecer essas áreas, tere-

mos de conseguir uma maior aproximação com as empresas de mineração. Porque, segundo um levantamento que fizemos, verificamos, com surpresa, que menos de 6% das empresas do setor nos conhecem.

**ITM: O custo de um projeto do CETEM chega a ser impeditivo ao acesso de pequenos produtores?**

**Sílvia:** Em alguns casos, sim. As grandes empresas e, até as médias, possuem recursos para acessar tecnologias de ponta. Elas nos procuram para que melhorem a tecnologia que já utilizam. Como o minério é um insumo muito específico, nossa área é desafiadora, no sentido da necessidade de adequar a tecnologia a cada tipologia mineral e à realidade de cada empresa. Como somos governo, em muitos projetos que realizamos para pequenas empresas cobramos o suficiente apenas para custear nossos gastos com análises químicas e com o uso de infraestrutura. Já, em projetos maiores, podemos obter recursos para consertar algum equipamento ou melhorar um dos laboratórios. Se fizermos isso em um pequeno projeto, a empresa desiste e perdemos nossa função social de prover tecnologia também para pequenos produtores. É o caso dos Arranjos Produtivos Locais (APL).

**ITM: Como é estruturar um APL?**

**Sílvia:** Não é complicado estruturar. O difícil é manter sua continuidade, o que, infelizmente, já não nos cabe. O pequeno produtor não tem uma estrutura de lavra e beneficiamento mineral. Sua atividade é quase um garimpo, realizada de forma bastante artesanal, com poucos equipamentos de beneficiamento e conhecimento meio intuitivo, passado de pai para filho ou dentro do ambiente da cooperativa de que ele participa. Fizemos um estudo interessante para o APL dos pegmatitos do Nordeste. Eu atuei especificamente com micas, para produção de pigmentos perolizados usados em maquiagens, esmaltes cintilantes e pintura de carros. O que tornava o valor agregado dessa mica elevadíssimo, desde que ela contivesse poucos contaminantes e passasse por uma moagem extremamente fina. Só que esses são dois grandes desafios porque, mesmo contando com a tecnologia que desenvolvemos, o APL não consegue chegar ao final da cadeia produtiva por não ter recursos para implantar os processos de beneficiamento.

**ITM: Então, o que é possível fazer nesses casos?**

**Sílvia:** É possível atuar ao menos para melhorar o produto que o APL já tem. Qualquer ganho, para quem não tem nenhuma infraestrutura de apoio, já é muito bem-vindo. Tentamos organizar a produção, mas passado algum tempo, quando voltamos, já não

resta nada do que fizemos. Acontece muito com os garimpos de ouro. Não há consciência de que a melhoria do processo produtivo gera melhorias também nas condições de trabalho, na saúde dos trabalhadores, reduz o impacto ambiental e agrega valor ao produto final. Há um outro lado também. Casos em que o CETEM coleta amostras para análise e não volta mais ao local. No entanto, fazemos pedidos de patentes para soluções tecnológicas, publicamos artigos e defendemos teses de mestrado sobre o material coletado. Sem qualquer retorno para o produtor ou apoio à implantação da tecnologia. É preciso encerrar o ciclo sempre.

### **ITM: É preciso entregar soluções, certo?**

**Sílvia:** Sim. Temos o exemplo do corte da pedra paduana, que gerou muitos problemas de sustentabilidade na região de Santo Antônio de Pádua, no Rio de Janeiro, com o assoreamento de rios e outros impactos negativos causados pela aspersão de pó. O CETEM sugeriu o que, hoje, parece uma ideia simples. Montar uma estação de tratamento da água para realizar um processo de floculação, sedimentando o pó e deixando a água em condições de reuso ou descarte. Esse material sedimentado foi caracterizado pelo CETEM, que percebeu seu potencial para a produção de argamassa. Uma solução simples, acessível aos produtores da região, que possibilitou a abertura de uma fábrica de argamassa gerando empregos locais. É por contribuições como essa, que perduram ao longo do tempo, que devemos ser reconhecidos.

