

REVISTA MINEIRA DE ENGENHARIA



Ano 11
Edição 43
Dez 2022

ENGENHEIRO DO ANO 2022

Eduardo Ribeiro
inovar
para crescer

DIVERSIDADE e CONHECIMENTO
para um MUNDO MELHOR



SME AMPLIA
OFERTA *de* CULTURA *do*
CIRCUITO LIBERDADE



O MOMENTO ESG *na*
INFRAESTRUTURA



O MUNDO *em* 2030 -
EMPODERADO *pele* 6G



CBMM



TEM
INOVAÇÃO
TEM INDÚSTRIA

A INOVAÇÃO NASCE DO TALENTO E DO ESFORÇO DE MILHÕES DE PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA E CONTRIBUI PARA O CRESCIMENTO DO PAÍS, FORTALECENDO A COMPETITIVIDADE EM DIVERSOS SETORES DA ECONOMIA E GERANDO NOVOS EMPREGOS.

*TEM DESENVOLVIMENTO. TEM INDÚSTRIA.
INDÚSTRIA BRASILEIRA. A FORÇA QUE ESTÁ EM TUDO.*



Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA



É com grande satisfação que chegamos à 43ª edição da Revista Mineira de Engenharia. Ela é resultado do esforço e articulação de nossa diretoria a fim de apresentar aos associados diretrizes e realizações construídas nos dois primeiros anos de gestão. Chegamos à frente da Sociedade Mineira de Engenheiros como nome de consenso pelos três grupos que disputariam a eleição. Definimos a *União como força* e assim seguiremos.

Como é tradição na Revista da SME, temos como matéria de capa o destaque ao Engenheiro do Ano. O homenageado de 2022 é Eduardo Ribeiro, membro do Conselho de Administração da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM). Engenheiro metalurgista, formado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), ele construiu uma carreira exemplar na empresa, líder mundial na fabricação e comercialização de produtos de nióbio.

Eduardo alia valores humanos ao conhecimento técnico adquirido ao longo de uma jornada vitoriosa. *“Cuide da formação técnica, mas não esqueça da parte ética, do respeito. Esses valores fazem uma diferença muito grande para as pessoas e as empresas”*, ensina o Engenheiro do Ano 2022 em uma entrevista generosa à nossa equipe.

Nesta edição, o leitor irá conhecer nossa proposta para fortalecer a educação e a cultura no estado a partir do ingresso da SME no Circuito Liberdade, um dos mais tradicionais pontos de lazer e turismo de Belo Horizonte. Há um plano de trabalho em andamento. Ele respeita os termos do acordo de cooperação com a Secretaria de Estado de Cultura e Turismo. Pela minuta, a SME fica responsável pelo desenvolvimento de uma programação cultural e um atendimento qualificado ao público.

Lembro que há muita convergência nessa aliança. Somos engajados na oferta de cultura à cidade, faz parte da história da Sociedade Mineira de Engenheiros. A matéria traz uma entrevista com o secretário estadual Leônidas Oliveira. *“Arte, cultura, engenharia e arquitetura humanizam o mundo. Trazem novo alento à vida e tornam a vida melhor. Quanto mais espaços urbanos, mais oportunidades de mudança social para todos”*, reforça o gestor do Circuito Liberdade.

Outra reportagem importante desta edição destaca a presença das mulheres na engenharia. A revista ouviu duas lideranças mineiras que estão à frente de projetos transformadores em suas áreas de atuação. Virgínia Ciminelli e

Patrícia Procópio são precursoras nas carreiras e promovem ações de grande senso humano e valor científico. A geóloga Patrícia, com o Mulheres na Mineração (Women in Mining Brasil - WIM). E a engenheira química Virginia, com o *Grand Challenges Scholars Program (GCSP)*, realizado no Brasil pela UFMG, que propõe soluções para os grandes desafios da engenharia no século XXI.

As duas foram reconhecidas com a Medalha Maura Menin, concedida pela SME. *“Fico muito feliz com a medalha, que faz referência a essa pioneira”*, disse Virgínia, a primeira docente titular da Escola de Engenharia, aprovada em 1995. Já Patrícia, eleita **Personalidade do Ano de 2021** na categoria *Liderança Feminina* pela Brasil Mineral, ensina: *“É necessário o investimento em recursos humanos e financeiros para que a inclusão das mulheres seja real e permanente. E assim impacte todos os ambientes e níveis das organizações”*.

É uma publicação de fôlego. Por isso, apresentamos ainda artigos técnicos valiosos, de autores que detém respeito do mercado em suas áreas de atuação. São nove textos sobre governança corporativa, logística, reciclagem de veículos, economia circular, saneamento, mercado de capitais, tecnologia e inovação. Assim, cumprimos nossa disposição em promover conhecimento com análises apuradas acerca de temas relevantes e atuais.

