



REVISTA MINEIRA DE ENGENHARIA

Ano 12
edição 44
Jul 2023



OBRAS PARADAS: SERVIÇOS DE ENGENHARIA DISTANTES DO CIDADÃO



SME QUER GOVERNANÇA PARA
A LAGOA DA PAMPULHA - Pág. 16



SME CONQUISTA IMUNIDADE
TRIBUTÁRIA JUNTO À PBH - Pág. 22



ARTIGOS TÉCNICOS - Pág. 24 a 54



A MÚTUA FOI PENSADA PARA ATENDER O PROFISSIONAL E A SUA FAMÍLIA
Entrevista com Welhito Adriano de Castro Silva, diretor financeiro da Mútua - MG
Página 55

O FUTURO SE CONSTRÓI AGORA.



Com mais de 74 anos de experiência, a Andrade Gutierrez já executou mais de mil projetos e se consolidou como uma das maiores empresas de engenharia de grande porte e alta performance do Brasil e do mundo. Estamos presentes em grandes projetos de infraestrutura, energia, óleo e gás e mineração. Participamos de obras que ajudam no desenvolvimento da sociedade e inovamos todos os dias na forma de pensar e fazer engenharia para enfrentar grandes desafios.

EDITORIAL



Chegamos à 44ª edição da Revista Mineira de Engenharia. Há motivos para celebrar esta entrega, que destaca uma série de conquistas coletivas de nossa entidade quase centenária. Compartilhamos aqui avanços em diretrizes pactuadas há dois anos. E resultados importantes, fruto de nosso esforço em manter a SME digna de crédito, respeito e relevância.

Nossos princípios e valores são conhecidos. Permitam-me, então, lembrá-los à luz dos conteúdos que escolhemos para compor essa edição concebida no outono e que chega no inverno.

Nossa reportagem de capa está alinhada ao princípio da **Publicidade**. Ele estabelece a divulgação de atos e fatos para conhecimento da sociedade. A matéria *Obras paralisadas* revela dados alarmantes. O Brasil tem 8.603 obras federais paradas. A maior parte delas em setores estratégicos como educação, infraestrutura e mobilidade urbana. Segundo o Tribunal de Contas da União, 41% das 21 mil obras do governo federal estão estagnadas. Estradas, hospitais, escolas e obras de saneamento que receberam mais de R\$ 8,2 bilhões em recursos públicos. Nossas fontes explicam como fica a engenharia nesse contexto de tantas perdas.

Nesta edição, o leitor irá entender como alcançamos a tão sonhada *imunidade tributária*, concedida pela Prefeitura de Belo Horizonte. Nessa abordagem, percebo dois princípios. O primeiro, da **Economicidade**, com base na maior relação custo-benefício, otimizando a aplicação dos recursos da entidade da

EDITORIAL

forma mais vantajosa e justa. Ora, só em 2022 alcançamos uma economia de R\$ 80.682,33 em impostos municipais.

Há ainda o valor da **Moralidade**, que prevê escolhas da gestão em bases éticas e íntegras. O advogado Wagner Campos, procurador da SME que encabeçou a busca pela imunidade desde o início, entende que houve justiça. “A entidade persistiu na busca desse direito legal. Se há essa cessão para outras associações com finalidades idênticas à nossa e a previsão legal expressa na lei tributária que ampara esse direito à imunidade, devemos ser submetidos às mesmas regras jurídicas”, diz ele, destacando o caráter educativo da entidade.

A reportagem sobre o evento *Pampulha em 3 momentos*, realizado em abril, reforça o princípio da **Eficiência**: com o estabelecimento de metas, formulação de projetos e avaliação de resultados. O encontro, prestigiado por autoridades e especialistas, aprofundou o debate acerca da gestão desse patrimônio que é nosso e do mundo. Reforço: lutamos pela governança para a lagoa da Pampulha. E mostramos isso em um seminário técnico de muita qualidade. A agenda integrou o programa *Diálogos da Engenharia*, mais amplo, e que promove a interlocução da SME com a sociedade. Ele resgata o papel decisivo da engenharia de qualidade para o desenvolvimento.

A seção *Ações da SME* traz exemplos importantes de que cumprimos o princípio da **Legalidade**. Ele estabelece estrito cumprimento da legislação vigente e seus atos constitutivos. Ao longo de nossa gestão construímos um diálogo institucional amplo e responsável. Tivemos avanços na gestão de recursos hídricos, mantivemos acerto e contribuições efetivas no Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam). Também fomos selecionados em edital do Crea-MG para ministrar cursos de ensino a distância (EAD) e estabelecemos novas parcerias para qualificar ainda mais os profissionais. Um futuro próspero, justo e sustentável só pode

ser construído por meio do conhecimento e da educação.

Nossa 44ª edição traz ainda *artigos técnicos* valiosos, de autores qualificados. São sete textos sobre saneamento, mineração, desenvolvimento humano, P&D, inovação, energia e educação. Assim, fechamos os cinco princípios e valores da SME. Os textos autorais fortalecem o princípio da **Impessoalidade**. Ou seja, promovemos conhecimento com análises apuradas e diversificadas.

De nossa parte, seguimos atentos aos compromissos que compõem essa jornada voluntária à frente da SME, com muita responsabilidade e senso coletivo. Queremos fortalecer nossa entidade de classe. Assim, nossa contribuição tem um objetivo maior: a valorização da engenharia e o desenvolvimento sociocultural da sociedade.

Teremos ainda, claro, a edição de dezembro com o destaque para o Engenheiro do Ano. Para esta e a que virá, contamos com orientação assertiva do *Conselho Editorial da Revista Mineira de Engenharia*. O grupo é formado pelo advogado e escritor José Eduardo Lima Pereira, ex-presidente da Casa Fiat de Cultura; o engenheiro civil Paulo Resende, professor da Fundação Dom Cabral; o jornalista e escritor J. D. Vidal, membro da Academia Mineira de Letras; e Flávio Fontes, engenheiro eletricista e vice-presidente da Sociedade Mineira de Engenheiros. Também integro esse time, que me orgulha.

A propósito, agradeço às empresas e instituições que apoiaram esta edição da revista. Nos encorajam a seguir em frente, com transparência e verdade.

Boa leitura!

Virginia Campos

EXPERIENTE



44ª Edição
Ano **12**
Julho **2023**

Esta publicação é uma iniciativa da Sociedade Mineira de Engenheiros - SME. Os artigos aqui publicados são de inteira responsabilidade dos seus respectivos autores.

Foto da capa: Silvia Brazzoduro em Unsplash.com



REVISTA MINEIRA DE ENGENHARIA

Rua dos Timbiras, 1514 – Lourdes - CEP: 30140-061
Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

Telefone: **(31) 3292-3810**
Celular: **(31) 99886-7400**
Site: **www.sme.org.br**
Instagram: **@sme.official**
Linkedin: **www.linkedin.com/company/smemg**

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Virgínia Campos & Flávio Lúcio Lopes Fontes

JORNALISTA RESPONSÁVEL

Renato Franco - DRT 11691

REVISOR

José Alexandre Piconi

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Fred Muzzi e JR Guimarães

CONSELHO EDITORIAL

José Eduardo Lima Pereira - advogado e escritor
J.D Vidal - membro da Academia Mineira de Letras
Paulo Resende - professor da Fundação Dom Cabral
Flávio Fontes - engenheiro eletricista e vice-presidente na SME
Virgínia Campos - engenheira civil e presidente da SME

GRÁFICA

Rona Editora

TIRAGEM

2000 unidades

GESTÃO SME 2020-2023

PRESIDENTE

Virgínia Campos de Oliveira

VICE-PRESIDENTE

Adriana Maria Tonini
Flávio Lúcio Lopes Fontes
Otávio de Avelar Esteves
Sérgio França Leão
Wilson Luiz Martins Leal

DIRETORES

Adriano Nascimento Manetta
Adriano Scarpa Tonaco
Adriano Viana Espescht
Arthur Neves Trindade
Janaina Maria França dos Anjos
Leonardo Peixoto Carvalho Dias
Sônia Dias Jordão

CONSELHO DELIBERATIVO

PRESIDENTE

Carlos Augusto Leite Brandão

Adalberto Carvalho de Rezende
Alberto Enrique Dávila Bravo
Alexandre Rocha Rezende
Bruno Virgílio Gorini
Elzo Jorge Nassaralla
Geraldo Jardim Linhares Júnior
Luiz Carlos Sperandio Nogueira
Marcos Túlio de Melo
Maria José Gazzzi Salum
Nelson Fonseca Leite
Vicente Soares Neto
Werner Cançado Rohlfis

Geraldo de Almeida Fonseca (*in memoriam*)
Sérgio Menin Teixeira de Souza (*in memoriam*)

CONSELHO FISCAL

PRESIDENTE

Paulo Ângelo Carvalho Souza

Léu Soares de Oliveira
Luciano de Almeida Costa
Marcus de Rezende Kfoury

SUMÁRIO

Sumário



8

[CAPA]
OBRAS PARADAS:
SERVIÇOS DE
ENGENHARIA
DISTANTES DO
CIDADÃO



16

SME
QUER GOVERNANÇA
PARA A LAGOA DA
PAMPULHA



24

ENERGIA
MAIS
ABRANGENTE
E IMPORTANTE
DO QUE A ELA SE
REFEREM



38

AGÊNCIA
NACIONAL DE
MINERAÇÃO: UMA
ABORDAGEM DOS
PAINÉIS
INTERATIVOS SOBRE
ECONOMIA
DO SETOR MINERAL

12

ENTREVISTA:
DANILO PRADO



22

SME conquista
IMUNIDADE
TRIBUTÁRIA
junto à PBH



30

PENSE COM
CLAREZA
E AJA COM
FOCO
Por uma vida
significativa



34

OLIVICULTURA
E O AZEITE
BRASILEIRO





48

ATUALIDADE E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA NO BRASIL



55

A MÚTUA
foi pensada para atender o profissional e a sua família



60

EXPOSIBRAM 2023:
Belém recebe maior evento da mineração do Brasil

44

ESTRATÉGIA PARA A TRANSFORMAÇÃO DO NEGÓCIO

Framework sugerido para a real mudança tecnológica



52

COLETA-TRATAMENTO DE ESGOTO EM TEMPO SECO



56

AÇÕES DA SME



62

Sicoob Engecred inaugura nova agência em Belo Horizonte



área

OBRAS PARADAS:

SERVIÇOS DE ENGENHARIA DISTANTES DO CIDADÃO

O Brasil tem 8.603 obras federais paradas. Os dados são do Tribunal de Contas da União (TCU), que mantém esse acompanhamento desde 2018. A última atualização é de abril e aponta dados alarmantes: a grande maioria delas estão nos setores de educação básica, infraestrutura e mobilidade urbana. Nessas áreas fundamentais, de grande interesse público, são 5.434 empreendimentos sem nenhuma interferência, senão a degradação promovida pelo tempo e a má gestão. Segundo o órgão controlador, 41% das 21 mil obras do governo federal estão estagnadas. Estradas, hospitais, escolas e obras de saneamento que receberam mais de R\$ 8,2 bilhões em recursos públicos.

O levantamento do TCU usa como base de dados operações realizadas pela Caixa Federal, contratos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), obras da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), do Ministério da Educação e da Saúde, além de dados de gestão e governança incluídos no Programa de Aceleração do Crescimento, o PAC.

Inércia de gestão

O cenário preocupa. Em 2022, o TCU realizou auditoria conjunta com Tribunais de Contas de 18 estados. De acordo com o estudo, verificou-se “insuficiência de ações do governo central, no período de 2019 a 2022, visando a coordenação, planejamento, priorização, monitoramento e avaliação da gestão das carteiras de obras paralisadas”. O levantamento considerou ainda que também não foram feitos estudos ou providências relacionadas às obras consideradas inviáveis pela administração pública federal. A inércia de gestão foi apresentada no painel de referência Melhoria da Gestão da Carteira de Obras Paralisadas, realizada pelo TCU em fevereiro deste ano.

Como encaminhamento, a área técnica do TCU recomendou à Casa Civil do atual governo a definição de critérios técnicos que apontem obras prioritárias. O método deve prever, por exemplo: obras de menor custo e com menor tempo de paralisação, grau de dificuldade para resolução do problema, razões de seu abandono, a atualização dos projetos e a transversalidade multissetorial do empreendimento com outras obras, como uma rodovia.

“O estudo recomenda ainda a criação de um ranking de obras a serem retomadas, indicando os critérios adotados nessa escala. Por exemplo, as obras prioritárias de menor custo, aquelas cujas causas de paralisação sejam de mais fácil solução e as que têm impacto em outras políticas setoriais”, explica Sílvia Maria da Cruz Ferreira, 3ª diretora da Secretaria de Fiscalização de Infraestrutura Urbana (SeinfraUrbana) do TCU e responsável pela apresentação do estudo.

Minas Gerais ocupa a quarta posição no ranking de obras federais paralisadas feito pelo TCU. De acordo com o monitoramento, o estado tem 628 empreendimentos nessa situação.



www.tcu.gov.br/Paineis



As classificações

Mas quais critérios classificam uma obra como paralisada? O documento *Impacto Econômico e Social da Paralisação das Obras Públicas*, organizado por Cláudio R. Frischtak, definiu algumas categorias e premissas. A Caixa Econômica Federal (CEF) estabelece que, se em função do cronograma físico inicialmente contratado a obra possui evolução inferior a 1% em um período de 90 dias, esta é definida como inerte. Já de acordo com o Tribunal de Contas da União (TCU), em diagnóstico divulgado em 2007, uma obra entra no rol de paralisadas se não possuir execução orçamentária há mais de um ano, mesmo que ainda tenha contrato vigente.

Por fim, relatório de 2011 do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso definiu obra paralisada como aquela declarada pelo gestor, com um ano ou mais sem medição, ou ainda com contrato rescindido e não concluída. Trata-se de uma realidade nacional, é bem verdade. Esse cenário se repete em 2.960 municípios brasileiros. Ou seja, em mais da metade das cidades do país os moradores aguardam por uma entrega. “É importante a sociedade fazer uma reflexão sobre os impactos de uma paralisação de obra. Creio ser razoável o avanço ou mesmo entrega de um empreendimento sem o prejuízo da devida apuração de possíveis irregularidades no contrato”, defende Bruno Baeta Ligório, vice-presidente de Planejamento e Desenvolvimento do Sindicato da Indústria da Construção Pesada no Estado de Minas Gerais (Sicepot-MG).

Ligório reforça que não há qualquer defesa do ilícito. O engenheiro reconhece que há projetos mal geridos, que geram planilhas inconsistentes e contratações frágeis. Ele defende, no entanto, que é possível corrigir distorções ao longo da execução. Condição assegurada com mais segurança jurídica a partir da nova Lei de Licitações. “Ela exige maior planejamento do órgão público. E permite que revisões sejam feitas. Traz um foco nos resultados, e não tanto nos meios. Para isso é preciso desapegar das interpretações anteriores. Mudar o *mindset* dos órgãos de controle, inclusive para que as obras de engenharia cheguem de fato ao cidadão”, argumenta Ligório.

Promessas de retomada

O problema da descontinuidade na gestão pública, crônico no Brasil, desanima o contribuinte. Na outra ponta, quem assume uma nova gestão promete a retomada de obras. Nessa balança, o interesse político corre mais do que a execução em si. O presidente Luiz Inácio Lula da Silva assinou, em maio, a Medida Provisória 1174/23, que institui o Pacto Nacional pela Retomada de Obras da Educação Básica.

A MP prevê a adoção da correção dos valores repassados pela União aos entes federativos pelo Índice Nacional do Custo da Construção (INCC), que, segundo o governo, reflete com maior precisão as oscilações de preços na construção civil.

A medida provisória prevê ainda recursos extras da União, mesmo que o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) já tenha transferido o valor inicialmente acordado. Estados que tiverem interesse em apoiar financeiramente a conclusão de obras em municípios poderão participar com recursos próprios. O objetivo é possibilitar a conclusão de mais de 3.500 obras de infraestrutura escolar paralisadas ou inacabadas em todo o país, segundo o cadastro do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Serão investidos quase R\$ 4 bilhões entre 2023 e 2026.

CAPA

Em outra frente, o governo federal está atualizando a situação das obras que realiza em parceria com estados e municípios nas áreas de saúde, educação, mobilidade urbana, saneamento, habitação, esporte e cultura. O plano está disponível na plataforma *Mãos à Obra*. Nela, gestores poderão atualizar as informações sobre cada empreendimento.

<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/maos-a-obra>



BR 381

Os mineiros esperam por mais avanços na BR 381, por exemplo. E há sinais de avanço. O trecho de 296 km entre Belo Horizonte a Governador Valadares (MG) da rodovia será licitado para exploração pela iniciativa privada durante o período de 30 anos. A previsão de investimento é R\$ 5,2 bilhões. O processo concessório é conduzido pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) sob relatoria, no TCU, do ministro Antônio Anastasia, ex-governador de Minas Gerais.

A decisão foi publicada no início de junho de 2023. Nela, a Corte de Contas determinou à ANTT que exclua dos documentos do edital da licitação, antes de sua publicação, a previsão de alocação de riscos associados a eventos “extraordinários” ou “ordinários” de instabilidade geológica ao poder concedente (governo federal), conforme a [Lei 8.987/1995](#) (art. 2º, II).

A agência reguladora também deverá, antes de publicar o edital, ajustar os documentos de forma a descrever detalhadamente no Programa de Exploração da Rodovia (PER) os taludes, os terraplenos e as estruturas de contenção no trecho TH-53 que necessitam de intervenção da concessionária e prever os custos na Modelagem Econômico-Financeira. “Fico na expectativa de sucesso, não apenas na realização do leilão, mas também ao longo de toda a vigência do contrato, no sentido de que se atinjam os benefícios tão esperados pela população mineira. E chegue ao fim a tão famigerada rodovia da morte”, disse o ministro Antônio Anastasia. O ex-governador mineiro é o relator do processo de desestatização da rodovia.

As recomendações podem desatar o nó que impede avanços à execução da obra. Em 2022, o governo federal anunciou mudanças no edital e no cronograma da concessão de trechos da BR 381. A proposta previa aporte de 7,3 bilhões de reais, mas foi considerada pouco atraente por investidores. Pelo traçado



Foto: Valter Campanato - Agência Brasil



Foto: CNI



Foto: CNI



Foto: DNIT

CAPA

sinuoso e o relevo acidentado, são necessárias obras complexas de engenharia na estrada. Mesmo com as alterações, o processo não avançou e foi novamente adiado por falta de empresas interessadas, chamadas neste modelo de negócio de *players*. Apenas em 2021, foram registrados 2.054 acidentes e 162 óbitos na BR 381, entre BH e João Monlevade. Os dados são da Confederação Nacional do Transporte (CNT).