### **ITM: Em termos práticos, como você imagina tornar esse trabalho do CETEM mais conhecido?**

**Sílvia:** Eu pensei em viabilizar isso partindo de nossa realidade. Como temos recursos limitados, só podemos contar com nossa equipe para potencializar nossos trabalhos. Montar workshops, chamando as empresas e fazendo uma apresentação geral. Na sequência, dividir esses visitantes em grupos de interesse, para tratar de projetos específicos, na área de processamento mineral ou metalurgia extrativa, por exemplo. Na apresentação dos projetos, envolver o maior número possível de nossos técnicos, para que eles demonstrem o profundo conhecimento que possuem sobre vários temas. É uma forma de mostrar um grupo bem preparado e multidisciplinar.

### **ITM: Voltando ao Plano Diretor, quais são as principais realizações da área de Água e Energia, Resíduos e Sustentabilidade?**

**Sílvia:** Em termos de Água, nosso produto mais importante são as tecnologias para melhorar o desaguamento dos rejeitos, para sua disposição mais segura e também para reuso da água. No caso da Energia, um dos nossos focos é a redução do consumo energético, principalmente na etapa de cominuição, onde o insumo é cada vez mais requerido quanto mais aumentam os depósitos minerais com granulometrias de liberação menores. Quanto aos Resíduos, temos um projeto iniciado neste ano para resíduos eletroeletrônicos. Num primeiro momento, queremos conscientizar as instituições e as pessoas da importância de reciclar esses resíduos que, com a redução dos teores e a exaustão de várias minas, podem complementar a produção mineral, principalmente a de metais. Em 14 de outubro, Dia Internacional do Lixo Eletrônico, lançamos um manual para a coleta e manuseio desse material para o estado do Rio de Janeiro.

“  
Eu digo que o  
“Agro é pop”  
porque a  
mineração fornece  
os fertilizantes de  
que ele precisa.  
Logo, a mineração  
também é pop”

### **ITM: Qual o objetivo desse manual?**

**Sílvia:** É explicar às empresas os tipos de resíduos eletrônicos, como separá-los e classificá-los e quais são os perigos de seu manuseio. É um passo inicial para a capacitação técnica na coleta e separação desses resíduos. O Brasil ainda tem

uma prática muito incipiente nessa área. Até coletamos os materiais e produzimos a chamada pasta negra, mas não fazemos seu reprocessamento a ponto de recuperar os metais, como na Europa e China. Com isso, podemos entrar na economia circular, estendendo o ciclo de vida desses materiais com sua reutilização sucessiva.

### **ITM: Quais são os planos para avançar nesse projeto de reciclagem?**

**Sílvia:** Além do manual, já temos parcerias com duas empresas, que estão começando a fazer a coleta e separação dos resíduos. A ideia é encorajá-las, repassando nosso conhecimento em tecnologias de metalurgia extrativa e iniciar algumas etapas do processamento desses resíduos no CETEM. Já fazemos isso com baterias, mas queremos ampliar para mostrar que essa tecnologia é possível no Brasil, em lugar de enviar a pasta negra para a Bélgica, como acontece agora, para que

seja feita a separação dos metais propriamente dita. Para fomentar esse desenvolvimento, precisamos ter uma política de governo clara, que promova uma nova onda de industrialização do país, de forma que as empresas tenham garantias para buscar recursos para investir em pesquisa e desenvolvimento tecnológico e produzir no Brasil. Temos que voltar a ser competitivos na área industrial.

#### **ITM: Em que sentido?**

**Sílvia:** Vamos tomar como exemplo as baterias de lítio. A produção dessas baterias requer um concentrado de lítio de extrema pureza. Nisso, o Brasil tem uma grande vantagem. Nossa produção de lítio é feita a partir de pegmatitos, que permitem obter essa pureza elevada. Ao contrário dos salares, onde o volume produzido é maior e, portanto, tem custo menor, porém devido à cristalização do sal, temos a questão do produto de solubilidade, que leva à ocorrência de contaminantes e compromete a pureza dos produtos. Então, nossa produção de lítio a partir de minério sai na frente. O Brasil precisa se beneficiar disso. De sua parte, o CETEM possui total capacidade de produzir um concentrado de lítio de altíssima pureza e contribuir para a evolução da indústria nacional na produção dessas baterias.