Nessa linha autoral, traremos ainda uma abordagem sobre a influência de novas tecnologias em nosso cotidiano. *“O mundo que conhecemos não será o mesmo. As relações sociais, a modelagem dos negócios, o modo de vida, a educação, a medicina, e tantos outros aspectos*

cotidianos serão afetados. Cabe então uma reflexão abrangente, onde as engenharias terão um novo propósito, um novo desafio”, alerta Vicente Soares Neto, na sessão *Ponto de Vista*.

Como é possível perceber nesse tempero de ideias que trago aqui, há conteúdo relevante e propositivo. De nossa parte, seguimos zelosos com as atividades funcionais rotineiras, próprias e necessárias para avançarmos como uma entidade de classe. Trabalhamos em prol da sociedade e da valorização da engenharia. E contamos com o apoio de um quadro qualificado de associados.

Por fim, aproveito a oportunidade para apresentar a vocês os nomes dos representantes do recém instituído *Conselho Editorial da Revista Mineira de Engenharia*. São pessoas respeitadas em Minas e no Brasil e que, certamente, trarão grandes contribuições às próximas edições. São eles: o advogado, escritor e consultor José Eduardo Lima Pereira, ex-presidente da Casa Fiat de Cultura; o engenheiro civil Paulo Resende, doutor em Planejamento de Transportes e Logística, professor da Fundação Dom Cabral; o jornalista e escritor J.D. Vidal, membro da Academia Mineira de Letras; e Flávio Lúcio Lopes Fontes, engenheiro eletricitista e vice-presidente da Sociedade Mineira de Engenheiros. Também farei parte desse time, que muito me orgulha.

A SME completou 91 anos em fevereiro de 2022 e a queremos renovada, aderente à amplitude e velocidade de transformações do século XXI.

A 43ª edição da Revista Mineira de Engenharia traz, em parte, esse frescor de ideias e conceitos.

Boa leitura!

Virginia
C a m p o s

expediente



**43ª edição da
Revista Mineira de
Engenharia da SME**

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

Edição: 043 • Ano 11

Coordenação editorial

Virginia Campos de Oliveira & Flávio Lúcio Lopes Fontes

Jornalista Responsável

Renato Franco - DRT 11691

Revisor

José Alexandre Piconi

Projeto gráfico e Diagramação

Mirabolante Design

Direção de Arte

Luciano Bicalho • 31 9 9850-2793

Gráfica

Rona Gráfica e Editora

Tiragem

2000 unidades



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**

GESTÃO SME 2020-2023

P R E S I D E N T E

Virginia Campos de Oliveira

V I C E - P R E S I D E N T E S

Adriana Maria Tonini

Flávio Lúcio Lopes Fontes

Otávio de Avelar Esteves

Sérgio França Leão

Wilson Luiz Martins Leal

D I R E T O R E S :

Adriano Nascimento Manetta

Adriano Scarpa Tonaco

Adriano Viana Espeschit

Arthur Neves Trindade

Janaína Maria França dos Anjos

Leonardo Peixoto Carvalho Dias

Sônia Dias Jordão

C O N S E L H O D E L I B E R A T I V O

Carlos Augusto Leite Brandão

P R E S I D E N T E

Adalberto Carvalho de Rezende

Alberto Enrique Dávila Bravo

Alexandre Rocha Rezende

Bruno Virgílio Gorini

Elzo Jorge Nassaralla

Geraldo de Almeida Fonseca

Geraldo Jardim Linhares Júnior

Luiz Carlos Sperandio Nogueira

Marcos Túlio de Melo

Maria José Gazzini Salum

Nelson Fonseca Leite

Sérgio Menin Teixeira de Souza

Vicente Soares Neto

Werner Cançado Rohlf

C O N S E L H O F I S C A L

Paulo Ângelo Carvalho Souza

P R E S I D E N T E

Léu Soares de Oliveira

Luciano de Almeida Costa

Marcus de Rezende Kfoury



ENGENHEIRO DO ANO 2022

EIXOS *de*
DESENVOLVIMENTO
em DEFESA *da*
ENGENHARIA

8

Sumário

Eduardo Ribeiro:
inovar para crescer

11

artigos

O MOMENTO ESG *na*
INFRAESTRUTURA
Sergio França Leão

22

O PAPEL *da*
INFRAESTRUTURA
na EVOLUÇÃO *da*
PRODUTIVIDADE
no BRASIL
Paulo Resende