Foto: DNIT

Tribunal de Contas de Minas Gerais

O Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCMG) notificou 394 órgãos municipais de 372 municípios que estão com contratos de obras e/ou serviços de engenharia com indícios de paralisação. A Coordenadoria de Auditoria de Obras e Serviços de Engenharia (CAOSE), da Diretoria de Fiscalização de Matérias Especiais (DFME), realizou uma malha de fiscalização que apontou 1.354 contratos com indícios de paralisação.

Como o Tribunal de Contas recebeu as justificativas sobre os indícios de paralisação das obras de 372 municípios até 31/05/2023, o TCEMG está consolidando os dados para obter uma lista mais definitiva. Os dados são autodeclarados pelos municípios no Sistema de Informatização de Serviços de Engenharia e Obras Públicas de Minas Gerais (Sisop-MG).

ENTREVISTA: DANILO PRADO



Presidente da Comissão Técnica de Construção Pesada da SME, o engenheiro civil Danilo Prado tem mais de 20 anos de experiência em diversas áreas da engenharia e na liderança de equipes multidisciplinares. Nesta entrevista à Revista Mineira de Engenharia, Danilo faz uma análise técnica das obras paradas no Brasil. Com pós-graduação em Gestão de Projetos e de Negócio, ele aponta que o país perde competitividade e recursos com a inércia em área tão sensível à engenharia. E diz que o país poderá entrar em colapso nos próximos anos. ***“Temos diversas necessidades de construção e manutenção das rodovias, gargalos logísticos, problemas de saneamento básico, precisamos ampliar a geração e transmissão de energia, uma malha ferroviária com potencial incrível, mas que precisa de avanços concretos e planejados”***, alerta.

Danilo, qual o impacto das obras paradas no Brasil para as empresas e os profissionais da engenharia?

Há oito anos o mercado brasileiro de construção e engenharia está passando por uma depuração e as crises de 2015 / 2016 e a pandemia de 2020 / 2021 contribuíram para que o mercado não conseguisse se estabelecer e reerguer aos níveis dos melhores anos. Em 2013 o mercado de construção e engenharia

atingiu o pico de R\$ 131,6 bilhões em receita bruta, puxado, principalmente, pelas obras da Copa e das Olimpíadas, gerando uma excelente contribuição no PIB brasileiro. Mas há vários anos o mercado não consegue atingir patamares nem perto do que já foi um dia, mesmo com uma grande necessidade de infraestrutura, energia, saneamento e habitação.

Enquanto o mercado mundial de engenharia e construção evoluiu constantemente nas últimas décadas, as obras no Brasil continuam se arrastando, mesmo possuindo uma grande demanda reprimida. São milhares de obras paradas ou com andamento muito lento, o que afeta, e muito, o desenvolvimento do mercado da engenharia e construção. As empresas nacionais, que já foram destaques em diversos rankings mundiais, chegando a acumular no passado três posições entre as dez maiores construtoras do mundo, atualmente sequer aparecem entre as cem maiores no ranking de 2022, que contou apenas com a MRV entre as 200 maiores do mundo.

Sem uma evolução programada, sustentável e constante da engenharia, nosso país poderá entrar em colapso e isso não está muito longe de acontecer, basta termos três ou quatro anos de crescimento acentuado do PIB, pois hoje temos necessidades de construção e manutenção das rodovias públicas, gargalos logísticos, problemas de saneamento básico, precisamos ampliar a geração e transmissão de energia, uma malha ferroviária com potencial incrível, mas quase nada sai do papel com substancial qualidade e continuidade.

Considerando a situação atual, temos que exigir a finalização das obras paralisadas, mas em paralelo solicitar que pontos relevantes da engenharia sejam considerados para a manutenção do mercado, e isso não é difícil de acontecer devido às demandas do nosso país. Mas, por incrível que pareça, encontramos ainda muitos projetos sem nenhum critério técnico e estudos de viabilidade, que resultam, na maioria das vezes, em obras que se iniciam e não acabam nunca. Muito se fala dos problemas de meio ambiente nas obras paradas, mas precisamos entender os reais motivos para corrigir a rota. Segundo a CGU, mais de 80% das obras estão paradas ou inacabadas por problemas técnicos na contratação e execução, contratos rescindidos unilateralmente, orçamentos deficitários, problemas jurídicos e até questões administrativas das empresas e órgãos públicos.

Segundo dados do Ministério dos Transportes, o maior investimento público no setor aconteceu em 2012, quando o seu orçamento atingiu R\$ 45 bilhões. Em 2022, o total foi

de R\$ 7,7 bilhões. Qual o impacto da falta de investimentos para a infraestrutura no país?

Estamos no início de um novo governo que retorna após seis anos e hoje, naturalmente, não conseguimos precisar com assertividade o que acontecerá em médio e longo prazos no mercado de engenharia e construção. O governo passado deixou diversos contratos assinados, mas algumas mudanças podem descontinuar os projetos de concessões e privatizações, gerando mais atrasos no atendimento das demandas.

Há algum tempo escrevi sobre a falta de inovação na construção pesada, e as descontinuidades que tivemos no mercado está gerando um outro problema: a falta de mão de obra especializada. Engenheiros de planejamento, orçamentistas, projetistas, calculistas, gestores de contratos e até bons técnicos estão em falta no mercado atualmente.

Muitas saídas estão nas mãos do governo. A relação entre infraestrutura e crescimento econômico é bem estabelecida nas experiências do mercado de construção, dado que o capital investido na construção civil e infraestrutura afeta a demanda por insumos e estimula o crescimento da indústria de base e a geração de empregos em várias áreas.

Girando como engrenagens perfeitas, a ligação entre a gestão pública, a construção e a economia mostra que para uma dada quantidade de fatores, quanto maior o investimento em infraestrutura, maiores serão os retornos na produtividade, melhorando o crescimento do PIB.

A Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base (ABDIB) calcula que seriam necessários investimentos de R\$ 374 bilhões ao ano até o final da década, ou 4,3% do PIB ao ano até 2030 só para reduzir gargalos do desenvolvimento econômico e social. Conseguiremos alcançar essa meta?

Uma infraestrutura adequada gera maior competitividade que, por sua vez, gera uma elevação considerável do volume de produção, comercialização e exportações. As melhorias na logística e na estrutura de transporte, tanto público quanto privado, são imprescindíveis para o desenvolvimento econômico e para gerar empregos em diversas áreas da indústria e em todas as classes sociais.

Sim, a construção civil e pesada é capaz de absorver um grande volume de trabalhadores de forma rápida e democrática, pois emprega desde o servente, o pedreiro, o motorista, o operador de máquina até os projetistas, técnicos e engenheiros especializados. Diante disso, os

investimentos na engenharia e construção precisam estar no topo das prioridades da agenda das políticas públicas.

Pautando-se nessa conexão entre política, crescimento econômico e infraestrutura, buscamos uma análise mais estratégica e positiva dos nossos gestores no futuro do Brasil. Considerando os cenários incertos, torna-se fundamental a ampliação dos investimentos públicos e o estímulo dos investimentos privados nos setores da construção. Esta análise em foco, com as condições e necessidades da nossa infraestrutura, unirá o útil ao agradável, pois temos condições de estimular a economia e em paralelo resolver problemas que temos há vários anos.

O atual governo tem dado sinais de que várias ações serão tomadas para estimular a retomada das obras e os investimentos. Abaixo faço um comparativo das alternativas e cenários para o mercado de engenharia e construção.

Confira a análise na tabela da página ao lado.

Qual a importância de um arcabouço legal e regras para a retomada de obras, a partir de exemplos como o PL 2323/21? O Projeto de Lei estabelece as condições para o reinício de obras paralisadas até 2018, financiadas com recursos da União, estados, municípios e Distrito Federal. O texto tramita na Câmara dos Deputados.

Para evoluir no tema do arcabouço legal das obras, principalmente para retomar as obras paralisadas, temos que entender a base de todas as obras - a engenharia. Mas o que é engenharia? Engenharia é a aplicação do conhecimento científico, econômico, social e prático, com o intuito de inventar, desenhar, construir, manter e melhorar estruturas, máquinas, aparelhos, sistemas, materiais e processos.

Completando: os frutos da engenharia têm como pilares: prazo, qualidade e preço. Tudo isso suportando a esbelta laje dos riscos. Ou seja, quando desequilibramos um dos pilares aumentam-se os riscos, desmoronando tudo que foi projetado. E é esse o maior problema das obras paralisadas no Brasil. O modelo precisa de lastros, pilares e lajes fortes e sustentáveis para conseguir ser concluído e cumprir de forma eficiente o seu papel, conforme definido no projeto.

Longe de querer afrontar os vários especialistas que discutem o tema há anos. Esta é uma opinião própria

com relação às obras e a engenharia no Brasil. Estamos evoluindo, principalmente com a nova lei de licitação, mas na prática muito pouco tem sido feito para termos uma engenharia forte como já tivemos no passado.

A descontinuidade e as constantes mudanças no cenário mercadológico reduzem o desenvolvimento técnico, científico e a saúde das empresas em geral. Tanto construtoras, quanto projetistas e empresas técnicas sofrem para desenvolver e manter seus talentos dentro desta condição oscilante e descontinuada.

O governo federal defende a aprovação do novo arcabouço legal para a retomada dos investimentos. Esse pode ser um caminho. Mas há outras frentes importantes, como engenharia de custos e melhor gestão dos contratos públicos, certo?

Muitas obras que estão paralisadas precisarão ser refeitas do zero e outras precisarão passar por modernização e recomposição das condições de projeto. Além da legislação, precisamos melhorar a engenharia de custos para garantir que os preços serão exequíveis e refletirão a realidade atual da obra, as mudanças dos projetos, das condições climáticas, do novo planejamento e dos preços dos insumos, da mão de obra e dos equipamentos. Isso dará melhor previsibilidade do fluxo de caixa, ou seja, o cronograma de execução ficará condizente com os recursos disponíveis para a obra e a sua conclusão passará a ser mais certa e natural.

Não podemos esquecer da segurança nos processos contratuais, mantendo um modelo condizente com as atuais necessidades das obras. Precisamos garantir o equilíbrio das condições contratuais, com a real distribuição de riscos, demandas e obrigações para todas as partes envolvidas de forma isonômica.

Somente assim conseguiremos retomar a execução e conclusão das obras paralisadas em nosso país. Precisamos dos clientes públicos saudáveis financeiramente e tecnicamente preparados, com pessoal suficiente para controle e fiscalização das obras. Precisamos de uma gestão profissional e corpo técnico autônomo nas suas decisões de engenharia. Não podemos esquecer que o objetivo é ter a obra pronta no novo prazo planejado, com qualidade e dentro do orçamento repactuado.

CENÁRIOS POSSÍVEIS PARA A ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO

AÇÕES DO GOVERNO

AMPLIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS

- Retomar as obras paradas e ampliar o orçamento para a infraestrutura em geral
- Manter as renovações das concessões tendo como contrapartida a execução de obras de infraestrutura
- Manter os programas de leilões e concessões em todas as áreas
- Estimular os investimentos privados em infraestrutura com concessões e PPPs

BAIXO NÍVEL DE INVESTIMENTOS

- Aplicação do tímido orçamento para infraestrutura previsto para os próximos anos
- Falta de estímulo para o investimento privado
- Adiamento dos leilões e concessões previstos

FALTA TOTAL DE INVESTIMENTOS

- Redução do orçamento público
- Desestimular os Investimentos privados

- Aumento do desemprego
- Deterioração da infraestrutura
- Aumento do custo logístico e produção

- Desemprego
- Redução da manutenção da infraestrutura em geral
- Redução da movimentação de cargas incluindo nos portos e aeroportos
- Atrasos na implantação de estruturas necessárias para o aumento da economia
- Baixa arrecadação tributária

- Ampla geração de empregos em todas classes sociais
- Fortalecimento das empresas
- Desenvolvimento de toda cadeia produtiva da construção
- Eliminação dos gargalos da infraestrutura e logística
- Redução dos custos de transportes
- Aumento da competitividade do produto nacional e das exportações
- Aumento da segurança nas estradas e redução das mortes por acidentes
- Desenvolvimento da economia e aumento do PIB
- Aumento da arrecadação tributária



CONSEQUÊNCIAS ESPERADAS

SME

QUER GOVERNANÇA PARA A LAGOA DA PAMPULHA

A Justiça Federal homologou em março de 2023 acordo que dá um prazo de cinco anos para a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) eliminar o lançamento de esgoto na lagoa da Pampulha. A Procuradoria-Geral do Município de Belo Horizonte ajuizou ação civil pública em setembro de 2021, pedindo que a concessionária apontasse um conjunto de obras que viabilize a extinção dos lançamentos dos efluentes na lagoa.

Na ação, o município argumentou que, diante da proteção constitucional conferida à lagoa da Pampulha desde o seu reconhecimento como Patrimônio Cultural da Humanidade, é necessária uma convergência de esforços. O título foi concedido pela Unesco, em julho de 2016. O acordo homologado pela Justiça é apenas parte de um contexto mais amplo que exige convergência de ideias e propósito para solucionar a questão.

A Sociedade Mineira de Engenheiros (SME) quer governança para a lagoa da Pampulha e realizou no dia 17 de abril, em sua sede, em Belo Horizonte, o seminário técnico *Pampulha em 3 momentos*. A agenda integra o programa *Diálogos da Engenharia*, mais amplo, e que promove a interlocução da entidade com a sociedade. Ele resgata o papel decisivo da engenharia de qualidade para o desenvolvimento. O evento, com autoridades e especialistas, aprofundou o debate acerca da gestão da lagoa da Pampulha. E elencou os principais desafios para a recuperação e o resgate das funções socioambiental e cultural do complexo.

A SME quer um modelo de governança para a lagoa. E vê a engenharia como importante alicerce às decisões de interesse público. Para a presidente da SME, engenheira civil Virgínia Campos, a entidade tem força e lastro para

aproximar comunidades e ambientes, utilizando como ferramentas o conhecimento e a tecnologia. *“Tivemos uma boa presença de autoridades e técnicos em um evento propositivo e maduro. Acreditamos que a engenharia pode contribuir para a agenda do tripé norteador das iniciativas em ESG, que abrange as vertentes do meio ambiente, da atuação social e da governança”*, disse Virgínia.



Virgínia Campos - SME



O evento foi dividido em três momentos. Mais do que apontar culpados, caminho fácil para uma solução simples, a SME defende melhor compreensão sobre esse desafio.

Ou seja, entender corretamente o sistema para se priorizar ações necessárias a partir de abordagens técnicas e eficientes.

“O conhecer implica, também, entender se há real interesse da comunidade em implementar políticas de gestão e controle para manter a funcionalidade ambiental e sociocultural da lagoa da Pampulha. A gestão do reservatório não encontra soluções simples. E o investimento, por certo, não é e nem será pequeno”, aponta a engenheira civil **Patrícia Boson**, coordenadora da Comissão Técnica de Recursos Hídricos e Saneamento da SME.

Momento político-institucional

O superintendente de Tratamento e Operação da Região Metropolitana da Copasa, **Sérgio Neves Pacheco**, disse que a companhia está empenhada em fazer sua parte, especialmente no cumprimento do acordo com o município de Belo Horizonte. Para cumprimento do plano de ação, a Copasa prevê investir R\$ 146,5 milhões nos próximos cinco anos, sendo R\$ 47,5 milhões em novos projetos e obras. Outros R\$ 2 milhões serão destinados à execução da 4ª etapa do Programa de Despoluição da lagoa da Pampulha e outros R\$ 97 milhões em manutenções e ações de natureza continuada. As ações do plano estão previstas para serem executadas em até 60 meses a partir da homologação, feita em março de 2023.

O perímetro da lagoa tem 18 quilômetros, mas o espelho d'água é apenas parte da bacia hidrográfica de 97 mil metros quadrados dividida entre os municípios de Belo Horizonte e Contagem. Atualmente, mais de 95% do esgoto gerado na bacia é interceptado e tratado. Mas 10 mil unidades ainda estão fora desse sistema. Grande parte desses imóveis estão em área de interesse social.



Patrícia Boson - SME

“Não é possível chegar nessa população vulnerável e simplesmente oferecer tarifa para que façamos as ligações. Muitos desses moradores nunca viram a lagoa da Pampulha. É preciso um plano mais amplo, de convencimento e de instalação de equipamentos públicos de infraestrutura e cidadania para a região”, disse Pacheco.



Sérgio Neves Pacheco - COPASA

O diretor de Gestão de Águas Urbanas da prefeitura de Belo Horizonte também participou do evento. **Ricardo Aroeira** lembrou que a recuperação da Pampulha é complexa. E deve ser tratada como uma questão de estado e não de mandato. A universalização do esgotamento sanitário é parte da solução. Há o assoreamento, a eutrofização, quando há acúmulo de matéria orgânica proveniente do esgoto e ainda os resíduos sólidos, que chegam à lagoa por uma série de ações. **“A retirada diária desses materiais varia entre cinco e dez toneladas. Já foi o dobro desse volume, fruto da má educação e falta de cidadania de parte da população, que também deve contribuir no processo de recuperação da lagoa”,** reforçou Aroeira.

Dos quase 100 km² da bacia hidrográfica, 55% ficam no território que pertence a Contagem. O município vizinho a BH não enviou representante ao evento. A prefeitura da capital também realiza permanente atualização de inovação tecnológica para o enfrentamento do problema. Há uma importante associação com pesquisadores da UFMG, por meio da Fundação Cristiano Otoni. Para além dessa parceria, a PBH irá contratar um estudo de reabilitação da enseada do zoológico de BH, bastante assoreada. O estudo irá indicar a possibilidade técnica, o custo e o tempo necessário para conclusão da obra.

Momento técnico-executivo

Um dos destaques do evento foi a palestra *Desafios da Gestão de Sistemas Lacustres*, realizada pelo professor **Fernando Meireles**, do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O docente lembrou que trabalhar com lago não é simples, especialmente porque a gestão deve considerar um compartilhamento em várias zonas. Essa condição exige olhares e ações diferenciadas.



Ricardo Aroeira - PBH



Meireles apresentou ao público a experiência internacional do lago Biwa, no Japão. Conhecido como lago-mãe, tem um valor inestimável para os japoneses porque abastece a cidade imperial de Kioto. Há um acordo de cooperação entre japoneses e brasileiros. Os orientais viram similaridades entre o Biwa e a lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul. A cada dois anos, uma missão visita a província-irmã. **“É um lago de 4 milhões de anos. Mas na década de 1960, com o processo de industrialização, ele entrou em processo de decomposição química e eutrofizou”**, explicou. A recuperação se deu com planejamento e contribuição de todas as frentes. Destaque para o total comprometimento da comunidade, incluindo o setor empresarial, na implementação de soluções, com ônus (maiores tarifas, maior custo de produção), para atingir os padrões, bem rígidos, definidos na legislação.