#### **ITM: E quanto ao Programa Minerais Estratégicos?**

**Sílvia:** No que se refere ao lítio, ainda estamos tentando convencer o governo acerca da importância da verticalização da cadeia produtiva. O CETEM também foi procurado por uma empresa de Portugal para realizar o desenvolvimento tecnológico de uma jazida de lítio. Para terras raras, temos um acordo de cooperação Brasil-Alemanha. No caso do cobalto, como não temos produção nacional, começaremos por um estudo para sua recuperação em resíduos eletroeletrônicos. Temos também um trabalho interessante na plataforma continental relacionado à crosta cobaltífera, que pode ser uma fonte alternativa do insumo. Há, ainda, a questão da produção do concentrado de grafite com a pureza necessária para a fabricação de grafeno, que depende de uma melhoria na etapa de concentração ou de uma nova etapa metalúrgica. Além disso, é preciso investigar se o grafite nacional pode se tornar um insumo para a produção de grafeno. Porque o ideal é que produzamos grafeno com grafite nacional.

“

**Minha meta é que a sociedade olhe para os bens de consumo entendendo que ali tem mineração e tem também o dedo ou até a mão inteira do CETEM”**

#### **ITM: E quanto aos agrominerais?**

**Sílvia:** Também são considerados minerais estratégicos, já que o Brasil tem produção insuficiente para atender à demanda de potássio e fósforo. No caso do potássio, só temos a mina de Taquari-Vassouras, em Sergipe. Há outros depósitos, mas com desafios tecnológicos de exploração bem críticos, como é o caso do existente no Amazonas onde, devido à profundidade, a lavra só pode ser feita por dissolução. Mas, então, surge o problema de como descartar a salmoura. Em algum momento, essas questões de desenvolvimento tecnológico devem chegar ao CETEM, para mostrar se essa produção é ou não viável.

#### **ITM: Como estão os trabalhos na área de Rochas Ornamentais?**

**Sílvia:** Nessa área, temos um núcleo regional no Espírito Santo, maior produtor nacional de rochas ornamentais. O núcleo foi criado há cinco anos, mas a atividade do CETEM nesse setor é muito mais antiga. Nossas fraquezas nessa área estão no consumo elevado de insumos para corte das rochas, na perda muito grande de pedaços de blocos ainda na lavra e na dependência de insumos importados para a resinagem e polimento do material. O emprego de ferramentas de TI por novos pesquisadores de nosso núcleo enriqueceu muito nossas propostas técnicas. Uma delas trata do uso de resinas à base de óleos vegetais produzidos no Brasil e até na

própria região. Também os polidores já são produzidos com insumos nacionais. Outra frente foi a recuperação de pérolas de diamante sintético do fio diamantado que corta a rocha. Há cerca de um ano, lançamos o edital CETEM Desafios, em que as empresas colocavam seus problemas em forma de projetos e solicitavam a nossa colaboração para solucioná-los.

#### **ITM: E vocês estão trabalhando nesses projetos?**

**Sílvia:** Sim. Porque são desafios reais para que o setor se torne mais competitivo. Neste primeiro momento, desenvolvemos os projetos com recursos próprios, das empresas e com a importante colaboração da Fundação de Apoio do Espírito Santo. Mas a ideia é que, quando os recursos da CFEM a que temos direito forem liberados, possamos nós mesmos financiar esses projetos, para que tenham maior duração e profundidade de investigação tecnológica. Dentro do CETEM Desafios, temos também

# SÍLVIA CRISTINA ALVES FRANÇA

## PERFIL

**Nasceu em:** Aracaju, Sergipe, em 27 de agosto de 1971

**Mora em:** Niterói, Rio de Janeiro

**Formação acadêmica:** Engenheira química pela Universidade Federal de Sergipe (1994). Mestrado (1995) e doutorado (1999) pelo Programa de Engenharia Química da Coppe, da UFRJ. Minha tese de pós-graduação foi na área de separação sólido-líquido, que foi o que me aproximou do CETEM

**Trajectoria profissional:** Engenheira química contratada pelo CETEM em 2000, passando a bolsista do Programa de Capacitação Institucional. Em 2002, passei no concurso para Tecnologista e, em 2004, por motivos particulares, solicitei a transferência para o Museu Emílio Goeldi, no Pará, que é uma instituição do MCTI. Em 2006, retornei ao CETEM