28

BLOCKCHAIN
REVOLUTION:
A segunda era da internet
Flávio Lúcio Lopes Fontes

34

ENGENHARIA *na* ERA
dos ATIVOS DIGITAIS
Carl Amorim

38

SANEAMENTO BÁSICO:
Oportunidades de
Investimentos através de
Concessões e Parcerias
Público-Privadas
Frederico Ferreira de Vasconcelos

40

MERCADO *de* CAPITAIS
para as PEQUENAS *e*
MÉDIAS EMPRESAS
Paulo Angelo C. de Souza

44





15

SME
AMPLIA OFERTA
de CULTURA *do*
CIRCUITO LIBERDADE



DIVERSIDADE *e*
CONHECIMENTO *para*
um MUNDO MELHOR

18



56

RECICLAGEM *de* VEÍCULOS,
ECONOMIA CIRCULAR -
Pilares do Crescimento
Sustentável



60

QUANDO
as NOVAS
TECNOLOGIAS
FICAREM VELHAS



GOVERNANÇA
CORPORATIVA

Dr. Flávio Couto Bernardes
Dra. Mariella Bins Santana
Dr. Wesley Challef
Dra. Kamilla Niz

48

O MUNDO
em 2030 -
EMPODERADO
pelo 6G

Alberto R. de Oliveira

52

EIXOS *de* DESENVOLVIMENTO *em* DEFESA *da* ENGENHARIA

*A diretoria da SME fez entregas importantes nos dois primeiros anos de mandato, mesmo em um cenário adverso, provocado pela pandemia. A agenda da entidade, liderada pela engenheira civil **Virgínia Campos**, é embasada em quatro eixos de desenvolvimento, constituídos através do diálogo. Compromisso de base forte com atuação relevante e propositiva*

Quando assumiu a Sociedade Mineira de Engenheiros (SME), em 1º dezembro de 2020, Virgínia Campos tinha algumas convicções para o mandato de três anos: modernizar a gestão, incorporando ações voltadas ao empreendedorismo, empregabilidade, tecnologia, sustentabilidade e governança. Após dois anos à frente da entidade, que completou 91 anos, ela mantém esses princípios. E, com escolhas certas, avançou em temas importantes para a categoria.

Nascida em Osvaldo Cruz (SP), Virgínia construiu a carreira em Minas Gerais. Engenheira civil formada em 1980, pela Fumec, fez extensão em Saneamento e Meio Ambiente no programa de mestrado do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG. Depois de muitas contribuições em gestões passadas da SME, Virgínia chegou à presidência referendada como nome de consenso pelos três grupos que disputariam a eleição.

A composição denominada **União como força** acredita na cooperação como instrumento de fortalecimento do associativismo, aliança baseada em valores como solidariedade, participação e propósito. Nesse caminho, a diretoria da SME quer compartilhar recursos humanos de excelência para um trabalho transformador. São cem profissionais da engenharia dedicados à prática de um plano de ação organizado em quatro eixos programáticos.

O **Eixo Institucional** tem como foco o fortalecimento da SME, garantindo o protagonismo como uma instituição que represente a classe dos engenheiros, das engenheiras e das engenharias. “*Temos relevância, representatividade e competência técnica. E queremos manter a SME em fóruns importantes de discussão, com contribuições à construção de políticas públicas*”, assinala Virgínia. A SME tem participação ativa no Conselho Estadual de Política Ambiental, um órgão colegiado, normativo e deliberativo, ligado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Participa ainda de câmaras especializadas do Crea-MG, FIEMG e junto à Prefeitura de Belo Horizonte.

Virgínia quer a SME atenta aos parâmetros mais modernos de inserção dos profissionais no novo e complexo mercado de trabalho. O **Eixo da Promoção e Formação Profissional** segue essa diretriz de inclusão a partir da capacitação em parceria com instituições de ensino. “*Há um convênio formalizado com a Universidade de Montes Claros para a formação de um curso de graduação na área de Hidrometria, ciência muito importante para a gestão dos recursos hídricos*”, comenta Virgínia. “*É fundamental contribuirmos com a*



formação de profissionais para as demandas do nosso estado e do país”, completa a presidente.

No **Eixo Interação com a Sociedade**, a SME quer maior integração das engenharias com a sociedade por meio da promoção de atividades culturais. A entidade irá disponibilizar a sede, no bairro de Lourdes, para ampliar esse diálogo, além de promover mostras e exposições de livre acesso ao público não profissional da engenharia. Uma frente importante nesse sentido é a inclusão da SME no Circuito Liberdade, em Belo Horizonte, fruto de termo de cooperação entre a entidade e a Secretaria de Cultura e Turismo. *“A presença em espaço tão simbólico irá fortalecer junto à sociedade uma percepção muito clara para nós: a engenharia faz parte da vida do cidadão”*, avalia a presidente.