Para **Fernando Meirelles**, a gestão de um lago dever ser montada sobre seis pilares: institucional, participativo, políticas adequadas, tecnologia, informação e investimento. O prazo também é importante: não é possível, mesmo com viabilidade econômica e tecnológica, uma recuperação rápida. O palestrante brincou, sugerindo mais tempo para a lagoa da Pampulha. **“Vocês vivem na terra de JK, mas cinco anos é pouco tempo. Devemos pensar em 50 anos para a recuperação. Se buscar uma solução rápida, não vai ser barata. Se for barata, não será boa. É preciso pensar em uma solução eficiente e de**



Fernando Meirelles - UFRGS

longo prazo. Isso demanda execução de políticas públicas, tecnologia e conhecimento científico, além de engajamento da comunidade e um bom volume de recursos. Com esses alicerces será possível gerenciar a bacia”, concluiu.

Olavo Romano,
Virgínia Campos,
Flávio Carsalade
e J.D. Vital



Pampulha em Prosa

O encontro foi encerrado com arte e leveza, valores que também identificam a Pampulha. Um trio de autores de primeira grandeza falou sobre a lagoa à luz da literatura e da história. A conversa foi conduzida por J. D. Vital, membro da Academia Mineira de Letras. O jornalista lembrou que Belo Horizonte, embora uma cidade nova, planejada, não gozava da qualificação de uma capital moderna. Ao contrário, e por diversas razões históricas, era chamada de Roça Grande.

Foi Juscelino Kubitschek, com alcunha de Prefeito Furacão, quem colocou BH na vanguarda nacional. **“Ele bancou e executou o projeto arquitetônico e paisagístico da Pampulha”**. E continuou, de forma poética: **“Era o paraíso terrestre da modernidade, da inovação e da liberdade. O território livre do cimento armado em curvas jamais vistas. A louvação das formas da mulher brasileira e das montanhas de Minas na expressão de Oscar Niemeyer”**, narrou J.D. Vital.

A prosa contou ainda com dois outros autores que estudaram e interpretaram o complexo com engenho e arte. Para o escritor **Olavo Romano**, presidente emérito da Academia Mineira de Letras e autor do livro **“Pés no Caiçara - Um olhar sobre a Pampulha”**, Juscelino consolidou o movimento de distanciar a nova capital das amarras coloniais da Vila Rica, representada pelas cidades históricas. **“JK sempre imprimiu essa**

perspectiva moderna em suas gestões. O espírito empreendedor dele garantiu a construção do complexo arquitetônico e deixou para trás os críticos que chamavam BH de Poeirópolis”, narrou.

O arquiteto e urbanista **Flávio de Lemos Carsalade**, autor do livro “Pampulha”, também destacou o complexo como uma desconstrução. Na América, as cidades cresciam de forma vertiginosa e os modelos urbanos europeus do século XX eram adotados em inúmeras situações. **“Nesse sentido, a Pampulha pode ser abordada comparativamente com Brasília,**

representando expressões dos dois extremos das propostas urbanísticas modernas: o complexo em BH como bairro do tipo cidade-jardim e a capital federal como concretização máxima da utopia moderna”, disse Flávio, coordenador técnico do dossiê de candidatura do complexo mineiro para a Unesco. O título de Patrimônio Cultural da Humanidade foi concedido à Pampulha em 2016.



J.D. Vital - Academia Mineira de Letras



RESULTADOS E ENCAMINHAMENTOS

Como resultado do evento, a Comissão Técnica de Recursos Hídricos e Saneamento da SME encaminhou sugestões de modelo de governança, incluindo a priorização de medidas para o resgate definitivo e em longo prazo da lagoa da Pampulha.

O caminho para a governança e, assim, o enfrentamento dos desafios e do elenco de problemas postos nos resultados é o diálogo e a integração.

- a. Diálogos da engenharia, especialmente a engenharia hídrica, com vistas a disponibilizar experiências vividas, inclusive internacionais. Pesquisas em desenvolvimento, tecnologias disponíveis, as aplicações e as consequências positivas e negativas, os parâmetros físicos, químicos e biológicos que devem nortear as discussões e soluções, e um depositário de bons projetos, novas ideias e experiências.
- b. Diálogo com a sociedade, com vistas ao engajamento, portanto com uma proposta lúdica de comunicação, especialmente das informações postas no *Diálogo da Engenharia*. Pampulha requalificada como causa, a partir de uma robusta estratégia de sensibilização e comunicação.
- c. Diálogo institucional com vistas a integrar os discursos dos poderes públicos em todas as suas esferas e vertentes: Executivo, Legislativo, Judiciário e órgãos de controle. Esse movimento é determinante para que se evite duplicação de esforços, esforços antagônicos, conflitos por espaço e atuação. Cada um com suas competências e todos em favor da recuperação da lagoa da Pampulha. Esforço adicional para a continuidade da articulação e acordo entre os dois municípios, Contagem e BH. E ainda, depositário também de inovação no campo da gestão: formulação de editais que estimulem a inovação; inovação em contratos, tal como contratos por resultado/performance.

Posto assim, a SME propõe a instituição de um Observatório Pampulha Requalificada, tendo como referência, para sua criação, as três propostas de diálogo.

- a. O Observatório Pampulha Requalificada deve ser desenvolvido utilizando o que há de mais atual nas redes e tecnologias da informação, colocando-se como locus de fácil acesso para todos os interessados, sejam lideranças públicas, privadas, cidadãos, leigos ou especialistas, para a organização, de forma sistêmica e atualizada, de todas as informações pertinentes aos três diálogos.
- b. A SME, como sugestão, indica a instituição do Observatório no âmbito do Conselho de Desenvolvimento Econômico, Sustentável e Estratégico de Belo Horizonte (Codese-BH).

Codese-BH

O presidente do conselho deliberativo do Codese, **Teodomiro Diniz**, disse que as propostas da SME estão alinhadas ao propósito da organização, com visão de futuro e desenvolvimento sustentável. O engenheiro citou o plano intitulado *A BH que Nós Queremos - Plano de Desenvolvimento BH - 2044*. **“A meta do Codese-BH é colocar Belo Horizonte no ranking da melhor cidade para se viver na América Latina até 2044. E a Pampulha tem papel determinante nesse caminho”**, disse Diniz.

Câmara de Vereadores

Os resultados e encaminhamentos do seminário técnico *Pampulha em 3 momentos* também foram entregues

aos vereadores Juliano Lopes e Bráulio Lara, presidente e relator da CPI da Pampulha, instituída na Câmara Municipal de Belo Horizonte. No texto, a presidente da SME destaca o interesse da entidade em interagir com a sociedade e seus representantes. Virgínia Campos reforça na carta aos parlamentares que a engenharia utiliza como ferramenta o conhecimento e a tecnologia na busca de soluções, tão necessários à preservação desse Patrimônio Cultural da Humanidade.

As palestras, fotos e áudios do encontro Pampulha em 3 momentos estão disponíveis no link

<https://sme.org.br/dialogos-da-engenharia-pampulha-em-3-momentos/>



Wagner ressalta que a **“isenção retroativa do benefício a períodos anteriores dependerá da prévia análise das demonstrações financeiras”**. Para ele, a decisão favorável implica em maior responsabilidade. Assim, a gestão da entidade deve ser pautada na governança e *compliance*. **“Existe uma normativa contábil que precisa estar aderente à administração. Esse é um outro desafio, porque será preciso comprovar a adequação às regras anualmente. E isso se dará através de uma mudança no estatuto, a fim de garantir que nunca mais se perca um direito conquistado”**, reforça.

Ato contínuo à decisão, em 10 de fevereiro de 2023, com o objetivo de obter a retroação do benefício da imunidade tributária para períodos anteriores a 2022, a diretoria executiva da SME protocolou documentos contábeis e demonstrações financeiras referentes aos anos de 2014 a 2021 visando comprovar a não distribuição de lucros, requisito legal estabelecido no artigo da Constituição que embasou a decisão da PBH pela imunidade tributária da SME. Todos os registros foram descritos em ata.

No dia 25 de maio, em segunda reunião extraordinária, a diretoria executiva da SME propôs a revisão nos artigos 20, 22, 25 e 28 do Estatuto Social com o objetivo de estabelecer responsabilidade pela gestão administrativa e de aprovação de contas compatíveis com as obrigações advindas do reconhecimento da imunidade tributária municipal reconhecida em 05 de dezembro de 2022. Por unanimidade, o quórum entendeu pela necessidade de fortalecer o sistema de gestão da SME, sugerindo adequações e inclusões no Estatuto Social, como a realização de auditoria fiscal, tributária e financeira independente ao final de cada ano fiscal.

A presidente da SME, Virgínia Campos, comemora a decisão e reforça que a entidade se constitui como associação civil sem fins lucrativos que desenvolve atividades como cursos, seminários e palestras destinados ao ensino e capacitação profissional. Também divulga pesquisas, estudos e informações sobre conhecimentos técnicos e científicos. **“Não se trata de um privilégio concedido. É sim de um compromisso firmado com o poder público municipal. Ao longo desses 92 anos de existência sempre promovemos eventos que contribuem para o aprimoramento tecnológico e científico, sociocultural e econômico da sociedade”**, destaca.



Virgínia Campos e Flávio Fontes

Menos impostos a pagar

A imunidade abrange somente os impostos municipais (IPTU, ISSQN e ITBI). As taxas são devidas, mas a Lei Municipal n. 5.839/1990 concede também isenção das taxas de Fiscalização de Engenhos de Publicidade (TFEP), de Localização e Funcionamento (TFLF), de Fiscalização Sanitária (TFS) e a taxa de Expediente. Para o vice-presidente da SME, Flávio Fontes, a imunidade é uma conquista histórica e estratégica para o futuro da entidade. **“É o início de uma fase virtuosa que se desponta, com uma perspectiva financeira saudável. Ela traz um significativo impacto na redução do custo operacional,**

dos passivos e a possibilidade de acesso a recursos até então impossíveis. Esse é um dos pilares rumo ao centenário da SME”, comemora Flávio, responsável pela gestão administrativa e financeira da entidade.

No tocante à gestão, o patrimônio e as receitas somente poderão ser aplicados na consecução de sua finalidade e missão dentro do país. Além disso, os membros do Conselho Deliberativo, do Conselho Fiscal e da Diretoria Executiva não perceberão qualquer tipo de remuneração, subsídio, bonificação, participação ou mesmo parcela de seu patrimônio ou de receita da Sociedade. Em relação à dissolução, a Assembleia Geral Extraordinária destinará o patrimônio da entidade a outra pessoa jurídica, tendo, preferencialmente, a mesma finalidade e missão social da extinta, pertencendo ao Sistema Confea/Crea.

Para o advogado e consultor José Eduardo Lima Pereira, a conquista é um legado importante da diretoria. **“Essa é uma herança valiosa, um patrimônio para que a SME planeje o futuro sem amarras. Essa foi uma obsessão da Virgínia, que teve a preocupação de garantir autonomia financeira e de gestão para todos aqueles que representam a entidade. E àqueles que irão assumir essa responsabilidade no futuro”**, afirmou o membro do Conselho Editorial da Revista Mineira de Engenharia e ex-diretor de assuntos corporativos da Fiat do Brasil e da Casa Fiat de Cultura.

ENERGIA MAIS **ABRANGENTE** E **IMPORTANTE** DO QUE **A** **ELA SE REFEREM**

Otávio de Avelar Esteves é professor e engenheiro. Sempre foi fascinado pela ciência e pelo magistério. Percorreu sua carreira unindo essas paixões. Natural de São João Del Rei, é formado em Engenharia Elétrica e mestre em Ciências Técnicas Nucleares pela Universidade Federal Minas Gerais (UFMG).



É impressionante como tão poucos estão cientes do que seja Energia, de sua importância e estão conscientes de que nada, absolutamente nada, ocorre, no plano material, sem que uma transformação energética lhe dê suporte! Nada se exclui desse princípio, desde os processos eminentemente físicos e químicos, até os bioquímicos. Ressalte-se, neste particular, a maravilha da fotossíntese e tudo o que daí deriva e fundamenta a vida.

De uma forma geral, fala-se de Energia como se se tratasse de uma simples variável física, que pode ser abordada e considerada em estudos de fenômenos da natureza e que, em muitas situações, pode ser colocada em um segundo plano e, mesmo, desconsiderada. Que demonstração de ingenuidade e de desconhecimento de uma visão mais abrangente e holística da Ciência, uma vez que são exatamente os Fluxos de Energia, e as transformações que vão ocorrendo em “sua trajetória”, que propiciam a ocorrência de todo e qualquer evento no Universo, no plano material!



O paradigma cartesiano-mecanicista¹ vilipendiou o importantíssimo conceito de Energia, fragmentando-a, em especial na engenharia, onde é tratada parte na Engenharia Química (área dos combustíveis), outra na Engenharia Mecânica (sistemas termo-fluidodinâmicos), outra na Engenharia Elétrica (sistemas elétricos de potência) etc. A mídia costuma referir-se a uma das formas em que a energia se nos apresenta, a elétrica, simplesmente como energia, sem explicitar que se refere a uma de suas formas, o que exigiria a adjetivação. Como se não bastasse, não raro, refere-se à energia como mera “commodity”, colocando-a como se fosse equivalente a um mineral, a um cereal etc.

Esta difusão de uma desconsideração com um conceito tão vital, associada às perspectivas de escassez de suas fontes para o suprimento de demandas crescentes dos sistemas socioeconômicos está

colocando em risco a sobrevivência da civilização contemporânea, sem que a grande maioria da população se dê conta da real dimensão da ameaça.

A energia precisa ser enfatizada como sendo um condicionante básico e essencial dos processos naturais e mesmo do desenvolvimento da história humana.

A humanidade avança pelo terceiro milênio mergulhada em incertezas quanto ao seu futuro. Vários aspectos caracterizam esse cenário, onde destacamos: competição levada a extremos; perspectivas de superpopulação e fome em vários pontos do planeta; pressões por migrações em busca de sobrevivência, contrastadas por um

agravamento de sentimentos xenófobos; individualismo exacerbado nas relações humanas; desequilíbrio ecológico em seus múltiplos aspectos, tais como os eventos climáticos extremos e, até mesmo, o surgimento de processos de âmbito global inusitados, como o caso da pandemia do covid-19, além de sérios conflitos entre povos, sendo que, os que de fato “incomodam” as elites mundiais e tomam espaço na mídia são os que têm como “pano de fundo” aspectos energéticos, como o são os que ocorrem no Oriente Médio e a recente guerra entre Rússia e Ucrânia².

Até cerca de dois séculos, a capacidade de interferência do ser humano sobre os processos naturais diferia pouco da de outras espécies, pois se valia somente do uso de formas menos intensivas de energia, supridas localmente: trabalho humano, tração animal, lenha, resíduos agrícolas e pequenos aproveitamentos da potência dos ventos e das quedas d’água. As vantagens que sua capacidade racional lhe atribuíam, não criavam grandes disparidades em relação às demais espécies. A evolução da natureza seguia seu curso, sem grandes “atropelos”.

No bojo da Renascença, muitas transformações transcorreram na Europa Ocidental, dentre as quais uma, em especial, trouxe efeitos impactantes para a humanidade: a Revolução Científica, que estabeleceu novas bases para o desenvolvimento do conhecimento humano.

Como consequência, a partir do século XIX iniciou-se, nas nações mais adiantadas, um processo de desenvolvimento tecnológico calcado no crescimento da capacidade de apropriação de formas mais concentradas de energia, principalmente dos combustíveis fósseis, para sustentação de “um sistema produtivo”. A partir de então, foi se elevando a capacidade humana de produção de bens, de prestação de serviços e de combate aos riscos que ameaçavam a sobrevivência humana. Iniciou-se uma escalada de transformações rápidas do sistema socioeconômico, acenando com perspectivas atraentes de novas condições de vida, para quem tinha acesso aos novos recursos. Tais mudanças fizeram emergir, principalmente a partir da segunda metade do século XX, sérios problemas até então “desconhecidos” pela humanidade, entre os quais dois, aparentemente independentes, se destacavam:

¹ Se não conhece a expressão, leia: *Minha Trajetória e a Aceitação Inevitável da Complexidade, PENSAMENTO SISTÊMICO: UM NOVO PARADIGMA DA CIÊNCIA*, ou bibliografia correlata.

² *Graves problemas no Haiti e na África não despertam atenção.*

a degradação ambiental e os desafios do suprimento energético, que colocam dúvidas sobre as perspectivas de sobrevivência da civilização. Um diz respeito à integridade da “casa” onde o ser humano habita, e o outro à garantia do suprimento da “seiva”, cujo fluxo garante que tudo possa ocorrer no ambiente que o abriga.

Quanto às ameaças representadas pela primeira questão, as ansiedades parecem já estar bem assimiladas pela sociedade já há algumas décadas e são manifestadas pela difusão da consciência ambiental. No que diz respeito à segunda, as preocupações já dão sinais de estar emergindo, porém parecem ocorrer ainda de forma precária, superficial e inconsistente.

Do ponto de vista da Segunda Lei da Termodinâmica³, as duas questões representam duas faces de uma mesma moeda⁴. São as elevadas taxas de consumo energético, exercidas pela civilização atual, e que permitem a intensificação das atividades humanas, que causam a aceleração do processo de “entropização” do planeta⁵. Embora a Primeira Lei nos garanta a conservação quantitativa da energia, em toda transformação energética há uma degradação de sua qualidade (da capacidade de produção de trabalho útil⁶) devido à inevitável produção de entropia, inerente a qualquer processo.

A inexorável Segunda Lei nos ensina que a velocidade dos processos está associada à intensificação da geração de entropia. A manutenção do atual sistema socioeconômico impõe-nos a necessidade do suprimento energético em elevadas e crescentes taxas para a sustentação do ritmo frenético da vida atual. Portanto, poder-se-ia dizer que as questões que estão por trás dos maiores problemas da civilização atual são os elevados padrões de consumo energético e os ritmos de vida atuais. **A questão ambiental nesse contexto é um efeito colateral!**

Entretanto, as preocupações ambientais não parecem perceber tal conexão e, em relação à energia, restringem-se às emissões de carbono. Ora, qualquer processo exige como sustentação uma transformação energética e a entropia gerada não se limita à relativa às emissões de carbono, aspectos já perceptíveis pela maioria⁷. A utilização do conceito de exergia⁸, derivado da Segunda Lei, que representa uma forma de quantificação

3 A Segunda Lei afirma que há sentidos únicos para as transformações energéticas ocorrerem espontaneamente na natureza e para serem invertidas, necessitam da interferência de agentes externos, sempre acarretando outras consequências. As transformações espontâneas são as que convertem formas mais nobres em calor e calor de fontes quentes, para mais frias.

4 Engenheiro electricista, lamento ter estudado tão superficialmente a Termodinâmica na graduação.

5 Entropia está associada às trocas de calor num processo e às temperaturas em que ocorrem. É um conceito muito abstrato e muito “desconcertante” aos primeiros contatos que travamos com ele, pois surge de uma demonstração absolutamente matemática e, embora possamos determinar seu valor e desenvolver cálculos com ele, não se consegue “enxergá-la”. Na interpretação de Boltzmann, feita na Termodinâmica Estatística (abordagem mais complexa da Termodinâmica), está associada à desordem molecular dos sistemas. Numa extensão deste conceito, pode-se relacionar os impactos ambientais à geração de entropia.