**Família:** Separada, sem filhos

**Hobby:** Gosto muito de música desde criança e queria aprender a tocar acordeão. Como é um instrumento muito difícil para aprender sozinha, entrei para um conservatório

**Time de futebol:** Sofro que só. Sou Vasco da Gama. Comecei a fazer companhia para o meu pai, que assistia sozinho aos jogos, e fui pegando gosto. Em 1994, quando vim morar no Rio, cheguei num sábado e no domingo fui ao Maracanã, assistir Vasco e Botafogo

**Um mestre:** Professor Giulio Massarani, da Coppe e, no CETEM, Adão Benvindo da Luz

**Maior realização até hoje:** Acho que é a que estou vivendo agora como diretora do CETEM

**Maior decepção:** Não sei. Encaro a vida de uma maneira muito positiva. Se tive alguma, já superei

**Um projeto:** No meu caso é um projeto de vida e profissional – realizar trabalhos em prol da sociedade

**Um conselho a formandos em Engenharia Química ou em áreas afetas à mineração:** A área mineral é riquíssima e explorar as várias vertentes de conhecimento existentes é importante para os profissionais que estão se formando para atuar nela. A leitura, o conhecimento da área, saber qual é a importância dessa área para o país, entender os fundamentos técnicos e saber outra língua. Além disso, mostrar sempre o que está fazendo e se manter aberto a críticas

projetos de uso de resíduos de rocha ricos em cálcio e magnésio, para emprego como fertilizantes alternativos na agricultura por pequenos produtores, resolvendo o problema de sua geração. E, ainda, estudos de insumos nacionais para substituir importados.

**ITM: Qual a importância da ratificação da acreditação, em outubro, pela American Association for Laboratory Accreditation (A2LA), do CETEM como produtor de material de referência certificado de minérios e minerais?**

**Sílvia:** Esse é um campo muito importante porque a produção de material de referência certificado de minérios e minerais é um padrão para garantir a qualidade de análises mineralógicas e químicas de amostras minerais diversas. Tínhamos o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo -, como único produtor dessas amostras. Há cerca de 10 anos, o CETEM começou a investir nesse trabalho, que é metódico e exige muita dedicação para manter a acreditação. Já produzimos amostras de bauxita e de cobre e estamos produzindo de agrominerais. Nossos clientes são as empresas de mineração, que precisam do material padronizado para suas análises, e laboratórios que prestam serviços para essas empresas. Temos produtos de alta confiabilidade, que são inclusive vendidos para fora do Brasil. É uma área que nos dá credibilidade nacional e internacional.

**ITM: Em termos de novas fronteiras da mineração – como a da exploração de recursos marinhos -, qual a atuação do CETEM?**

**Sílvia:** Ainda não temos uma atuação significativa nessa área, mas já temos trabalhos que nos levarão a ela. Um deles, que já citei, é o projeto de caracterização de nódulos polimetálicos contendo teores interessantes de cobalto em crostas cobaltíferas, que ficam além dos 200 km de nossa plataforma, já em áreas internacionais. Esse projeto chama-se Futuromin e tem financiamento da FINEP. Outro projeto, que não está relacionado à exploração marinha, é desenvolvido com a Petrobras para a caracterização mineralógica das rochas do pré-sal, com o objetivo de gerar dados para entender a gênese do sistema petrolífero.

**ITM: Em sua opinião né como é que é possível incentivar a maior interação entre centros acadêmicos, instituições pesquisa, governo e setor produtivo?**

**Sílvia:** Temos que ter projetos que o governo considere estratégicos, para que nos consorciem com todos esses agentes, de forma a ampliar o espectro de conhecimento e de atuação para atender a toda a cadeia produtiva. Se trabalharmos interativamente, os resultados serão importantes para todos os atores. Temos tido demandas novas no CETEM, de desenvolvimento para cobre, alumina e bauxita. São projetos que estão pedindo um desenvolvimento tecnológico diferenciado. Mesmo neste ano difícil, temos conseguido manter a visibilidade junto às empresas, porque a mineração não parou nesse período. E nós também não paramos no CETEM. ■