Virgínia projeta ainda novas parcerias com o governo do estado a partir do Via Liberdade, rota turística que conecta Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Brasília por meio de ações e programas estratégicos ao longo da BR 040 e entorno. *“Imagine quantas obras de arte, como chamamos viadutos e pontes, existem nesse percurso. Há, portanto, boa convergência para projetos e realizações”*, prevê.

No **Eixo Econômico**, a SME atua para que as áreas da engenharia estejam alinhadas com o mundo digital, engenharia 4.0, economia circular, energia renovável e às exigências ESG. Nessa linha, instituiu a Comissão Técnica de Agricultura, Florestas e Bioeconomia às já existentes na entidade. *“Ela nasce forte diante da relevância do campo e da necessidade de práticas sustentáveis e de governança”*, garante Virgínia.



Neste ano de escolhas políticas importantes, a Sociedade Mineira de Engenheiros também foi propositiva e apresentou aos candidatos das eleições de 2022 uma agenda programática, destacando as bases para o desenvolvimento com sustentabilidade. Uma agenda mínima de Estado, que garanta o protagonismo e a relevância política e econômica de Minas integrada aos compromissos do país. O documento foi encaminhado para todos os partidos políticos e resultou em um evento presencial na sede da SME, com presença de autoridades e futuros gestores.

Na Bioeconomia, um dos focos de atuação da entidade, a SME defende a criação de um marco regulatório e institucional apropriado para uma gestão ambiental que promova o empreendedorismo. E que proporcione meios para implementar, em Minas Gerais, uma trajetória de desenvolvimento onde os recursos naturais sejam pilares de um novo ciclo de expansão, capaz de gerar riquezas a partir de uma opção econômica fortemente ancorada em bases sustentáveis.

A Agenda da Engenharia, disponível no site da SME, é ampla e está embasada em sólidos alicerces técnicos. Esse é um diálogo contínuo, garante a presidente. *“A conexão com a sociedade é imprescindível nesse desafio transformador de elevar Minas e o Brasil a um cenário socioeconômico mais próspero, justo e ambientalmente equilibrado”*, reforça a sempre convicta Virgínia Campos.

ENGENHEIRO DO ANO 2022

Eduardo Ribeiro:

inovar para crescer

Eduardo Augusto Ayroza Galvão Ribeiro

é engenheiro metalurgista, formado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). De 1982 a 1985 participou como bolsista do programa da CBMM em parceria com o IPT e a USP, concluindo seu mestrado e doutorado em engenharia metalúrgica. Também tem formação no Programa de Gestão Avançada no IESE - Navarra University, da Espanha. Após passagens por diversas áreas, tornou-se presidente da Sidenor ABX, no México, em 2001. Foi diretor-geral da Unidade de Aços Especiais da Aços Villares de 2005 a agosto de 2007, quando ingressou na CBMM. Após cinco anos e meio à frente da CBMM, em julho de 2022 passou a atuar como membro do conselho de administração da empresa.

Nesta entrevista, o Engenheiro do Ano 2022, reconhecido pela Sociedade Mineira de Engenheiros (SME), fala de sua identidade com a empresa e com Minas Gerais. Destaca ainda os projetos da CBMM, líder mundial na fabricação e comercialização de produtos de nióbio. E de como a inovação é base para o desenvolvimento. *“O mercado, que em 1965 era de mil toneladas por ano, só chegou ao tamanho de hoje, 130 mil toneladas, por meio de tecnologia e inovação. Há um bom tempo investimos mais de 200 milhões de reais por ano em programas de P&D, considerando o Brasil e fora do país. Essa é a nossa relevância em tecnologia e inovação. E para o Brasil isso é fundamental”, garante Eduardo, um líder que alia valores humanos ao conhecimento técnico adquirido ao longo de uma jornada vitoriosa. Referências valorizadas por Olavo Machado Júnior, reconhecido como Engenheiro do Ano em 2015. O ex-presidente da FIEMG é o chanceler nomeado para apresentar a exposição de motivos que conferem a Eduardo Ribeiro o título deste ano. “Eduardo sempre agregou capacidade e competência às suas entregas, por isso tem o respeito e admiração na CBMM. Agora, é reconhecido pelos colegas de profissão que atuam no mercado. Merece todo o crédito”, destaca Olavo Machado.*