6 Parte da energia é convertida em calor, que aumenta agitação desordenada das moléculas (energia cinética das moléculas em movimento browniano) de algum sistema envolvido no processo. Esta energia não pode mais ser convertida em trabalho útil (apesar de que a soma do que todas receberam, se mantivera). As moléculas andando desordenadamente não podem “cooperar”, para reverter o seu ganho de energia. Surge a ideia da irreversibilidade dos processos.

7 O desconhecimento da Segunda Lei tem levado à ingênua crença da viabilidade de uma “energia limpa”.

8 Disponibilidade efetiva de energia, transformável em trabalho útil. Se um sistema possui 100 J de energia total e neles apenas 30 J de exergia, o trabalho útil extraível estará limitado a 30 J. Os outros 70 J são inalcançáveis! É uma limitação da 2ª Lei!

das disponibilidades energéticas de um sistema, é fundamental para o trato integrado dos problemas de suprimento energético e de preservação do meio ambiente, uma vez que a otimização do uso energético e o controle ambiental devem buscar a redução das perdas das disponibilidades dos recursos existentes.

Não há mais espaço para se abordar a Energia em seu aspecto quantitativo (Primeira Lei) - **Matriz Energética**. Nesta abordagem, incluem-se nas quantificações, parcelas não apropriáveis⁹. É **imperativa a abordagem qualitativa**, a Exergia - **Matriz Exérgica**, centrada nos conceitos da Segunda Lei (referir-se apenas à energia efetivamente disponível).

Prigogine¹⁰ nos mostrou, em experimentos físico-químicos com sistemas termodinâmicos longe do equilíbrio, que estruturas organizadas podem emergir para favorecer a dissipação de fluxos exérgicos, o que ele denominou “estruturas dissipativas”. No processo de degradação da qualidade termodinâmica da energia (perda exérgica - entropização) quando em fluxo, pode haver a emergência de estruturas altamente organizadas, que facilitam, aceleram a degradação da exergia, se mantêm e podem evoluir enquanto o fluxo exérgico existir! (Refleta nisso...).

A Terra recebe energia de altíssima exergia do Sol¹¹ e irradia energia numa faixa de baixa exergia (devido à temperatura da Terra), o que equivaleria a irradiar entropia.

Os seres vivos captam parte da exergia da energia luminosa (na fotossíntese) e o fluxo exérgico na

cadeia trófica vai gerando entropia (dissipando calor), em cada etapa que perpassa, enquanto a sustenta. O planeta vai recebendo calor, dissipado pelas etapas do fluxo exérgico na cadeia trófica, e da absorção de radiação direta do Sol. Mas não se saturaria entropicamente, pois a irradiação para o espaço equilibraria. Seria a compatibilização da vida no planeta com os fluxos de energia disponíveis, os quais, na perspectiva da sobrevivência da espécie humana, poderiam ser considerados “inesgotáveis”¹². Mas o ser humano vem consumindo energia de forma cada vez mais voraz¹³, rompendo o desejável **regime permanente** saudável ambientalmente...

A Segunda Lei representa um “patinho feio” no âmbito da Ciência Clássica por diversas razões epistemológicas: a Termodinâmica Clássica não incorpora a abordagem fragmentária (atomística), proposta por Descartes (não busca no nível microscópico os “componentes” das propriedades); a Segunda Lei introduz a “flecha do tempo” (irreversibilidades dos processos), estabelecendo uma direção única para a passagem do tempo (absolutamente inexistente na Física Clássica)¹⁴.

É imperativo o empenho de esforços para a revisão dos padrões de consumo energético atual, para se poder planejar uma transição voltada para a redução dos riscos de escassez iminentes e propiciar perspectivas de perenidade da civilização. As elevadas taxas de consumo, a ânsia de acumulação de bens e os excessivos níveis de desperdício de recursos, materializados pelo intenso uso de descartáveis, precisam ser revistos.

9 *Inclui quantidades inalcançáveis. Os 70 J incluídos.*

10 *Prigogine, físico-químico, Prêmio Nobel, um pioneiro do estudo da complexidade dos sistemas termodinâmicos longe do equilíbrio.*

11 *Fonte primária das energias renováveis: solar luminosa, eólica, hidráulica, biomassa etc.*

12 *O esgotamento do Sol ocorrerá muito após a extinção da Espécie Humana na Terra!*

13 *Vem se apropriando de outras formas de energia, além das supridas em fluxo contínuo pelo Sol, acarretando uma geração de entropia maior, e crescente, rompendo o seu convívio harmônico com aqueles fluxos ...*

14 *Uma das razões de sua quase total desconsideração pelos que tratam das questões energéticas ...*

Do contrário, “eventos” inesperados e imprevisíveis cuidarão de controlá-los, podendo vir a causar a dizimação e o extermínio de elevados contingentes populacionais.

Gandhi teria dito: “***A Terra provê o suficiente para satisfazer as necessidades de cada ser humano, mas não o suficiente para satisfazer a ganância de cada um***”.

Concluindo, me permito sugerir que:

- As instituições que tenham interesse ou cuja atuação tenha relação com o tema promovam conversações sérias, intensas e profundas sobre o CONCEITO DE ENERGIA e sua importância efetiva;
- A Academia se empenhe em resgatar o conceito lato de Energia, incluindo nos currículos dos cursos de Engenharia que envolvam Energia ou Meio Ambiente conhecimentos consistentes de Termodinâmica; criem cursos de Engenharia de Energia e se esforcem para “desfragmentar” seus processos de ensino/aprendizado;
- Os gestores de políticas energéticas e ambientais considerem as ideias aqui contidas; conduzam seus programas de gestão envolvendo profissionais que possuam formação adequada; desenvolvam campanhas publicitárias para enfatizar a importância da energia e adjetivem sempre as menções que se façam à energia elétrica¹⁵.

15 A energia elétrica é uma forma nobre, por conter 100% de exergia. Porém, não a achamos “pronta” na natureza. Para a transformação de uma forma disponível em eletricidade e ao utilizá-la para algum uso final, há geração de entropia. Além disso, nem todo uso útil precisa passar pela eletricidade.

REFERÊNCIAS

AVELAR ESTEVES, Otávio de. **Minha Trajetória e a Aceitação Inevitável da Complexidade.**

Disponível em: LinkedIn, Belo Horizonte, maio de 2023.

AVELAR ESTEVES, Otávio de & ANTONIAZZI, Jéssica. **Training Engineers to Work, Electroenergetic, Chap 13. In: Systems Within the Environment of Society 5.0, in the Perspective and Orientation of Sustainability and Resilience.** Vol II, Nery, Eduardo (Editor), CIGRÉ BRASIL. July, 2022.

AVELAR ESTEVES, Otávio de. *et al.* **Engenharia de Energia da PUC Minas: Uma Iniciativa Audaciosa de Ensino.** Disponível em: <<http://bib.pucminas.br:8080/pergamumweb/vinculos/000027/000027da.pdf>>.



ESTEVES DE VASCONCELLOS, Maria José. **Pensamento Sistêmico - O Novo Paradigma da Ciência.** 10. ed. Campinas: Editora Papirus, 2013.



Qualificar

EAD | ENTIDADES DE CLASSE

Quem conhece,
cresce.

Conheça o **Qualificar**, plataforma de ensino à distância com cursos criados pelas entidades de classe vinculadas ao Crea-MG. Com o fomento do Conselho, profissionais de todo o Brasil têm mais uma oportunidade de qualificação nas áreas da Engenharia, da Agronomia e das Geociências.



Confira quais os cursos aprovados e acompanhe as notícias do Chamamento Público EaD

WWW.CREA-MG.ORG.BR



CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Minas Gerais



Existe **simplicidade** por trás de toda **realidade**, por mais **complexa** que pareça **inicialmente**.

Esse é o princípio da abordagem - Theory of Constraints - mais conhecida como TOC, criada pelo físico israelense Eli Goldratt - autor do livro *A Meta*. Inicialmente aplicada na gestão, se estendeu para diversas áreas do conhecimento empresarial, chegando ao desenvolvimento humano.

Como podemos pensar com clareza em uma realidade aparentemente complexa e agir com foco, a fim de alcançar mais de nossa meta, de nosso propósito pessoal?

Pensar com clareza nos traz segurança para enxergar o que mudar, a fim de causar impacto positivo na totalidade e não apenas em um aspecto isolado cujos resultados seriam temporários. Ao adquirir consciência da causa raiz verdadeira, responsável pelos demais efeitos da nossa realidade, é possível visualizar a simplicidade inerente. Dessa forma, podemos agir no que precisa ser mudado de fato.

Agir com Foco é dar vida ao plano de melhoria. É nessa fase que inicia o processo de viver o propósito, quando atribuímos significado à nossa rotina diária e à nossa vida. O sentido da vida, que muitos buscam permanentemente, pode estar em viver o dia a dia exercendo escolhas conscientes que promovam nosso potencial na direção do crescimento contínuo.

Os 4 pilares da TOC que compõem o *mindset* científico

1. Simplicidade Inerente - baseado no método científico de pensar, esse pilar nos convida a entender as relações de causa e efeito que governam um sistema, seja ele uma organização, uma comunidade, um sistema político ou um indivíduo.

Ao conectar todos os elementos que compõem uma realidade, veremos que as causas convergem para poucos fatores. Ao agirmos nesses fatores, melhoramos o sistema em sua totalidade.

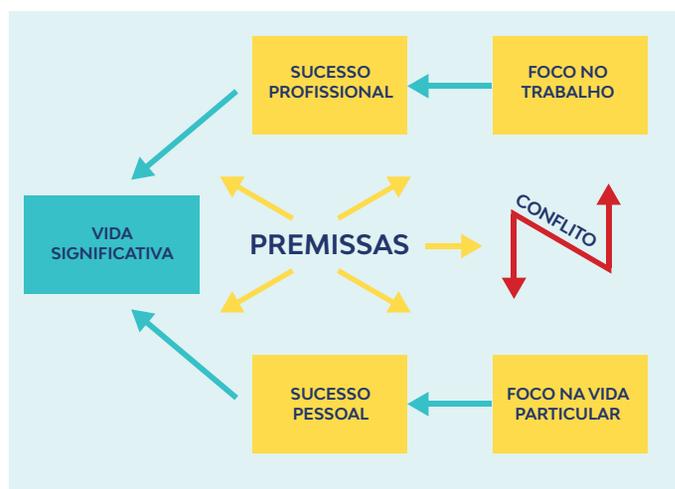


Ocorre que mesmo quando temos claro nosso propósito de vida, é natural nos depararmos com inconsistências e efeitos indesejáveis na nossa realidade pessoal e profissional. Muitas vezes o modo operante profissional afeta o lado pessoal ou vice-versa.

Para isso a TOC conta com ferramentas que facilitam esse processo de raciocínio. Chamamos ARA - Árvore da Realidade Atual. Efeitos indesejáveis são verbalizados claramente e validados, a fim de evitar falsas suposições e lidarmos apenas com fatos. Gosto de deixar claro que fatos também incluem estado emocional real, condições de saúde, tendências comportamentais, além dos efeitos materiais que justificam a desarmonia do contexto atual.

A verdade é que esses fatores estão exercendo impacto uns sobre outros e fazer esse exercício trará clareza das causas verdadeiras. Trata-se de trazer à tona a lógica responsável pela simplicidade na forma como os sistemas funcionam. A pergunta é: O que está impedindo esse sistema de funcionar em harmonia?

2. Todo dilema pode ser eliminado - o método científico de pensar não lida com dilema, o resolve. Para isso foi desenvolvida uma ferramenta chamada *Nuvem*, representada a seguir:



Sucesso profissional e pessoal são duas necessidades válidas que ao mesmo tempo endereçam o Objetivo Comum - ser feliz. Para satisfazer essas necessidades, porém, há duas ações que parecem excludentes ou contraditórias. Aí reside o dilema.

A técnica de “evaporar a nuvem”, como o Dr. Goldratt gostava de se referir, consiste em questionar as premissas que sustentam a relação de causa e efeito descritas nas conexões do diagrama acima, e as implicações cruzadas. Por exemplo: Por que para ter sucesso profissional é necessário ter foco no trabalho, e por que ter foco no trabalho pode prejudicar o sucesso pessoal? Por que ter foco no trabalho e na vida pessoal simultaneamente, torna-se conflituoso?

Ao questionar todas as premissas que sustentam o dilema, das respostas surgirá uma injeção, isto é, uma solução normalmente oriunda de alguma premissa equivocada. Essa solução irá contemplar as duas necessidades: sucesso profissional e pessoal.

A ferramenta pode ser aplicada igualmente para gerar soluções técnicas. Exemplo: o objetivo é desenvolver um carro com vantagem competitiva no mercado. Para isso deve satisfazer duas necessidades válidas: conforto e segurança. Mas para ter conforto, precisa dispor de uma suspensão macia; por outro lado, para fornecer segurança a suspensão deve ser firme. A premissa a desafiar é: não é possível ter uma suspensão macia e firme simultaneamente. Ao questionar as premissas surge uma solução ganha-ganha: com uma suspensão computadorizada é possível tornar a suspensão firme em uma curva em alta velocidade e macia na maior parte do tempo.

3. As pessoas são boas - processos envolvem execução, assim como execução depende de pessoas. Pessoas agem com maior ou menor grau de lógica. Quando algo não está ocorrendo como deveria, culpar as pessoas gera resistência e nos isenta de nossa responsabilidade, enquanto entender as premissas por trás de suas ações pode gerar abertura para o crescimento. Ou seja, culpar as pessoas não é eficaz.

4. Nunca diga que já sabe - qualquer situação pode ser substancialmente melhorada, por melhor ou pior que possa estar. Por isso, se antecipar demais acreditando que já sabemos pode inibir esse potencial de crescimento.

Muitas vezes temos a tendência de achar que já sabemos, porque já funcionou antes. Outras vezes agimos sob suposições falsas.

Mediante a dinamicidade do mundo atual, a realidade nunca esteve tão suscetível a incertezas e mudanças. Por isso, estar atento à *melhoria contínua* torna-se

fundamental mesmo em situações em que há harmonia.

É necessário estar sempre olhando a realidade e entendendo novas restrições que surgem naturalmente em decorrência do avanço e da evolução das tecnologias, da inovação dos processos e das relações humanas.

Aplicação do Mindset para o Crescimento Pessoal – Pensar com Clareza

Consciência Plena

Como indivíduos dotamos de nosso **sistema interior**, ou seja, perfil comportamental, valores, história de vida, propósito. Assim interagimos com o **sistema exterior** repleto de estímulos, informações e culturas, desafios, distrações e intercorrências cotidianas. Temos duas opções: ou vivemos apenas reagindo a essa poderosa influência externa, seguindo apenas nossos instintos, ou desenvolvemos autonomia para exercer influência consciente sobre a realidade à volta.

Podemos fortalecer essa consciência por meio do autoconhecimento. Obter clareza sobre nosso diferencial e potencial de crescimento contribui para a definição do propósito de vida.

Análise da Realidade Atual

O objetivo é desvendar a **simplicidade inerente** à forma como funciona nosso sistema exterior nas diversas áreas da vida e detectar as poucas causas que impedem de viver mais nosso propósito.

Agir na causa raiz nos possibilita enxergar como inverter o que é indesejável para o que é desejável. Permite-nos **agir no que precisa melhorar e não em tudo que pode ser melhorado**. Pois **o que** precisa ser melhorado irá impactar positivamente nos demais efeitos indesejáveis.



É o processo semelhante ao que acontece quando um médico levanta os sintomas do paciente para descobrir qual é a doença. Pois agir apenas em cada um dos sintomas pode gerar muito esforço sem obter a cura.

A Direção da Solução

1. Entender se há algum dilema que impeça essa causa raiz de ser revertida. A técnica da NUVEM pode ser desenhada para desvendar a solução.
2. Prever obstáculos que possam impedir a implantação da mudança na totalidade dos efeitos desejáveis.
3. Transformar obstáculos em objetivos intermediários. Decidir as ações para o atingimento desses objetivos.
4. Com essas decisões tomadas, desenhar um ROADMAP de mudança. COMO causar a mudança garantindo que não haja possibilidade de surgirem outros efeitos negativos na realidade futura.

Aplicação do Mindset para o Crescimento Pessoal – Agir com Foco

Uma vez decidido o que mudar, ter foco nisso determinará o *flow* do processo de crescimento. Subordinar todas as decisões naturais do percurso às decisões do *Roadmap* definido irá garantir o alcance da Meta principal de mudança significativa na vida pessoal.

Esse processo contribui com a atenção gerencial que costuma ser a “restrição derradeira”, segundo o Dr. Eli Goldratt.

Alguns poucos e importantes fatores podem ser determinantes no foco:

1. Ter claro as prioridades. Consultar o *Roadmap* definido.
2. Cortar distrações. Pode envolver desde organização ambiental até hábitos prejudiciais.
3. Evitar multitarefa danosa. Tudo que iniciar procurar terminar antes de ir para outras novas tarefas. Isso poupa tempo e protege a qualidade.
4. *Full kit* para tarefas importantes, sejam reuniões, projetos, conversas difíceis, prospecções. *Full kit* é o termo que designa checar e reunir previamente informações e recursos necessários para garantir o êxito na execução e nos resultados.

Interação Efetiva

Quando adotamos o princípio “*as pessoas são boas*”, percebemos seu valor na produção de relações construtivas essenciais para o sucesso e evolução de uma ideia, de um processo, de um grupo familiar ou organizacional.

Sempre que fortalecemos nossos vínculos com as pessoas, certamente protegemos a harmonia, conseguimos **colaboração** e despertamos o melhor dos potenciais humanos.

Existe um princípio de *causa e efeito* básico na construção de relações humanas saudáveis que costumam chamar a competência central nos relacionamentos.

Trata-se de exercer a **persuasão** através da **empatia**.

Empatia consiste em liberar atenção genuína pela lógica do outro. Ter curiosidade para compreender suas premissas, seus sentimentos e necessidades primeiro.

Persuasão consiste em atrair atenção, conectando as nossas ideias, soluções e contribuições

ao que o outro nos disse. Estabelecer um link no diálogo. Exercer a escuta ativa: escutar e responder na direção de um objetivo comum.

Quando estamos diretamente focados em defender nossas ideias primeiro, inclusive culpando pessoas, geramos desconexão e resistência à mudança.

Sabemos que somos rodeados de diferenças de opiniões a todo momento. As pessoas são diferentes e enxergam por perspectivas diferentes. E isso deve ser utilizado para o bem de um objetivo comum entre elas.

Melhoria Contínua

“Toda situação pode ser substancialmente melhorada, mesmo o céu não é o limite.”

Nunca diga que já sabe, pois parar de pensar pode gerar retrocesso. Mas uma vez que adotarmos o *mindset* da TOC, a melhoria contínua torna-se um processo natural ao alcance de uma vida significativa.

“Pense com **clareza**
e aja com **foco**”.



ARTIGO

OLIVICULTURA E O AZEITE BRASILEIRO

Luiz Fernando de Oliveira da Silva é bacharel em Engenharia Agrônômica, graduado pelo Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado, mestre e doutor em Fitotecnia/Fruticultura pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Possui experiência nas áreas de Olivicultura, Fruticultura de Clima Temperado, Produção Vegetal e Estatística. Atualmente é pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) e coordenador do Programa Estadual de Pesquisa em Olivicultura.



Em tempos modernos, a correria do dia a dia - principalmente nos grandes centros - tem trazido sérias consequências à saúde da população.

Estresse, sedentarismo e certos hábitos alimentares têm contribuído para o aumento de inúmeras doenças, principalmente as relacionadas ao sistema cardiovascular. Esses números vêm crescendo e despertando nas pessoas o desejo de adoção de hábitos que venham a melhorar a qualidade de vida e, nesse sentido, a busca por uma melhor alimentação, com uma dieta equilibrada e produtos funcionais, tem sido uma alternativa.

Hoje, com o avanço das pesquisas, tem-se conhecimento de que alguns alimentos são ricos em certas substâncias que atuam diretamente na melhora da saúde de quem os consome. Pequenos frutos como o mirtilo (blueberry) são ricos em antioxidantes. As uvas tintas, com significativa presença de taninos, resveratrol e flavonoides também são bons exemplos de produtos que possuem substâncias benéficas à saúde. O azeite de oliva também é um bom exemplo de alimento funcional e, diga-se de passagem, um dos mais antigos relatados pelos homens.

O Brasil é um grande consumidor de produtos advindos da oliveira. Azeitonas em conserva e azeite de oliva estão constantemente presentes nas mesas dos brasileiros. Talvez isso seja reflexo da cultura trazida pelos nossos colonizadores, os portugueses, que possuem tradição no cultivo dessa planta.

Os números mostram um consumo interno da ordem dos 100 milhões de litros de azeite no ano de 2022, sendo que mais de 99% desse volume é de origem estrangeira. O azeite nacional possui uma baixa representatividade nesse consumo.

Enúmeros fatores podem justificar esses números, o principal deles é bem simples: o Brasil produziu seu primeiro azeite de oliva apenas 15 anos atrás.

Diversas tentativas foram feitas no país para se cultivar a oliveira desde o descobrimento, todas fracassadas. Talvez pela falta de conhecimento técnico sobre o cultivo, como plantios em regiões climatologicamente inaptas e cultivares inadequadas às condições brasileiras. Além disso, registros históricos comprovam que a Coroa portuguesa fez intervenções no sentido de erradicar os olivais implantados na época do Brasil colônia, com o objetivo de evitar um futuro concorrente de subprodutos da oliveira no mercado de exportação.

Uma nova tentativa de cultivo dessa planta milenar vem sendo feita e uma nova página da história brasileira está sendo escrita. Em 12 de junho de 1933, desembarcou no

Rio de Janeiro o sr. José Emídio Ferreira dos Santos, um português que veio em busca de oportunidades. Tão logo chegou ao país, foi convidado em 1935 para administrar uma fazenda no município de Maria da Fé, no sul de Minas, onde se encantou pelas pessoas e pelo clima. Decidiu fazer ali sua morada e pediu que sua esposa e filhos embarcassem para o Brasil, trazendo junto mudas de diversas árvores, entre elas oliveiras, tendo o material desembarcado no município em 1937.



O plantio e desenvolvimento das oliveiras chamou a atenção do então prefeito do município, que pediu ao sr. Emídio para que fizesse algumas mudas e plantasse na cidade. Essas plantas, até os dias de hoje, encontram-se na praça municipal de Maria da Fé, sendo motivo de orgulho e atração turística da cidade.

Nesse contexto histórico surge outro protagonista importante, o engenheiro agrônomo Washington Alvarenga Viglioni, diretor da Estação Experimental de Maria da Fé na década de 50, que viria a ser o campo experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) a partir de 1975, com a fundação da empresa em 1974. Viglioni observava o desenvolvimento e frutificação das oliveiras na praça e resolveu também estabelecer exemplares para a estação de pesquisa, objetivando compreender os processos de frutificação, uma vez que era notoriamente conhecida a inaptidão de produção agrícola da cultura em território nacional.



Ao longo dos anos, diversos estudos foram conduzidos por inúmeros pesquisadores da Epamig. Entre eles, se destacam as pesquisas realizadas pelo engenheiro agrônomo Adelson Francisco de Oliveira, que possibilitaram importantes ações como a introdução de um sistema moderno de produção de mudas de oliveira, assim como de diversas cultivares trazidas de várias localidades do mundo. Essas pesquisas possibilitaram também os estudos de melhoramento genético que levaram ao registro e à proteção junto ao Ministério da Agricultura de oito cultivares de oliveira brasileira e ao marco histórico da primeira extração de um azeite de oliva extravirgem brasileiro.

Em 2023 comemorou-se 15 anos do marco da primeira extração de azeite de oliva extravirgem produzido em solo nacional, a partir de estudos conduzidos

pela Epamig. O feito ocorreu no dia 29 de fevereiro de 2008, em seu campo experimental localizado na cidade de Maria da Fé. Na ocasião, realizou-se uma parceria entre técnicos da empresa e um entusiasta da cultura, talvez pela sua ascendência italiana, Ítalo Mostarda, que construiu uma pequena prensa, tornando possível a extração dos primeiros 40 litros desse ouro líquido.

Esse fato, ainda que simbólico, permitiu que as pesquisas conduzidas pela equipe da Epamig ganhassem notoriedade e despertassem o interesse de inúmeras outras pessoas, que logo estavam com seus primeiros olivais implantados. Assim, a olivicultura brasileira entrou em rota produtiva e essa nova tentativa de consolidação podemos dizer que até o momento é a mais bem-sucedida. De 2008 até os

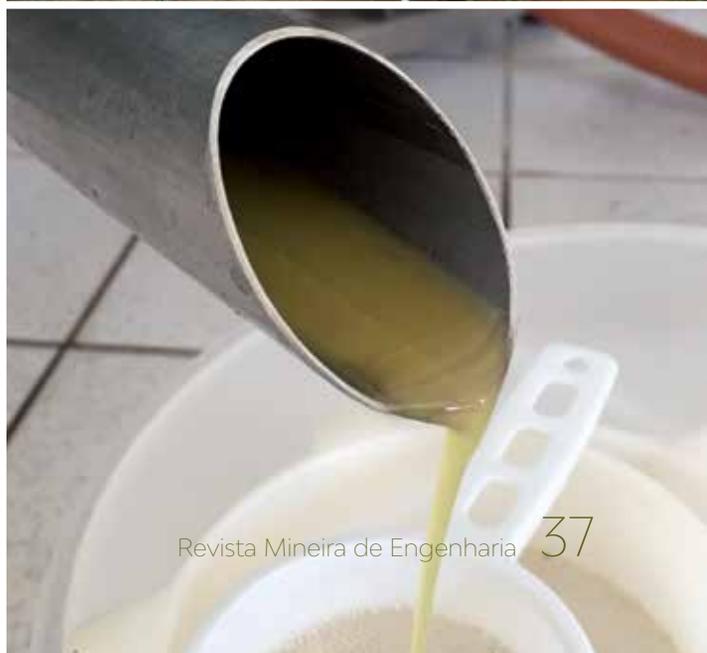
ARTIGO

dias atuais a atividade se estabeleceu no Sudeste, principalmente em regiões serranas como a Serra da Mantiqueira. Isso ocorre porque a oliveira é uma frutífera temperada, ou seja, necessita de frio para que se tenha produção, e na latitude do Sudeste isso só é possível em regiões com altitudes próximas ou acima de 1000 m, e também nos estados da Região Sul, com destaque para o Rio Grande do Sul, que por sua localização geográfica (latitude) não tem necessidade de tão elevada altitude como no Sudeste.

Estima-se que haja cerca de 300 olivicultores na Região Sudeste, com plantações distribuídas em pelo menos 2 mil hectares e uma produção em 2021 da ordem de 120 mil litros de azeite. Mas, mais importante que falar em números produzidos, até porque como mencionado no início do texto, esse volume é pouco expressivo frente ao consumo nacional, devemos abordar a qualidade desse azeite produzido. Vários azeites brasileiros já figuram entre os melhores do mundo, recebendo premiações em importantes concursos internacionais e competindo de igual para igual com azeites produzidos em regiões tradicionais como Espanha, Itália, Portugal, Grécia e tantos outros.

Aliado a isso, os benefícios são significativos para as regiões produtoras. Ela contribui para a estabilidade dos solos, já que se trata de uma cultura perene com poucas práticas de revolvimento do solo, para a geração de empregos diretos e indiretos, traz divisas para região, incentiva o turismo rural, agregando não só a olivicultura nesse contexto, mas as belezas naturais e diversos outros produtos típicos dessas regiões.

Assim, começa-se a colher os frutos de todo o esforço de pessoas que se dedicaram ao desenvolvimento dessa atividade - as que já passaram por aqui e as que a ela ainda se dedicam. Hoje é possível encontrar os azeites nacionais nos comércios locais ou casas especializadas, como empórios. Eles são produzidos com excelência e frescor, com as características químicas e sensoriais preservadas e proporcionando aos que os consomem, além do prazer gastronômico do seu aroma e sabor, os benefícios que este tão milenar e funcional alimento traz à saúde, além de consolidar a atividade como uma importante opção de diversificação do agronegócio nessas regiões.



ARTIGO

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO: UMA ABORDAGEM DOS PAINÉIS INTERATIVOS SOBRE **ECONOMIA** DO **SETOR MINERAL**



João Antônio Vasconcelos, engenheiro de minas e de segurança do trabalho, mestre em Engenharia de Minas e Metalurgia, é especialista em recursos minerais e chefe do Núcleo de Inteligência Regulatória vinculado à Coordenação de Economia Mineral e Superintendência de Regulação Econômica e Governança Regulatória da Agência Nacional de Mineração.



Mariano Laio de Oliveira, geólogo e economista, mestre em Administração Pública, é pesquisador-tecnologista membro do Núcleo de Inteligência Regulatória vinculado à Coordenação de Economia Mineral da Agência Nacional de Mineração.



INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Mineração (ANM), autarquia de regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia, foi criada pela Lei nº 13.575/2017 com a finalidade de promover o desenvolvimento do setor mineral brasileiro, tornando a indústria mais competitiva, moderna, transparente, íntegra, sustentável e segura em benefício da sociedade brasileira.

Nesse sentido, considerando a Resolução ANM nº 42/ 2020 e o Decreto nº 8.777/2016 que instituiu o Portal Dados Abertos, a ANM estabeleceu um conjunto de ações objetivando o fomento e a implantação da cultura de dados (*data driven*) e da transparência junto à sociedade.

Diante desse cenário, visando dar transparência às informações do setor mineral de maneira ágil, intuitiva e interativa, a Coordenação de Economia Mineral da Superintendência de Regulação Econômica e Governança Regulatória da Agência Nacional de Mineração lançou, em 2022, os painéis interativos Anuário Mineral Brasileiro Interativo; Matriz de Relacionamentos de Classificações de Produtos e de Atividades Econômicas do Setor Mineral; e Comércio Exterior do Setor Mineral (Comexmin).

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO INTERATIVO – AMB INTERATIVO

O AMB Interativo é uma ferramenta de consulta de informações desenvolvida em plataforma de *business intelligence*, produzida a partir de dados oficiais obtidos no Relatório Anual de Lavra (RAL), no Sistema de Procedimentos Arrecadatórios e na Declaração de Investimento em Pesquisa Mineral (DIPEM).

A motivação para a criação da ferramenta, além de dar transparência a toda a sociedade, partiu da necessidade de se criar um ambiente integrado, onde o usuário possa encontrar informações num único espaço que permita a análise geral das mesmas, ao invés de dados isolados que necessitam de maior tempo de extração, tratamento e carregamento para posterior análise, conforme dados disponíveis no Portal Dados Abertos¹.

Nesse contexto, o Anuário Mineral Brasileiro Interativo (AMB Interativo)² foi dividido nos seguintes tópicos: Valor da Produção Mineral, Investimentos em Pesquisa Mineral, Quantitativos e Porte dos Empreendimentos (Minas, Captações, Usinas, Complexos e Empresas), Arrecadação de CFEM, Produção Bruta, Produção Beneficiada, Produção de Água Mineral, Mapeamento de Processos com Alvará de Pesquisa e Títulos de Lavra e Notas e Metodologia (Figura 1).

¹ Portal Dados Abertos: <https://dados.gov.br/dados/busca?termo=ANM>

² Anuário Mineral Brasileiro Interativo: AMB Interativo – Disponível em <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizTRkNjI3MWEtMGY3My00ZTgzLWVhN2YtMzZjNDhjNTVIM2Q2liwidCI6ImEzMDgzZTIxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLWU0Y2MzMtZG40TdiOCj9&pageName=ReportSection99c5eaca1c0e9e21725a>



LIMIAR

SERVIÇOS SOCIOAMBIENTAIS

de ponta a ponta, buscando
o desenvolvimento
sustentável de projetos.

Projetos em
22 estados
do Brasil.



ÁREAS DE ATUAÇÃO:

Planejamento Estratégico,
Licenciamento, Monitoramento
e Gestão Ambiental

ENTRE EM CONTATO:

limiarambiental.com.br
comercial@limiarambiental.com.br
(31) 3286-3007 | (31) 99738-6611



ARTIGO

Figura 1 – Dashboard do Anuário Mineral Brasileiro Interativo e a tela de Valor de Produção Mineral (VPM).



Fonte: Agência Nacional de Mineração (2023).

Em síntese, essas estatísticas permitem acompanhar a evolução do valor, produção, outorga de títulos, quantitativo de empresas e empreendimentos mineiros, além da arrecadação de CFEM na mineração do Brasil, sendo possível efetuar pesquisas por UF, substância mineral, ano-base e município (no caso de investimento em pesquisa mineral e de arrecadação de CFEM). Isso possibilita pesquisas acadêmicas, mercadológicas e para fins de políticas públicas e controle, como planejamento estratégico nacional, estadual e municipal da mineração, bem como monitoramento e acompanhamento dos *royalties* cabíveis aos municípios produtores e afetados.



MATRIZ DE RELACIONAMENTOS DE CLASSIFICAÇÕES DE PRODUTOS E DE ATIVIDADES ECONÔMICAS DO SETOR MINERAL

Ferramenta metodológica que tem por finalidade sistematizar, padronizar e orientar os procedimentos de seleção e coleta de dados estatísticos/econômicos sobre o setor mineral. Trata-se de uma compilação de diversas classificações nacionais e internacionais contendo produtos e atividades econômicas que têm por pretensão representar as cadeias produtivas do setor mineral.

Como resultado desse trabalho foram selecionadas 2.200 mercadorias com códigos NCM distribuídas em 70 cadeias produtivas de diferentes substâncias minerais, correspondendo a 105 classes de atividades econômicas da CNAE, 139 serviços industriais e 720 produtos da ProdList-Indústria, os quais englobam a maior parte do universo das indústrias extrativa e de transformação mineral no Brasil³.

Potenciais benefícios advindos da utilização da metodologia da Matriz de Relacionamentos:

- Apresenta as correspondências entre produtos, atividades econômicas e serviços industriais pertencentes a 15 classificações distintas (5 internacionais e 10 nacionais);
- Promove a sistematização e a padronização metodológica voltada a orientar a seleção, a coleta e a divulgação de produtos, de atividades econômicas e de serviços industriais do setor mineral;
- Transparência metodológica e replicabilidade dos dados divulgados;
- Permite a comparabilidade entre dados selecionados de distintas pesquisas nacionais e internacionais;
- Proporciona alinhamento metodológico entre dados coletados de diferentes pesquisas nacionais e internacionais;

- Fornece estrutura hierárquica para organização e divulgação dos dados, possibilitando explorar diferentes níveis de agregação e desagregação da informação;
- Facilita a compreensão da organização e da relação estabelecida entre produtos, atividades econômicas e serviços industriais sob a perspectiva dos elos que estruturam as cadeias produtivas de 70 substâncias minerais específicas;
- Fornece evidências e subsídios para a formulação, a implementação, a execução, o monitoramento, a avaliação e a tomada de decisões para políticas públicas; para estudos e pesquisas acadêmicas; para projeções e estudos de investimento e de prospecção do setor privado, dentre outros.

COMÉRCIO EXTERIOR MINERAL – COMEXMIN

Painel interativo que fornece aos usuários dados estatísticos atuais e séries históricas sobre o comércio exterior do setor mineral brasileiro (indústria extrativa mineral e indústria de transformação mineral). Por meio da aplicação da metodologia elaborada na Matriz de Relacionamentos de Classificações de Produtos e de Atividades Econômicas, o usuário pode observar, sob diferentes óticas de análise, as exportações e as importações de até 70 substâncias minerais individualizadas, assim como a performance de suas respectivas cadeias produtivas.

O usuário pode explorar dados da balança comercial acessando série histórica mensal, trimestral, semestral e anual desde janeiro de 1997. Pode consultar dados sobre as exportações e importações utilizando filtros por países, UF, portões de saída e entrada, blocos econômicos, além de conter *dashboards* sobre cotações diárias do dólar americano desde janeiro de 1997 e cotações das principais *commodities* minerais desde 1960.

³ Complementarmente à ferramenta, foi confeccionado artigo versando sobre a metodologia de construção da Matriz de Relacionamentos, o qual foi publicado pelo IPEA como Nota Técnica DISET nº 94, disponível no sítio <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11042>

Figura 2 – Dashboards do COMEXMIN



Fonte: Agência Nacional de Mineração (2023).

Painel do Anuário Mineral Brasileiro Interativo:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTRkNjI3MWEtMGI3My00ZTgzLWYyN2YtMzNjNDhjNT-ViM2Q2IiwidCI6ImEzMDgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSection99c5eacalc0e9e21725a>

Painel da Matriz de Relacionamentos de Classificações de Produtos e Atividades Econômicas:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiN2RiMGZmZjYtZTM0Yy00NDUzLWYyN2YtMzNjNDhjNT-ViM2Q2IiwidCI6ImEzMDgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSection29cc21fce8bb4467797a>

Painel do Comércio Exterior Mineral (ComexMin):

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiN2UxZDU3ZDItZjMlOC00Y2MyLWFhN2MtNmVmMz-diMjA4MWRlIiwidCI6ImEzMDgzZTlxLTc0OWItNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMTg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSectiona6de8ca418927b006600>





EXPOSIBRAM2023

Mineração do Brasil | Expo & Congresso
Brazilian Mining | Expo & Congress

29 A 31 DE AGOSTO DE 2023
BELÉM - PA

RESERVE JÁ

O SEU ESPAÇO E
CONHEÇA AS OPÇÕES
DE PATROCÍNIO.