1. Como o senhor recebe o título de Engenheiro do Ano, concedido pela SME?

É uma honra para mim e para a empresa esse reconhecimento. Para a CBMM, porque nós somos uma empresa mineira, todo nosso parque industrial fica em Araxá, Minas Gerais. Daqui nós vendemos nosso material. E não só o material, mas a tecnologia. Uma empresa mineira que trabalha com clientes em mais de 50 países. E do lado pessoal, eu tenho uma história com Minas. Nasci em São Paulo. E com 10, 12 anos, nas minhas férias, acompanhava o trabalho de campo do meu pai, que era geólogo. Eu viajei pelo Sul do Brasil, por Minas e pela Bahia com ele, então tem uma ligação. E tenho um tio que na década de 40 se mudou para Belo Horizonte para projetos de mineração. Então eu tenho uma relação muito forte. Além disso, sou engenheiro metalúrgico e Minas é uma referência para quem fez ou faz geologia, engenharia de minas e metalurgia. A gente tem a Universidade Federal de Ouro Preto com uma importância enorme para o Brasil. Então, receber uma homenagem em Minas Gerais, tão relevante para essas áreas, é uma honra muito grande.

2. O senhor completa, em 2022, 15 anos na CBMM. Qual o valor dessa relação duradoura e de confiança, já que é reconhecido e convidado a assumir cargos de maior responsabilidade?

É muito gostoso poder falar dessa relação, que começou quando eu estava na faculdade. Eu me formei em 1981, foi uma época muito difícil para quem estava se formando no Brasil. Veja, mais da metade da minha turma foi trabalhar em banco. E eu queria trabalhar com metalurgia! E foi exatamente naquele ano que a CBMM abriu um projeto, em uma parceria com a Escola Politécnica da USP. Houve um concurso. E os aprovados teriam bolsas para fazer o mestrado e o doutorado. Então, na verdade, minha relação com a CBMM começou em 82, onde eu concluí o mestrado, avancei no doutorado e quando estava na metade do doutorado fui convidado para trabalhar no centro de pesquisa da Aços Villares. Era um grande sonho trabalhar com pesquisa. E a CBMM me incentivou. Fiquei 22 anos lá e em 2007, quando Fernando Moreira Salles assumiu a presidência da CBMM, fez toda uma reestruturação e me chamou.

Fiquei responsável pela diretoria de operação. Toda parte industrial de processamento para elaborar os produtos de nióbio, além de questões de logística e comercial. Foi em 2007 e fiquei responsável por essa área até 2016, quando assumi a presidência da companhia.



3. Após cinco anos e meio à frente da CBMM, deixou a presidência para assumir uma vaga no Conselho de Administração, em 1º de julho de 2022. Quais os principais desafios dessa mudança?

O papel do conselheiro é diferente do papel do CEO ou de um diretor da empresa. Então, um cuidado muito grande é o de não interferir no dia a dia da empresa, dar espaço para o novo presidente, à diretoria. Juntos, buscamos implementar as melhorias necessárias. Fizemos isso e eu acho que a gente acertou a mão, porque continuo estimulado. O formato que a gente tem na CBMM é: tem um conselho de administração e alguns comitês de apoio ao conselho. Eu faço parte de quatro comitês. Então, a participação nesses comitês, que sempre têm alguém da diretoria, permite uma proximidade boa o suficiente para recomendar ao conselho como ele deve interagir e como ele deve decidir. Recomendar sempre. O comitê recomenda, mas quem decide é o conselho. E esse formato de trabalho está sendo muito gratificante.

4. Em artigo recente, o senhor destaca uma tendência mundial de cidades inteligentes, cada vez mais conectadas e eficientes. O senhor atua em uma empresa que gera fontes renováveis de energia, utiliza materiais avançados e processos industriais mais limpos. O que o nióbio tem a ver com isso?

Hoje, cerca de 90% da aplicação do nióbio está ligada a produtos siderúrgicos, outros 10% são aplicações em turbinas de avião, em equipamentos de medicina, em vidros inteligentes. Só para dar uma visão geral das principais aplicações. Então quando a gente fala em cidades inteligentes, se refere a uma primeira parte onde o aço, nossa primeira aplicação, pode ajudar as cidades a serem mais eficientes, e aí, está muito ligado à sustentabilidade. “Como eu posso fazer mais projetos com menos material, com menos emissão de CO2?” E, depois: “Como eu conecto as pessoas?”. Isso passa pela parte de mobilidade, então vai desde transporte em veículos de passageiros até a parte de veículos comerciais, trens, onde o nióbio também permite conectar as pessoas de forma mais sustentável. Então, isso hoje é uma pauta muito importante para a gente. Também destaco a telefonia, o consumo de energia, onde abro espaço para aplicação de nióbio. O mercado global hoje para nióbio é de 130 mil toneladas por ano. E é relativamente pequeno em relação à capacidade de oferecer produtos e soluções. A CBMM é líder, com cerca de 80% do mercado, mas se nós somarmos a capacidade produtiva dos principais fabricantes, ela é maior que a demanda atual de mercado. Então, o nosso grande trabalho é, por meio de tecnologias e inovação, desenvolver aplicações que, de forma permanente, agreguem valor às diferentes cadeias produtivas.