O maior evento de Mineração da América Latina.

Saiba mais em:

www.ibram.org.br

ou entre em contato:

comercial.eventos@ibram.org.br

Telefone/Phone: +55 21 2626 8036

Secretaria executiva,
comercialização, organização
e agência de comunicação:

HY-IN
HYPERIASTRA - INOVAÇÃO

Assessoria de
Imprensa:

**Profissionais
do Texto**

Patrocinador Diamante:



Patrocinador Platina:



Patrocinador Ouro:



Patrocinador Prata:



Patrocinador Bronze:





ESTRATÉGIA PARA A TRANSFORMAÇÃO DO NEGÓCIO

Framework sugerido para a real mudança tecnológica



João Vicente Alvarenga é professor convidado da Fundação Dom Cabral e diretor de tecnologia do Fleury.



Hugo Ferreira Braga Tadeu é diretor do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo da Fundação Dom Cabral.

Rodrigo Penna é especialista e pesquisador em inovação do Núcleo de Inovação e Empreendedorismo da Fundação Dom Cabral.



A transformação digital tem sido uma questão fundamental para as organizações brasileiras, considerando o contexto atual com inúmeros desafios para a venda de produtos, serviços e resultados financeiros consistentes. O processo de aceleração pela adoção de tecnologias que atendam as demandas dos clientes e a conversão em receitas constitui um aspecto central atualmente para as empresas. Logo, a busca pela compreensão e profundidade em temas variados e

com alto nível de complexidade tecnológica surgiu nos últimos anos, gerando muitas dúvidas, incertezas e até mesmo o receio das lideranças sobre os impactos da considerada nova revolução digital.

A partir do levantamento de práticas organizacionais e do compartilhamento de experiências realizadas nas reuniões do Centro de Referência em Inovação Nacional (CRI Nacional) da Fundação Dom Cabral (FDC) ao longo



dos últimos cinco anos, observou-se um novo tipo de transformação, menos digital, mais organizacional e associado à estrutura do negócio. A sua complexidade envolve o entendimento da formulação de estratégias voltadas para o usuário final, execução ágil e ampla capacidade para o uso de dados. Logo, este artigo tem como objetivo principal desmistificar a transformação digital como um elemento central de gestão, orientando os líderes na implementação de processos práticos e com resultados concretos de negócio.

FOCO NA TRANSFORMAÇÃO DO NEGÓCIO

Diversas novas tecnologias têm sido apontadas como as responsáveis pelo surgimento de novos negócios, bem como pela queda de produtividade de diferentes setores da economia mundial. Ao mesmo tempo, novos especialistas surgem a todo instante com o discurso catastrófico vinculando o futuro da humanidade a uma nova realidade totalmente digital, com negócios tradicionais cedendo espaço para empresas completamente tecnológicas. A partir de vários estudos, levantamento de bases de dados e fontes técnicas, procurou-se entender se o real desafio para as organizações seria a busca incessante por novas tecnologias ou por novos modelos de gestão.

Logo, diversos especialistas sugerem que as empresas com maior valor de mercado seriam aquelas com modelos de negócio estruturado, combinando elementos associados a uma clara estratégia, rápida capacidade de adaptação ao ambiente, disponibilidade de investimentos, estrutura organizacional centrada na tecnologia e equipes altamente qualificadas. Isto é, a tecnologia seria uma consequência dessas empresas e para o seu próprio crescimento.

Portanto, a transformação digital seria um processo claro relacionado à maturidade organizacional, sempre buscando modificar a sua estrutura de gestão e não somente adotar as novas tecnologias existentes. O foco dos principais líderes organizacionais seria avaliar constantemente as demandas do mercado,

compreendendo a transformação do negócio como um tema relevante e não tendo as principais tecnologias como fim, mas um meio para o seu processo de ganho de competitividade.

DIMENSÕES SUGERIDAS PARA A TRANSFORMAÇÃO DO NEGÓCIO

Uma estratégia digital deveria conter dimensões bem estabelecidas, bem como as expectativas de resultados no curto e longo prazo. O foco deste artigo não está no debate sobre os modelos estratégicos clássicos tão reconhecidos no mercado mundial, mas em enfatizar uma perspectiva desenvolvida recentemente por diversas empresas nacionais e internacionais. Como destaque, está a rápida capacidade para adaptação, prototipação e teste para novas soluções focadas no usuário final. Isto é, a busca por menor rigidez estrutural e tradicional das empresas, cedendo lugar para uma maior flexibilidade e adoção de dados no processo decisório.

Além dos fatores citados acima, a gestão por competências e equipes deveria ser um aspecto mais enfatizado nas organizações, desenvolvendo temas vinculados ao escopo tecnológico, bem como aos elementos da gestão tradicional.

Nesse sentido e com tantos modelos estratégicos, a proposta deste artigo está na escolha das principais questões que poderiam auxiliar os líderes organizacionais em uma estratégia digital sólida, menos pautada em tecnologia e mais nos elementos necessários à gestão, sendo eles:

1. **Foco no cliente:** a capacidade de repensar toda a estrutura organizacional a partir de dados dos clientes torna-se fundamental para a real transformação digital. Diversos autores sugerem que o mapeamento da experiência do cliente poderia aumentar sua retenção de forma consistente. Para tanto, alinhar o planejamento estratégico, metas, resultados esperados e times são elementos fundamentais para a transformação do negócio.



- 2. Fluência digital:** além do entendimento sobre temas atuais como *IoT*, inteligência artificial, *big data*, dispositivos móveis, impressoras 3D, sensores inteligentes, realidade aumentada e computação em nuvem, a proposta para uma estratégia em horizontes de implementação, considerando uma nova estrutura organizacional centrada em inovação e tecnologia seria vital. Ter equipes focadas na aplicação de metodologias de inovação e no desenvolvimento de uma nova mentalidade associada ao intraempreendedorismo seria relevante.
- 3. Estrutura de gestão:** complementando o item acima, um dos principais elementos da transformação digital está além do entendimento sobre tecnologia, referindo-se à capacidade de reformular as estruturas de gestão. Como ponto de partida e considerando o baixo nível de maturidade de grande parte das empresas brasileiras para temas tecnológicos, sugere-se a criação de uma equipe dedicada a temas vinculados à inovação digital. Isto é, ter estes temas no planejamento estratégico, métricas claras de resultado e mecanismos de incentivo. Além disso, a capacidade de realizar parcerias, acordos de cooperação e agendas de benchmarking com outras organizações é importante.
- 4. Gestão de dados:** além dos temas de fronteira do mundo tecnológico atual, compreender que o levantamento, tratamento e gestão de dados é um diferencial competitivo. Além das questões técnicas relacionadas ao tema, sugere-se estimular o desenvolvimento de organizações orientadas a dados, com uma grande capacidade preditiva de questões relacionadas às demandas dos clientes, gestão estratégica e operacional. Para tanto e como destacado no item 3, ter uma equipe dedicada a esses temas seria uma vantagem competitiva importante.
- 5. Agilidade de mercado:** uma organização em busca da transformação digital deve compreender que a sua capacidade de mudança é determinante. Logo, a gestão tradicional de projetos cede lugar para a constante revisão de escopo e entregas rápidas de resultados. Da mesma forma, a estrutura de gestão (item 3) tem uma característica de estruturação em redes, com amplo destaque para as equipes de inovação e digital. Adotar metodologias focadas em testes, estruturas de projetos baseados em problemas, equipes pequenas, multidisciplinares e centradas em indicadores de clientes (item 1) são os novos modelos de trabalho.
- 6. Liderança e compartilhamento:** uma organização madura digitalmente precisa entender que a formação de lideranças é um diferencial, com uma série de iniciativas relacionadas ao engajamento, treinamento, remuneração e mecanismos de reconhecimento. Além disso, o papel dos principais líderes está na busca por estimular a estrutura organizacional a resolver problemas com maior autonomia, desenvolvendo a cultura da experimentação e busca por compartilhamento de recursos.
- 7. Experiências e resultados:** esta dimensão avalia a capacidade da organização de concretizar as etapas acima em projetos digitais customizados para os clientes. Ou seja, o foco está no tempo de atendimento do usuário final, na sua retenção e geração de resultados concretos, destacando as perspectivas de processos e financeiras. Da mesma forma, a capacidade de traduzir as demandas do mercado em diversos projetos com soluções digitais acessíveis e com custo reduzido tem sido o principal desafio das organizações.

8. **Reconhecimento do mercado:** ter o reconhecimento do mercado a partir de premiações é importante. Isto é, comunicar ao mercado as principais iniciativas desenvolvidas, os resultados alcançados e a busca por comparações com outras organizações. Além disso, estimular as equipes com conquistas tem impacto nos mecanismos de engajamento, cultura de resultados e desafios.
9. **Maturidade digital:** um dos elementos centrais para a transformação digital é a análise da maturidade digital. Para tanto, sugere-se a avaliação constante dos processos internos relacionados ao uso da tecnologia da informação e gestão da inovação. A revisão dos processos atuais, possíveis melhorias e adoção de indicadores de acompanhamento é recomendável. Respectivamente, a utilização dos padrões internacionais da ISO 27002 (tecnologia da informação) e ISO 56001 (gestão da inovação) poderia ser uma boa prática de gestão organizacional, estimulando padrões internacionais para a digitalização.
10. **Métricas:** como elemento final, sugere-se o acompanhamento dos resultados a partir de métricas e além de modelos conhecidos, como o tradicional BSC (Balanced Scorecard). Para a estratégia digital, a clara definição dos problemas, a estimativa de investimentos em novas tecnologias, equipes e fornecedores como indicadores da qualidade digital são o ponto de partida. Como resultados, compete à organização avaliar a precisão do uso das ferramentas disponíveis com foco nos clientes, com sistemas de engajamento, minimizando as possíveis revisões dos escopos dos projetos na utilidade das novas tecnologias (perspectiva do cliente e do desenvolvimento da equipe digital) e com possibilidade para o desenvolvimento de novos modelos de negócio.

PERSPECTIVAS BRASILEIRAS E CASOS RELEVANTES

Estudos recentes realizados pelo Centro de Referência em Inovação Nacional da FDC avaliaram o entendimento de empresas brasileiras sobre a

transformação digital, buscando compreender temas como estratégia, execução e resultados alcançados.

Para mais de 70% dos executivos entrevistados, as suas organizações têm como principal barreira a estratégia atual, com modelos tradicionais para a sua formulação e a constante busca por resultados financeiros de curto prazo. Além disso, a lentidão no processo decisório, a centralização na tomada de decisão no nível diretivo e a baixa autonomia das equipes também são desafios para a transformação digital. Como resposta, essas organizações têm desenvolvido projetos com maior orientação ao cliente e equipes ágeis. No entanto, percebe-se a necessidade de uma melhor compreensão do que seria o tema “transformação digital”, além do uso de tecnologias em busca de um maior alinhamento aos desafios de gestão.

Os resultados da pesquisa sugerem que existe uma necessidade de treinamento e desenvolvimento de equipes em temas relacionados à gestão de dados e processos para ganhos de produtividade, estimulando um melhor entendimento da jornada do cliente, com resultados concretos dos investimentos em inovação e novas tecnologias. Nesse sentido, as equipes de inovação e tecnologia da informação têm um papel importante na formulação da estratégia organizacional, avaliando a maturidade do negócio e colaborando na definição de investimentos necessários para a estruturação de modelos de negócios adequados ao contexto atual do mercado.

Os resultados dessas pesquisas indicam que as empresas brasileiras analisadas deveriam adotar uma série de iniciativas para realmente inovarem e terem a transformação digital como elemento fundamental para o negócio. Como ponto de partida, a experiência do cliente, com processos internos ágeis, deveria ser o foco. Para tanto, a busca por interações digitais simples, baseadas na gestão de dados e em ambientes seguros (sites e aplicativos, por exemplo), deve ser tema estratégico. Além disso, a busca por processos internos customizados ao cliente, com ganhos de produtividade e características digitais, poderia trazer uma série de benefícios, como redução de custos, tempo e ganhos de qualidade.



ATUALIDADE E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA NO BRASIL

Vanderli Fava de Oliveira é engenheiro civil (UFJF), mestre e doutor em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ). Tem pós-doutorado em Educação em Engenharia (UNICAMP). Professor titular aposentado da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Atualmente, integra o grupo de trabalho de valorização da Engenharia da Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC).



A formação em engenharia no Brasil está conseguindo acompanhar as mudanças que estão ocorrendo no mundo em termos de ciência, tecnologia e desenvolvimento econômico, social e industrial? Essa é a principal questão tratada neste texto.

ARTIGO

Os países considerados desenvolvidos estão ingressando na denominada Sociedade 5.0, caracterizada pela aplicação dos benefícios da Indústria 4.0 na melhoria da qualidade de vida e da sustentabilidade global. É claro que mesmo nos países desenvolvidos tem-se setores em diversos estágios de desenvolvimento industrial, no entanto, o avanço em direção aos novos paradigmas ocorre cada vez mais rapidamente, se aproximando do estado da arte que é a Indústria 5.0 (Figura 01).

Figura 01 – Síntese da evolução industrial a partir dos avanços tecnológicos

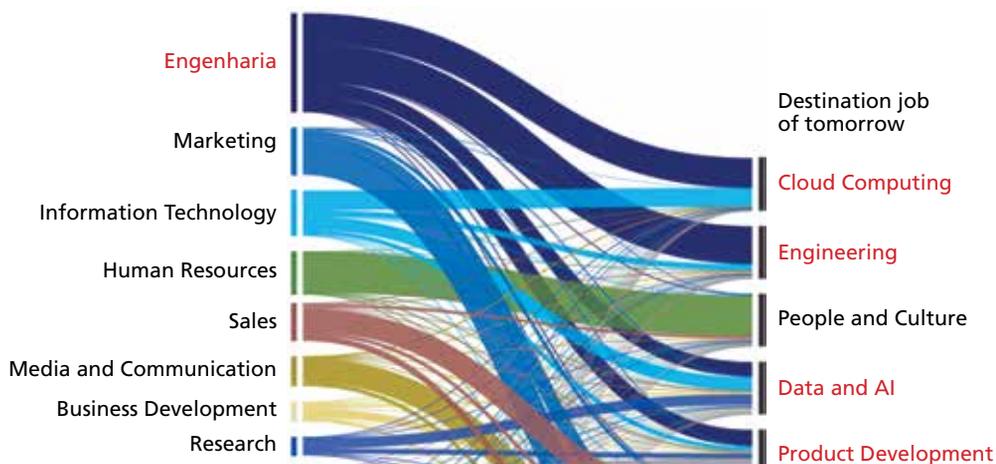


Fonte: (23) Getting Ready For The 5th Industrial Revolution or “Industry 5.0” | LinkedIn - acessado em maio/2023

Nesta Indústria 5.0 o que se pretende é otimizar custos e produtividade, com o incremento da união entre tecnologia e habilidades humanas, tendo como fulcro o desenvolvimento sustentável a partir das habilidades cognitivas humanas.

A Figura 02 mostra a tendência de mudanças nas diversas atividades, na qual está destacada a engenharia. Esta projeção do Fórum Econômico Mundial mostra que cerca da metade das atividades de engenharia tendem a migrar para as “nuvens”, intensificando o uso de grandes bancos de dados e de inteligência artificial.

Figura 02 – Tendência de futuro dos empregos (2020/2025)



Fonte: The Future of Jobs Report 2020 (World Economic Forum)

Nesse cenário, verifica-se que a formação em engenharia nos considerados países desenvolvidos, vem mudando cada vez mais rapidamente, acompanhando e contribuindo com essas “Revoluções Industriais”. Nos últimos anos, pode-se destacar as Coalisões Americanas ocorridas nos anos 90, que revolucionaram a educação em engenharia nos Estados Unidos, repercutindo no restante do mundo. No final dessa mesma década, a União Europeia promoveu uma significativa reformulação da sua educação superior, que culminou com o Tratado de Bolonha (1999), que trouxe significativas mudanças na formação em engenharia. Essas iniciativas incrementaram, entre outros, a atualização dos cursos, a criação da pós-graduação e o desenvolvimento de pesquisas na área de educação em engenharia nos Estados Unidos e na Europa.

Nos projetos dos cursos, as principais alterações decorrem da mudança de concepção dos currículos, evoluindo da formação baseada em conteúdo para a fundada em desenvolvimento de competências, além da flexibilização na formação a partir da implementação das trilhas de formação tecnológica, empreendedora, de gestão e, ainda, científicas e pedagógicas, na medida em que a capacitação pedagógica é cada vez mais exigida para a atuação docente nos cursos de Engenharia de destaque desses países. Em termos pedagógicos, a principal mudança tem sido a substituição da aula tradicional pelas atividades desenvolvidas a partir de metodologias baseadas em aprendizagem ativa e, também, pelas alterações de infraestrutura que pressupõem a substituição da sala de aula tradicional pelos “ambientes de aprendizagem”.

Outra questão importante é a Acreditação de Cursos organizada nos Estados Unidos desde a década de 40 e que se expandiu nos anos 90 com a criação do Washington Accord, que hoje já conta com cerca de 30 países signatários. Na União Europeia foi criada na primeira década deste século a European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE), que já conta com mais de 20 países-membros. Da América Latina já se tem Peru, Chile, Costa Rica e México como signatários destas e o Brasil não é signatário de nenhum desses acordos internacionais. Com isso, o país fica ao largo dos acordos multilaterais que permitem mobilidade educacional e profissional entre os signatários.

No Brasil, o que se tem de mais recente em termos de melhorias na formação em engenharia é a Resolução CNE/CES nº 02, de 24 de abril de 2019, que “Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia”, que pode possibilitar o aprimoramento da formação em engenharia no país.

Sobre a evolução da formação em engenharia no Brasil, os dados principais encontram-se no artigo **Trajatória da Formação em Engenharia no Brasil: Breve Retrospecto e Atualidade**, publicado nos anais do 50º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, realizado em 2022, que mostra a queda de interesse em cursar engenharia e o aumento expressivo da evasão, entre outros.

No Brasil houve uma grande expansão da educação superior a partir de meados da década de 90, coincidindo com a entrada em vigor da nova LDB (Lei nº 9.394/1996), quando o Brasil contava com 511 cursos de Engenharia em atividade, sendo 283 (55%) de instituições públicas e 228 (45%) de instituições privadas (1). O número de cursos de Engenharia teve um crescimento vertiginoso a partir dessa década de 90, alcançando o total de 6.068 cursos em atividade em 2023 (Tabela 01). A partir de 2004 foram criados os cursos Engenharia EAD, que hoje já perfazem 11% do total.

(1) OLIVEIRA, V. F.; QUEIROS, P. L.; BORGES, M. N. et al, 2010. Trajetória e Estado da Arte da Formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – V. I: Engenharias. Volume 1 - Parte 1.indd (inep.gov.br) Brasília: INEP/MEC, 2010.



Tabela 01 – Número de cursos de graduação em Engenharia de instituições públicas e privadas e nas modalidades Presencial e EAD

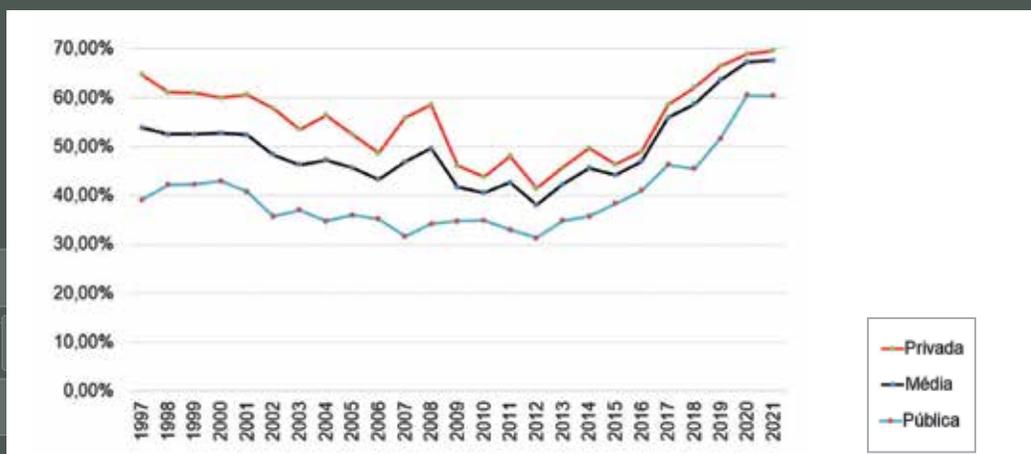
Presencial (89%)			EAD (11%)			Total
Público	Privado	Total	Público	Privado	Total	
1.520	3.856	5.376	10	682	692	6.068
28%	72%	100%	1%	99%	100%	100%

Fonte: Organizado pelo autor com base nos dados disponíveis em e-MEC - Ministério da Educação (Acessado em abril/2023)

No retro citado artigo publicado nos anais do COBENGE 2022 verifica-se que os indicadores relacionados aos cursos (vagas, candidatos, ingressantes, matriculados e concluintes) são suscetíveis à curva do desenvolvimento da economia. A partir de 2014, com a atual crise econômica instalada, os números representativos desses indicadores começaram a diminuir. O número total de candidatos inscritos nos processos seletivos em 2021 foi a metade dos inscritos em 2014. O número de candidatos por vaga, no geral, já foi maior do que quatro e hoje essa relação é menor do que um, ou seja, vem diminuindo acentuadamente o interesse em cursar Engenharia.

Por último, é importante destacar o crescimento da evasão nos cursos de Engenharia (gráfico 01). Verifica-se que na crise atual, a evasão aumentou significativamente, aproximando-se dos 70%, ou seja, a cada 10 que ingressam nos cursos de Engenharia, 6 não estariam concluindo o curso nas públicas e 7 nas privadas. Como tem havido um crescimento de matriculados em EAD, por exemplo, o número de inscritos nos cursos dessa modalidade quintuplicou durante a atual crise. Pode ser que esteja havendo uma migração de estudantes do presencial para o EAD, especialmente durante a pandemia.

Gráfico 01 – Evasão média estimada nos cursos de Engenharia



(Considera média de 6 anos para concluir o curso)

Fonte: Organizado por Vanderli Fava de Oliveira. Base: dados inep.gov.br, nov/2022

Sobre a questão posta no início deste texto, a resposta é que a qualidade da formação em engenharia no Brasil precisa melhorar significativamente. Como engenheiros são estratégicos para o desenvolvimento nacional, uma das providências pode ser a implementação de um programa nacional de melhoria da qualidade da formação em engenharia, à semelhança do que ocorreu nos principais países desenvolvidos do mundo.

COLETA-TRATAMENTO DE ESGOTO EM TEMPO SECO



Jerson Kelman é engenheiro civil, mestre em engenharia civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Ph.D. em hidrologia e recursos hídricos pela Universidade do Estado do Colorado. Foi professor da COPPE-UFRJ, pesquisador do CEPEL e principal dirigente da ABRH, ANA, ANEEL, LIGHT, ENERSUL e SABESP. Atualmente é conselheiro da EVOLTZ, IGUÁ e ORIZON.

No final do século XIX, o sistema unitário para coleta tanto de água de chuva quanto de esgoto foi amplamente utilizado nos países hoje desenvolvidos. Porém, com o passar do tempo, o sistema separador, que apresenta melhores resultados se instalado e operado corretamente, passou a prevalecer.

No Brasil, tem-se optado historicamente pelo sistema separador. Há uma boa razão para isso: nos países temperados a chuva tende a ser de baixa intensidade, resultando em moderado escoamento superficial, que se soma à descarga de esgoto. Exatamente o contrário do que ocorre em países tropicais, onde a chuva tende a ser muito intensa, resultando em vazões ordens de magnitude maiores do que a descarga de esgoto. Porém, a implantação deficiente, a falta de fiscalização e o baixo controle social fazem com que a água de chuva e o esgoto se misturem indevidamente também no sistema separador, que passa a funcionar pior do que se fosse unitário.

Frequentemente a prestadora de serviço público que fornece água potável encanada para a população

é também responsável pela coleta e tratamento de esgotos. É natural que assim seja porque não é concebível que alguém possa optar por usufruir apenas o serviço de água e não o de esgoto. Se tal comportamento fosse possível, causaria externalidades negativas na vizinhança. Sendo assim, nos bairros onde ambos os serviços são disponíveis, não convém separar as tarifas “água” e “esgoto” porque dá a impressão aos mal-intencionados que seria possível optar por um serviço e não pelo outro. É mais didático que se estabeleça uma tarifa única para ambos os serviços, que na realidade são duas faces da mesma moeda.

Dito isso, é relevante lembrar que abastecimento de água é um serviço público que beneficia o núcleo familiar, assim como ocorre com a eletricidade, a TV a cabo ou o gás encanado. São serviços exclusivamente utilizados numa unidade de consumo, sem compartilhamento com os vizinhos. Já a coleta-tratamento de esgoto é um serviço público que beneficia a todos, assim como ocorre com o sistema de drenagem e a iluminação pública. São serviços de apropriação coletiva e não familiar.

Como é da natureza humana ter maior propensão a pagar por bens e serviços de apropriação individual (ou familiar) do que de apropriação coletiva, é muito difícil universalizar o acesso à rede de coleta-tratamento de esgoto sem que haja estreita colaboração entre o prestador do serviço e a administração municipal, que tem a responsabilidade de zelar pelo interesse coletivo.

Num cenário de ação coordenada entre concessionária e administração municipal, é preciso que haja clara delimitação de responsabilidades com relação à manutenção da rede de drenagem utilizada para transportar conjuntamente água de chuva e esgoto. Ademais, cabe à prefeitura providenciar as rearranjos urbanísticos em assentamentos informais necessárias para instalação das redes de serviço, bem como multar os recalcitrantes que teimem em não conectar os seus domicílios à rede de coleta de esgoto.

Convém destinar contratualmente uma pequena percentagem da receita pela prestação do serviço para um fundo municipal especificamente criado para custear essas atividades. Aliás, de uma forma mais

abrangente, o contrato de concessão deve alinhar os interesses da concessionária com as administrações estadual e municipais ao longo de todo o prazo de concessão.

Editais com essa previsão são certamente melhores do que os que pedem por pagamento à vista ao governo de plantão. Primeiro, porque a contribuição em prestações oferece menor risco ao empreendedor do que pagamento à vista. E quanto menor o risco, maior é a competição e menor é a tarifa. Segundo, porque o pagamento à vista não assegura que as futuras administrações públicas também exercerão as atividades complementares ao saneamento¹.

Até o passado recente, o licenciamento ambiental de coleta-tratamento de esgotos era feito como se o operador do serviço de saneamento fosse ele próprio o potencial ofensor da qualidade ambiental. Tratamento semelhante ao que seria dado, por exemplo, a uma fábrica de produtos químicos que despeje efluentes tóxicos num rio. Não se reconhecia que, ao contrário dos demais setores produtivos, o esgoto coletado e tratado não é produzido pela prestadora do serviço e sim pela própria população. Ou seja, a prestadora do serviço de saneamento não é parte do problema e sim da solução.

Em 2020, com a aprovação da Lei 14.026/2020, foi dada nova redação ao artigo 44 da Lei 11.445/2007, que amenizou o problema.

Art. 44. O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários... considerará os requisitos de eficácia e eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, ponderada a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

S 1º A autoridade ambiental competente assegurará prioridade e estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades a que se refere o caput deste artigo...

S 2º A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos

¹ Hartung, P e Kelman, J, Concessão de saneamento é para universalizar o serviço, não para arrecadar; Folha de São Paulo, 16/10/2020

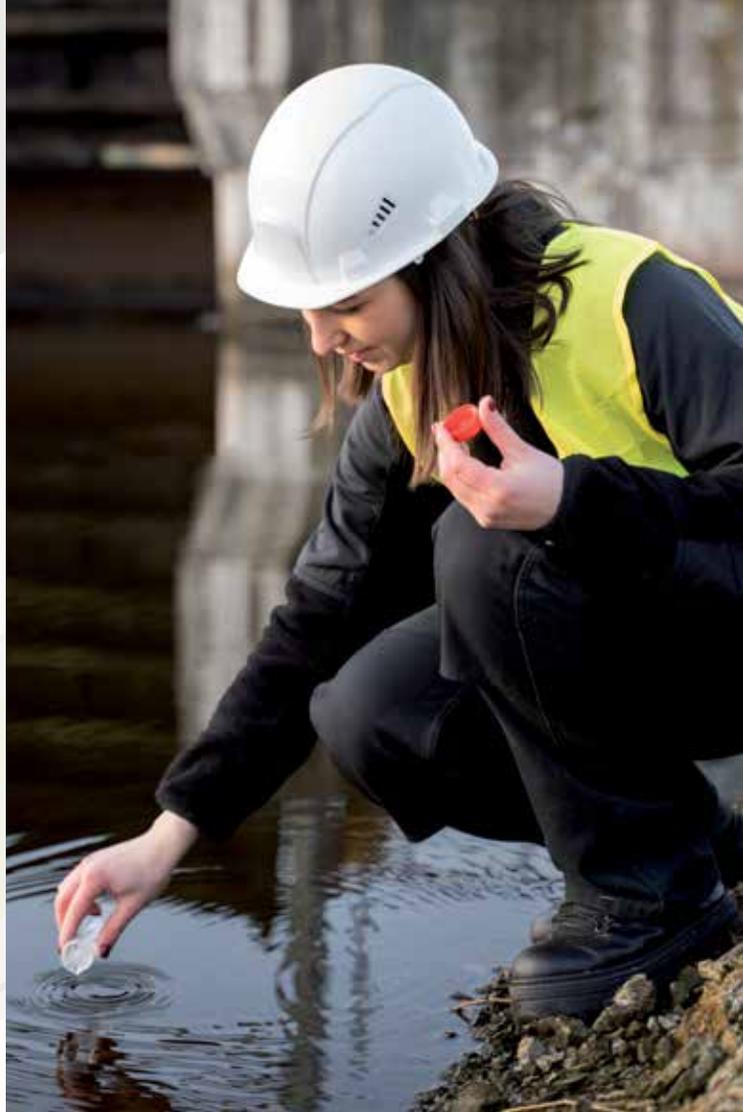
ARTIGO

hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

*§ 3º A agência reguladora competente estabelecerá **metas progressivas** para a substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto, sendo obrigatório o **tratamento dos esgotos coletados em períodos de estiagem**, enquanto durar a transição.*

Com essa redação, agora é legalmente possível adotar a “**coleta em tempo seco**”, enquanto não for possível implantar o **sistema separador**. Ou seja, utilização da rede de drenagem para transporte de esgoto em direção à estação de tratamento **quando não estiver chovendo intensamente**. Na prática, significa relevante avanço na **despoluição dos rios e córregos**². Torna real o estabelecimento de metas progressivas coerentes com a capacidade de pagamento das populações.

- 2 A utilização da rede capilar do sistema de drenagem para condução de esgotos para troncos coletores de esgoto pode acelerar significativamente a despoluição dos rios. Um estudo realizado para a bacia hidrográfica de Jacarepaguá e Barra da Tijuca (Rio de Janeiro) - população de 900 mil pessoas, cerca de 300 mil vivendo em 195 favelas - revelou redução de 86% na demanda bioquímica de oxigênio do sistema lagunar onde desembocam os rios da região, ao custo de implantação de US\$150/habitante. I. Volschan Jr, The challenge of dry-weather sewage intakes as a sustainable strategy to develop urban sanitation in the tropics, IWA, Water Practice & Technology doi: 10.2166/wpt.2019.084





A Mútua foi pensada para atender o profissional e a sua família!

Entrevista com Welhiton Adriano de Castro Silva, diretor financeiro da Mútua-MG.

Com a missão de oferecer serviços, produtos e parcerias em diversos segmentos, como linhas de crédito, plano de previdência complementar, seguros, planos de saúde, auxílios, oportunidades de capacitação, clube de vantagens, entre outros benefícios, a Mútua – Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea-MG se destaca como a “casa de acolhimento” dos engenheiros, agrônomos e geocientistas do estado. A seguir, o diretor financeiro da Mútua-MG, eng. eletric. e de Seg. do Trab. Welhiton Adriano de Castro Silva, fala sobre seu trabalho ao lado do diretor geral, eng. ind. e mec. Abelardo Ribeiro de Novaes Filho, e da diretora administrativa, eng.^a civil Júnia Márcia Bueno Neves, na gestão da Caixa de Assistência do estado.

Faça um breve panorama da atual situação da Mútua-MG. Como está o crescimento do número de associados e dos benefícios reembolsáveis concedidos?

Nesse ano o número de associados está em franco crescimento, decorrente do “descobrimento” dos benefícios da Mútua pelos profissionais. Para se ter uma ideia, até meados do mês de junho, já haviam se associados mais de 1.100 profissionais! E a boa notícia é que a maioria está optando pela associação como “Sócio Contribuinte”, que é aquele tipo que dá acesso a todos os benefícios que a Caixa oferece. Quanto aos benefícios, temos também ótimos números! A quantidade de solicitações tem aumentado bastante, o que até está ocasionando uma “fila” para a conclusão dos atendimentos.

E a que se atribui esse aumento?

Está ligado às alterações ocorridas no final de 2022: aumento no limite do valor de todos os benefícios reembolsáveis e no prazo para o reembolso das parcelas. Então, hoje o prazo máximo de reembolso pode chegar a 60 meses e o valor máximo no benefício “Equipa Bem” pode ser de até R\$ 157.560,00. E veja: nos primeiros cinco meses de 2023 já foram disponibilizados quase R\$ 20 milhões aos associados.

Sobre o Plano de Saúde, o que pode nos dizer?

Em nosso último levantamento, em fevereiro, tínhamos 33.300 vidas no plano de saúde, sendo cerca de 4.160 no contrato entre o Crea-MG e a Unimed-BH (esse contrato é administrado pela Mútua e não é regulado, portanto, não admite mais adesões); cerca de 5.000 vidas do antigo contrato entre a Mútua-MG e a Unimed-BH (também não regulado e sem a possibilidade de mais adesões); e no contrato atual, onde novos beneficiários podem ser admitidos, temos mais de 24.200 vidas (contrato Mútua x Qualicorp). É o maior plano de saúde existente entre as Regionais da Mútua.

Qual a avaliação sobre as parcerias com as entidades de classe? Qual a importância do apoio da Mútua-MG?

Através do Divulga Mútua, as entidades de classe do Sistema podem solicitar apoio financeiro para a realização de diversos tipos de ações, como produção de revistas, jornais e catálogos, realização de eventos técnicos, divulgação da Mútua no site das entidades etc. Esse apoio tem como contrapartida a disponibilização de espaço à Mútua para que levemos ao público-alvo o que é a Mútua e quais são os benefícios oferecidos pela Caixa de Assistência.

O que vocêalaria para os profissionais que ainda não são associados?

Que estão perdendo uma ótima oportunidade de se beneficiar com as vantagens que a Mútua dispõe aos associados. Além dos benefícios reembolsáveis, temos os sociais não reembolsáveis: **Pecuniário**, que pode ser solicitado quando algum imprevisto acontece com o associado e ele esteja carente de recursos, em evidente necessidade de sobrevivência; o **Funeral**, onde a pessoa que custeou as despesas funerárias do associado é reembolsada em até 7 mil reais; e o **Pecúlio por Morte** – que indeniza os dependentes do associado em R\$ 25 mil no caso de seu falecimento por morte natural ou R\$ 50 mil, caso a morte tenha sido acidental. Veja que a Mútua foi “pensada” como o braço assistencial e social do Sistema Confea/Crea e Mútua, pensando não apenas no profissional, mas também na sua família. Além disso, temos o **TecnoPrev** – a previdência complementar dos profissionais, importante instrumento para pensar na futura aposentadoria através de contribuições mensais. E ainda o Clube de Vantagens, onde grandes marcas e fornecedores conceituados dispõem seus produtos e serviços com descontos atrativos.

Finalmente, é muito importante destacar: com exceção do Benefício Pecúlio por Morte, todos os outros benefícios somente estarão disponíveis aos novos associados **depois de 1 ano de associação**. Por isso é muito se associar o quanto antes, para ter acesso aos benefícios o mais depressa possível.

E a taxa de inscrição para o ano de 2023 é de apenas R\$ 80!

Então, profissional, acesse www.mutua.com.br e clique em “Associe-se” no canto superior direito.

Vem pra Mútua!



A Mútua é a caixa de acolhimento dos profissionais das engenharias, da agronomia e das geociências.

Atuamos como braço assistencial do Sistema Confea/Crea e Mútua, com serviços, ações e benefícios diferenciados que propiciem **melhor qualidade de vida** aos nossos associados.



REVISTA MINEIRA DE ENGENHARIA

Sua **marca** bem **posicionada** em uma **publicação** de **credibilidade**

+40 MIL LEITORES

Profissionais de engenharia, arquitetura e agronomia.

Classe A e B

Com forte presença no mercado. Formadores de opinião.

SME e a EDUCAÇÃO

A Revista é enviada a entidades que oferecem curso de engenharia em todo o estado de **Minas Gerais**, em um total de **861 cursos ou faculdades**.

A publicação é enviada ainda para representantes do Colégio Estadual de Entidades do **Crea-MG**.

E a membros das entidades Precursoras do **Sistema Confea**, mais de **100 lideranças setoriais**.

ARTIGOS TÉCNICOS

Ensaio acadêmicos, escritos por professores e profissionais renomados, que trazem dados técnicos e científicos.