5. Com capacidade instalada de 150 mil toneladas de produtos de nióbio, a CBMM tem a meta de chegar a 180 mil toneladas. Essa projeção está baseada em um novo ciclo de

investimentos, da ordem de R\$ 9 bilhões de reais. Em que período esse aporte se dará e quais os principais focos desse recurso?

Nós finalizamos um ciclo importante que exigiu mais de R\$ 3 bilhões para chegarmos a 150 mil toneladas, em 2021. A gente sempre trabalha com um plano de curto prazo que é o orçamento do ano atual e do ano seguinte. Então, hoje nós temos uma proposta de orçamento que vai ser apreciada pelo conselho em novembro para o orçamento 2023. Temos todo um planejamento que considera um aumento das vendas, e para que esse aumento ocorra, eu tenho que ampliar o tamanho do mercado. Essa previsão de investimento está atrelada a esse nosso plano que em um mercado aumentando conforme o previsto e as nossas vendas se expandindo, nós vamos chegar ao volume de vendas de 185 mil toneladas em 2030. Essa estimativa de aporte está relacionada ao crescimento do mercado, de acordo com nosso planejamento. Um ciclo de investimento que vai até 2030 e que exigirá cerca de R\$ 9 bilhões.

6. A CBMM desenvolve, junto com as principais universidades e centros de pesquisa do país, tecnologias para baterias elétricas de íons de lítio. A ideia é um carregamento ultrarrápido, em menos de 10 minutos, com o uso do nióbio. Como estão esses estudos?

Nós começamos a desenvolver produtos de nióbio para aplicação em baterias há mais de 8 anos. Nosso primeiro projeto nessa área começou com a Toshiba, no Japão. Hoje, as principais baterias na área de mobilidade são baterias de lítio, onde o ânodo dessa bateria é de grafite. O nosso trabalho com a Toshiba substitui esse ânodo de grafite por um que é uma mistura de óxido de nióbio com óxido de titânio. Essa combinação pode pôr e retirar carga da bateria de forma rápida. Uma das principais vantagens está ligada à segurança, a bateria não tem risco de explodir. É uma bateria que permite carga rápida, que pode trabalhar em tempera-

turas extremas sem perder a eficiência e que suporta um maior número de ciclos.

Nós já começamos neste ano a fazer testes em escala-piloto. Em 2023, nós aumentaremos o volume de testes para começarmos, se tudo der certo, a comercializar uma quantidade maior a partir de 2024. Mas esse não é o único projeto. Temos frentes no Brasil, na Inglaterra, nos EUA e na Coreia do Sul. Se avançarmos dentro do planejado, essa área deve representar cerca de 30% das nossas vendas.

7. O senhor tem boa formação acadêmica, chegou ao doutorado pela Escola Politécnica – USP, e larga experiência de mercado, inclusive experiência internacional. O que o senhor diria aos futuros engenheiros, que miram carreiras de sucesso como a sua?

Minha primeira sugestão é escolher a área da engenharia que a pessoa realmente se identifica. E, ao definir, que busque visitar empresas e conversar com profissio-

nais do mercado. Assim, terá mais conhecimento para desempenhar bem e ser feliz em sua carreira. Depois, é importante ter aptidão para mais de uma área. Se escolhe uma área que no futuro vai ter mais necessidade, terá mais ofertas de emprego. Há outra coisa que eu acho importante: ao longo do curso, tenha experiências, vivências! Faça estágio. A gente pode aprender muito na escola, com livros, com o curso, mas trocar experiência profissional é muito importante. E por último, mas não menos importante: empresas buscam profissionais com competências que vão além das competências técnicas. A capacidade de trabalhar de forma integrada em diferentes áreas, trabalhar em times, potencializa muito o resultado. Veja, nos últimos três processos seletivos na CBMM tivemos cerca de 10 mil inscritos, para contratarmos apenas oito. E eu estou muito bem impressionado com essas pessoas, todas têm habilidade para interagir com outros profissionais e setores. Então, cuide da formação técnica, mas não se esqueça da parte ética, do respeito. Esses valores fazem uma diferença muito grande para as pessoas e as empresas.

Ei você, engenheiro e arquiteto!

Sabia que somos mais de 13,5 mil empreendedores de todos os portes e segmentos associados à CDL/BH, a maior entidade do setor de serviços e comércio do país.