REPORTAGENS ESPECIAIS

Matérias com fontes relevantes ligadas à engenharia e à área tecnológica, além de gestores e lideranças setoriais.

Sua empresa e seu produto merecem serem vistos por quem decide

Conheçam nossos anúncios e entre em contato com nossa equipe:

(31) 3292-3962 • sme@sme.org.br

AÇÕES DA SME

SME CELEBRA AVANÇOS NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

O Senado aprovou no dia 1º de junho a medida provisória, que reestrutura os ministérios. A matéria havia sido votada pela Câmara dos Deputados horas antes, na véspera do último dia de vigência. A MP 1.154/2023 mantém as 37 pastas definidas pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva na proposição original, mas muda atribuições de algumas delas.

A reestruturação está alinhada, mesmo que em parte, com o Manifesto Gestão das Águas, publicado em fevereiro deste ano pela Sociedade Mineira de Engenheiros (SME). Uma das preocupações residia no fato do Plano Nacional de Recursos Hídricos, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) estarem em dois Ministérios ao mesmo tempo: o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MDR), de Waldez Góes, e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), de Marina Silva.

Com a reforma, o Desenvolvimento Regional absorveu a área de segurança hídrica e a ANA. E uma emenda de redação da Mesa Diretora do Senado incluiu entre as atribuições da pasta a gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos. A pasta de Waldez Góes também passou a controlar a compensação pelo uso das águas para a produção energética, devida pelas usinas hidrelétricas aos governos municipais, estaduais e federal.

“Os estados da federação que optaram por integrar a gestão ambiental com a de recursos hídricos tiveram perdas. Porque a gestão ambiental tem a característica do comando e controle das ações antrópicas, aquelas realizadas pelo homem. E a lei das águas determina: o abastecimento de água, portanto, uso antrópico, é prioritário. O acesso à água é uma garantia



Comissão Técnica de Recursos Hídricos e Saneamento da SME

constitucional, que o poder público, com boa gestão, deve dar. E isso não significa uma redução à agenda do meio ambiente, na medida em que o comando e o controle da qualidade da água é determinação da gestão ambiental”, reforça Patrícia Boson, presidente da Comissão Técnica de Recursos Hídricos e Saneamento da SME. E continua: “Assim como é a definição de vazão residual, aquela que deve permanecer nos corpos de água para a manutenção dos ecossistemas.”

O Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima mantém a gestão de florestas públicas concedidas para a produção sustentável. E o Ministério das Cidades, coordenado por Jader Filho, fará o gerenciamento de sistemas de saneamento básico e resíduos sólidos. Não houve mudanças, nessa reforma, no novo Marco do Saneamento. A Comissão Técnica de Recursos Hídricos e Saneamento da SME considera que fazer isso agora seria mesmo um equívoco. “Primeiro, pelo fato de não haver tempo suficiente para avaliar, de forma integral, os efeitos do novo ordenamento, tão amplo e democraticamente discutido no Congresso Nacional. Depois, porque a alteração não estaria respaldada em uma análise dedicada dos investimentos já feitos”, defende Patrícia, reforçando o texto do Manifesto.

Novos avanços

A Comissão Técnica de Recursos Hídricos e Saneamento da SME recebeu, no dia 6 de junho, o diretor-geral do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam). Marcelo Fonseca apresentou a profissionais da engenharia de recursos hídricos, geólogos e hidrogeólogos o novo Sistema de Monitoramento Remoto Integrado das Águas. O Mira é uma ferramenta que possibilita o monitoramento automático em tempo real, com transmissão telemétrica, de dados da demanda e da disponibilidade hídrica. São avanços na gestão de recursos hídricos, com o apoio e participação da SME.

AGENDA COM O VICE-GOVERNADOR DE MINAS GERAIS

A presidente da SME, Virgínia Campos, apresentou ao vice-governador de Minas Gerais, Mateus Simões, a Agenda da Engenharia para o Desenvolvimento. Com visão e espírito público, a SME propõe uma agenda mínima de Estado, que garanta o protagonismo e a relevância política e econômica de Minas integrada aos compromissos do país. Uma agenda de transformação, para possibilitar que o estado dê um salto exponencial e recupere seu espaço nacional. Um compromisso por um modelo de desenvolvimento que acelere as conexões do presente com o futuro almejado.

O documento prevê cinco ações programáticas: uma nova pauta para a agenda ambiental, com estímulo à inovação tecnológica, respeito legal e institucional, visando a formulação de uma economia verde. O programa define ainda propostas para o fortalecimento da bioeconomia, água como recurso estratégico, pesquisa e investimentos em energias renováveis, maior aporte em infraestrutura e logística e a valorização das carreiras e dos profissionais das engenharias.

Na oportunidade, Virgínia Campos propôs uma agenda de eventos para difundir, entre os órgãos do Executivo, as ações programáticas da SME que estejam alinhadas às estratégias de governo. O vice-governador disse que envolveria a equipe técnica para melhor retorno à demanda e que estabelecerá com a SME uma agenda, no âmbito dos Diálogos da Engenharia, para o detalhamento de algumas propostas.



O encontro ocorreu na Cidade Administrativa, em Belo Horizonte. A SME, representada por sua presidente **Virgínia Campos**, e pela coordenadora da Comissão Técnica de Recursos Hídricos e Saneamento, **Patrícia Boson**, esteve no dia 25 de janeiro com o Vice-Governador **Mateus Simões**, que estava acompanhado de sua Chefe de Gabinete **Gerlaine Romero**.

SME no Conselho Estadual de Política Ambiental

A cúpula do Executivo de Minas Gerais participou, no dia 6 de junho, da cerimônia de posse dos novos integrantes dos Conselhos Estaduais de Política Ambiental (Copam) e de Recursos Hídricos (CERH-MG) para o biênio 2023 a 2025. A posse dos conselheiros fez parte da programação da Semana do Meio Ambiente 2023.

A SME obteve assentos nas unidades colegiadas do plenário, em três câmaras técnicas especializadas: Câmara de Atividades Industriais (CID), Câmara de Atividades de Infraestrutura de Energia, Transporte,

Saneamento e Urbanização (CIF), Câmara de Proteção à Biodiversidade e de Áreas Protegidas (CPB), e ainda na Câmara Normativa e Recursal (CNR).

O Copam é um órgão colegiado, normativo, consultivo e deliberativo e tem por finalidade deliberar sobre diretrizes, políticas, normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais no estado de Minas Gerais. A recomposição é feita por meio de eleição a cada dois anos.

SME firma convênio com a Academia da Mineração

A Academia da Mineração é a nova parceira da Sociedade Mineira de Engenheiros. A aliança converge com a missão da entidade de contribuir para o aprimoramento tecnológico, científico, sociocultural e econômico do país. A instituição de ensino abraça esse propósito. Trata-se de uma empresa de treinamentos sobre ciências da terra, energia, tecnologia mineral e meio ambiente.

Por meio de projetos conjuntos, cursos e informação compartilhada, a Sociedade Mineira de Engenheiros e a Academia da Mineração querem impulsionar a inovação tecnológica no setor, incentivando a aplicação de técnicas mais eficientes e ambientalmente sustentáveis. “Vejo com entusiasmo o propósito desses jovens talentos. A formação contínua é uma importante ferramenta de desenvolvimento. Ganham as pessoas, os processos e as empresas. Um futuro próspero, justo e sustentável só pode ser construído por meio do conhecimento e da educação”, defende Virgínia Campos, presidente da SME.

Criada pela geóloga Marcela Tainã, a Academia da Mineração promove cursos presenciais, *online e in company* que visam resolver problemas reais da mineração a partir do conhecimento integrado e aliado às tecnologias que mais impactam o setor. “Temos



Marcela Tainã,
criadora da
Academia da
Mineração

como professores grandes profissionais da área, totalmente habilitados para dividir conhecimentos que transformem empresas e resultados”, explica Marcela Tainã, geóloga com 16 anos de experiência e membro da *Australian Institute of Geoscientists*.

A Academia está com cursos abertos sobre QAQC Aplicado a Laboratórios de Mineração e Modelagem, Design e Planejamento de Mina Subterrânea. Oferece ainda *eBooks* e conteúdos gratuitos, criados por docentes reconhecidos no mercado.

Para saber mais sobre a Academia da Mineração, acesse <https://acadmin.com.br/>





Virgínia Campos com Lucio Fernando Borges

SME integra Chamamento Público EAD 2023

A Sociedade Mineira de Engenheiros foi selecionada em edital do Crea-MG para ministrar cursos de ensino a distância (EAD). O convênio com 10 entidades de classes registradas no Conselho foi assinado no dia 6 de junho. Ao todo, 29 entidades tiveram seus projetos aprovados no Chamamento Público EAD 2023. A previsão inicial é de 184 horas de cursos.

A SME foi contemplada no projeto com proposta e plano de trabalho para quatro cursos EAD. Diz a justificativa da entidade, aprovada no edital que “profissionais da Engenharia precisam estar em constante formação para acompanhar as tendências da ciência e da tecnologia. Acompanhar em tempo real é um grande desafio de tempo e de investimento”.

O Crea-MG vai oferecer, com recursos do Chamamento Público, cerca de 5 milhões e 205 mil reais para a oferta de 134 cursos a serem promovidos pelas 29 entidades. O projeto, em parceria com as entidades, segue os preceitos do Chamamento, de incentivar a qualificação contínua de profissionais de engenharia, agronomia e geociências. A concessão de apoio financeiro é direcionada à realização de cursos em Educação a Distância de interesse do Crea-MG.

Os cursos em EAD deverão abranger um dos seguintes objetivos gerais: aperfeiçoamento e divulgação das profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea; do Código de Ética Profissional; da legislação profissional; o fortalecimento de sua fiscalização; a valorização e inserção profissional e outros assuntos pertinentes à área tecnológica.



Representantes de entidades com o presidente do Crea-MG



MATÉRIA

EXPOSIBRAM 2022

Mineração do Brasil | Expo & Congresso
Brazilian Mining | Expo & Congress

EXPOSIBRAM 2023:

Belém recebe maior evento da mineração do Brasil

A Expo & Congresso Brasileiro de Mineração (EXPOSIBRAM 2023), o maior evento de mineração do Brasil e um dos mais relevantes da América Latina, irá promover negócios e aproximar a indústria mineral da sociedade, colocando a sustentabilidade no foco dos debates. Entre os dias 29 e 31 de agosto (Solenidade de abertura dia 28/08, às 18h, com abertura da EXPO às 19h), em Belém (PA), no Centro de Convenções e Feiras da Amazônia, o evento será uma oportunidade para o setor mineral reunir os principais *players* para o setor mineral reunir os principais players para debater sobre as perspectivas de negócios para a indústria mineral global. As inscrições estão abertas e podem ser feitas no site <https://ibram.org.br/evento/exposibram-2023/>

"A EXPOSIBRAM 2023 irá proporcionar oportunidades às empresas e aos profissionais que integram o universo da mineração para mostrarem seus projetos, o trabalho que desenvolvem e as perspectivas de bons negócios. O evento não se restringirá à mineração na região Norte. Irá propagar novidades e investimentos para a mineração em todo o Brasil", explica Raul Jungmann, diretor-presidente do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), organizador da EXPOSIBRAM.



O evento reúne as principais companhias mineradoras com atuação global e nacional, fornecedores de máquinas, equipamentos e serviços, representantes de instituições de pesquisa e universidades, delegações empresariais e governamentais de diversas nações, entidades de classe, empresas e autarquias ligadas ao setor público, além de importantes executivos e especialistas de vários segmentos para a discussão de temas relacionados à indústria mineral global. A feira internacional é a maior vitrine para as companhias gerarem negócios. Já o congresso debate cenários e revela as tendências do segmento.

Congresso Brasileiro de Mineração

O Congresso Brasileiro de Mineração é uma oportunidade única para criar conexões com empresas, profissionais, autoridades e muito mais. A pauta das palestras leva em conta o contexto político e socioeconômico global, bem como as perspectivas do setor mineral para negócios, tecnologia e inovações, meio ambiente, investimentos, entre diversas outras temáticas. Para dinamizar os



debates, o IBRAM estabelece uma programação que conta com *talk shows*, painéis com debates, entre outras atrações.

Conferência Internacional Amazônia e Novas Economias em Belém

Assim que a EXPOSIBRAM 2023 terminar, as discussões sobre o desenvolvimento das novas economias na Amazônia serão intensificadas na [Conferência Internacional Amazônia e Novas Economias](#), em Belém (PA). No período de 30 de agosto a 1º de setembro, um público especializado, formado por convidados, debaterá sobre o tema. Além disso, o evento terá apresentações e exposições de negócios das principais autoridades, especialistas, investidores, organizações e lideranças locais e nacionais que têm debatido e consolidado o tema na Amazônia.

Entre os temas que serão debatidos durante o evento estão: os desafios para o desenvolvimento das cidades da Amazônia; nova economia baseada em práticas ancestrais dos povos indígenas e tradicionais; financiamento das novas economias; segurança climática; transição climática e minerais estratégicos; desafios nacionais e internacionais de enfrentamento aos crimes ambientais na Amazônia. O evento contará ainda com debates sobre questões relacionadas à saúde pública, ao combate às desigualdades, à segurança alimentar e à erradicação da pobreza.



Raul Jungmann,
diretor-presidente do
Instituto Brasileiro de
Mineração (IBRAM)



BRAND SAFWAY

**LOCAÇÃO DE
EQUIPAMENTOS
COM SOLUÇÕES
DE ENGENHARIA.**

Sistema de Acesso Suspenso QuikDeck
PONTE BRASIL - PARAGUAI, EM FOZ DO IGUAÇU

ORGUEL



0800 200 0001 | orguel.com.br

Sicoob Engecred

inaugura nova agência em Belo Horizonte

Cooperativismo financeiro

O ponto de atendimento, localizado no bairro Savassi, se destaca pela estrutura moderna

O Sicoob Engecred inaugurou, no dia 15 de junho, a sua nova agência em Belo Horizonte (MG). Localizado na Rua Alagoas, nº 1.336, no bairro Savassi, o ponto de atendimento alia arquitetura moderna e alto investimento em tecnologia, oferecendo uma experiência única aos associados. A inauguração foi prestigiada por conselheiros, diretores, cooperados, colaboradores e autoridades, que compartilharam mais um momento histórico para a instituição.

“O Sicoob Engecred nasceu no berço da engenharia, por volta de 1997, em Belo Horizonte. E nos anos 2000, em Goiânia, inspirados pela experiência mineira, também fundamos uma cooperativa voltada a engenheiros e arquitetos. Mais tarde, em 2019, essas histórias se fundiram com a unificação das instituições, trazendo conquistas significativas apoiadas nos valores e princípios cooperativistas”, ressalta o presidente do Conselho de Administração do Sicoob Engecred, Argemiro Mendonça.

Para o diretor-presidente Fabrício Modesto Cesar, a mudança de endereço da agência, que era situada no bairro Santo Agostinho, para a Savassi, é mais um resultado positivo desde a união entre o então Sicoob Engecred-GO e o Sicoob Engecred-MG, seguido de outras rubricas importantes. “Em novembro de 2019, os ativos da cooperativa de Minas Gerais totalizavam R\$ 83,6 milhões e de Goiás R\$ 812,8 milhões. Já em 2022, encerramos o exercício com mais de R\$ 2,8 bilhões de ativos totais administrados”, revela.

Em relação à carteira de crédito, segundo Fabrício, naquele mesmo período o Sicoob Engecred-MG possuía R\$ 27,6 milhões, enquanto o Sicoob Engecred-GO tinha R\$ 343,4 milhões. Por sua vez, no Relatório Anual de 2022, a cooperativa unificada registrou quase R\$ 1,3 bilhão. Essa soma de esforços também impactou o número de cooperados. À época, as singulares tinham, juntas, 11,6 mil associados. Atualmente, são mais de 19,2 mil.

Franca expansão

“Nesta nova fase do Sicoob Engecred, de franca expansão, ultrapassamos as barreiras territoriais de Goiás e Minas Gerais, tendo associados em mais 24 unidades da Federação também por meio da associação digital”, acrescenta o diretor-presidente. Além da agência de Belo Horizonte, a cooperativa possui pontos físicos de atendimento em Montes Claros (MG), Uberlândia (MG), Goiânia (GO) e Aparecida de Goiânia (GO), sendo que a agência no Triângulo Mineiro foi inaugurada em junho de 2022.



Para 2023, o Sicoob Engecred prevê a abertura de novos escritórios de negócios em Betim (MG), Juiz de Fora (MG), Campo Grande (MS), Campinas (SP), São Paulo (SP) e Brasília (DF). “Estamos há 23 anos no mercado e, hoje, figuramos entre as maiores cooperativas do Sistema Sicoob. Vamos continuar expandindo estrategicamente nossas atividades e cumprindo, com seriedade e determinação, o propósito de conectar pessoas para promover justiça financeira e prosperidade”, conclui Argemiro Mendonça.

Mais sobre o Sicoob Engecred

O Sicoob Engecred é uma instituição financeira cooperativa sólida, classificada como A(bra) pela Fitch Ratings e com seus números auditados pela Ernst & Young. Soma à sua trajetória, ainda, 13 premiações como uma das Melhores Empresas para Trabalhar, em rankings regionais e nacionais do Great Place To Work (GPTW).



NOVA AGÊNCIA DO SICOOB ENGEURED NO BAIRRO SAVASSI PROPORCIONA EXPERIÊNCIA ÚNICA AOS COOPERADOS.

Visite o moderno ponto de atendimento na Rua Alagoas, nº 1.336, Bairro Savassi, Belo Horizonte (MG), e aproveite as vantagens que o cooperativismo pode te oferecer em soluções financeiras como crédito, consórcios, investimentos, seguros e muito mais!



Acesse o QR Code ao lado, **baixe o App Sicoob** e **associe-se!**

 sicoobengeced.coop.br

 0800 943 3299  @sicoobengeced

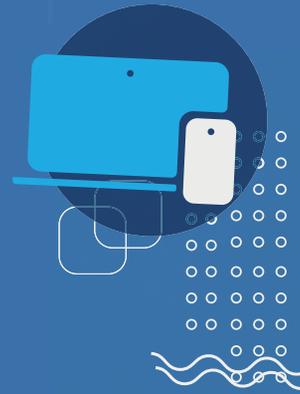
 **SICOOB**
Engeced



Sonhar, planejar e realizar!
Nossos benefícios vão te
ajudar a fazer acontecer.
Vem pra Mútua!

Equipa Bem

Adquira equipamentos, móveis, veículos, imóveis e muito mais. Exclusivo para uso profissional.



Ajuda Mútua

Recursos quando o associado está desempregado ou em caso de invalidez temporária.

Férias Mais

Tire um tempo para cuidar de você!
Custeie despesas de suas férias.



Garante Saúde

Para associados que precisam de assistência médica, hospitalar, odontológica e medicamentos.