Faça parte desta comunidade e tenha acesso a soluções exclusivas

Chat online: no site cdlbh.com.br

E-mail: relacionamento@cdlbh.com.br

Telefone: (31) 3249-1666 (Seg a Sex: 8h às 18h)

Acesse nosso WhatsApp pelo QR Code ao lado



SME

AMPLIA OFERTA de CULTURA do CIRCUITO LIBERDADE

O decreto que institui o Circuito Liberdade foi publicado em 29 de outubro de 2020. Ele confere à Secretaria de Cultura e Turismo de Minas Gerais (Secult-MG) a prerrogativa de entidade gestora do complexo, cabendo a ela estabelecer parâmetros para a qualificação e a ocupação dos equipamentos culturais que integram o Circuito. À Secult cabe avaliar, de acordo com as normas, diretrizes e políticas da área, a integração de novos equipamentos culturais.



secretário **Leônidas Oliveira** anunciou a expansão efetiva do [Circuito Liberdade](#), com a inclusão da Sociedade Mineira de Engenheiros e outros espaços, no dia 4 de outubro de 2021. A data marcou a reabertura do Palácio da Liberdade ao público. A antiga sede do governo ficou dezessete meses fechada à visitação por restrições impostas pela pandemia. *“Arte, cultura, engenharia e arquitetura humanizam o mundo. Trazem novo alento à vida e tornam a vida melhor. Nesse sentido, quanto mais espaços urbanos que permitam a fruição artística e cultural existam, mais oportunidades de mudança social vão existir para todos”*, avalia.

Há um plano de trabalho em andamento. Ele respeita os termos do acordo de cooperação com a Secult. Pela minuta, a SME fica responsável pelo desenvolvimento de uma programação cultural e um atendimento qualificado ao público amplo, em consonância com a vocação do equipamento e alinhadas com as diretrizes das políticas públicas de cultura e turismo do Estado de Minas Gerais.

A SME deve assegurar ainda meios para a construção de um programa educativo para atendimento a escolas públicas. *“Valorizamos, desde o primeiro momento, essa parceria valiosa. A engenharia tem relação estreita com a cultura. A preservação do patrimônio é uma dessas frentes, pela necessidade do conhecimento em fundações e estruturas para as restaurações”*, exemplifica a presidente da SME. Virgínia adianta ainda que a entidade irá criar curso de capacitação para profissionais que atuam nessa área.

Pelo acordo, o governo de Minas deverá divulgar amplamente a SME como equipamento cultural integrante do Circuito Liberdade, incluindo as informa-

“HÁ MUITA CONVERGÊNCIA. SOMOS ENGAJADOS NA OFERTA DE CULTURA À CIDADE, FAZ PARTE DE NOSSA HISTÓRIA”

ções sobre a programação cultural e as atividades educativas desenvolvidas pela entidade. De acordo com os termos, SME e Secult irão participar das reuniões mensais do Comitê Executivo do Circuito Liberdade. A entidade deve elaborar e encaminhar à Secult relatórios de prestação de contas, segundo normas específicas e legislação vigente. Ao gestor, cabe a análise desses registros.

O acordo de cooperação que inclui da sede da Sociedade Mineira de Engenheiros no Circuito Liberdade tem um prazo de duração de cinco anos, prorrogáveis por mais cinco. Dos seis pavimentos que compõem a edificação, com o total de 3.100 metros quadrados, o andar térreo, com 598 metros quadrados, está apto a ser utilizado como espaço cultural.

Outros espaços que estão passando por reforma, com cerca de 800 metros quadrados, poderão receber eventos como concertos, aulas, palestras, peças de teatro, lançamentos de livros e exposições. *“Há muita convergência. Somos engajados na oferta de cultura à cidade, faz parte de nossa história”,* garante Virgínia.

HISTÓRICO

O [Circuito Liberdade](#) foi criado em 2010, após a inauguração da Cidade Administrativa e a transferência oficial da sede do governo da Praça da Liberdade para a região Norte de Belo Horizonte. A sua criação visava transformar os prédios históricos esvaziados em espaços com vocação para a arte, a cultura e a preservação do patrimônio, reunidos como complexo cultural referência para moradores da capital mineira e visitantes.

Em 2015, o Circuito Liberdade passou a ser gerido pelo Instituto Estadual de Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais ([Iepha-MG](#)), visando maior articulação com o espaço urbano e os diversos grupos artísticos e populares, buscando atuar como um braço da política pública de cultura do então governo do estado. O projeto viveu um processo de ampliação do seu perímetro de atuação, passando a considerar os eixos da Avenida João Pinheiro e da Rua da Bahia.

Em outubro de 2020, a gestão do Circuito Liberdade retornou à Secretaria de Cultura e Turismo de Minas Gerais ([Secult-MG](#)). *“O turismo é uma forma de propiciar experiências, fomentar a economia criativa, além de impulsionar investimentos locais. Como resultado, gera emprego, renda e estimula setores importantes da economia”,* pontua o secretário.

Hoje o [Circuito Liberdade](#) é composto por 33 instituições, que permeiam por diferentes aspectos do universo cultural e artístico. Ele é composto por 22 espaços culturais, dentre museus, arquivo público, biblioteca, centros de cultura e de formação. Entre os equipamentos culturais em funcionamento, 13 são geridos diretamente pelo governo do estado e os outros funcionam por meio de parcerias público-privadas, como o Memorial Minas Gerais Vale e a Casa Fiat de Cultura, ou parcerias com instituições públicas federais, como o Espaço do Conhecimento UFMG e o CCB. B.





LEÔNIDAS: “Queremos Minas na rota do turismo internacional”

A expansão do [Circuito Liberdade](#), em 2021, permitiu a união de conceitos, histórias e acervos que fortalecem rotas temáticas e redes de articulação para o desenvolvimento de projetos de cunho turístico-cultural. O destaque de Minas Gerais no cenário turístico nacional, como segundo estado mais procurado por turistas para viagens em 2021 (IBGE), coloca Belo Horizonte como um destino promissor no cenário internacional.

Nesta entrevista à Revista SME, o secretário de Cultura e Turismo de MG, Leônidas Oliveira, reforça esse conceito e o valor de parcerias institucionais. *“Somos o estado que mais cresceu no turismo no país, acima da média nacional. Como reforço estratégico nesta direção, encontram-se os investimentos da Secult-MG destinados à promoção turística internacional do destino Minas Gerais”.*

Estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas aponta retorno efetivo do investimento. Para cada R\$ 1 em promoção internacional, R\$ 17,60 retornam em impacto econômico positivo para o destino.

A DIRETORIA DA SME QUER LEVAR À SEDE DA ENTIDADE EXPOSIÇÕES QUE DIALOGUEM COM A ENGENHARIA. PROCESSOS CRIATIVOS RELACIONADOS À PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E REÚSO DE MATERIAIS, POR EXEMPLO. A OFERTA, NO ENTANTO, IRÁ ALÉM DESSA CONVERGÊNCIA. A IDEIA É COMPARTILHAR O PRÉDIO DE SEIS PAVIMENTOS DE FORMA DEMOCRÁTICA, PREMISSA DA ARTE. QUAL SUA OPINIÃO SOBRE ESSA CONTRIBUIÇÃO?

A sustentabilidade tem sido âncora às principais discussões da política de cultura e turismo no mundo e isso não é diferente em Minas Gerais. A Secult/MG tem se esforçado para promover e conduzir ações que considerem um equilíbrio entre os impactos socioeconômicos e ambientais e, ao mesmo tempo, dialoguem com as demandas dos turistas, visitantes, organizações (público-privadas e sociais) e meio ambiente. Nesse sentido, a proposição de processos criativos relacionados à preservação ambiental e ao reúso de materiais apenas reforça este esforço de uma atuação mais consciente da Secult/MG.

O PLANO DE TRABALHO DA SME, PREVISTO NO ACORDO DE COOPERAÇÃO, PREVÊ O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS E ATIVIDADES NOS CAMPOS DA MÚSICA, AUDIOVISUAL, DO PATRIMÔNIO, ARTESANATO E DA GASTRONOMIA. HÁ GRANDE CONVERGÊNCIA COM A

ATUAÇÃO DA SECRETARIA DE CULTURA E TURISMO, QUE TEM INVESTIDO MUITO NESSAS FRENTES, CORRETO?

O fomento aos setores da economia criativa, como a promoção da cozinha mineira e o artesanato, tem sido uma importante frente de atuação da Secretaria de Estado de Cultura e Turismo. Diversos investimentos em promoção turística vêm sendo direcionados a tais segmentos, porque eles não só contam a história do povo mineiro, mas traduzem a própria essência da mineiridade que os turistas aqui podem experimentar e conhecer.

AO INTEGRAR O CIRCUITO LIBERDADE, A SME BUSCA APROXIMAR A SOCIEDADE DO UNIVERSO DAS ENGENHARIAS, EVIDENCIANDO QUE ARTE, CULTURA, EDUCAÇÃO, MEIO AMBIENTE E ENGENHARIA CONVIVEM EM HARMONIA. É IMPORTANTE CONTAR COM MAIS ESPAÇOS PARA PROMOVER A ARTE, A CULTURA E O CONHECIMENTO, NÃO SECRETÁRIO?

Concordo com esse conceito. Arte, cultura, engenharia e arquitetura humanizam o mundo. Trazem novo alento à vida e tornam a vida melhor. Nesse sentido, quanto mais espaços urbanos que permitam a fruição artística e cultural existam, mais oportunidades de mudança social vão existir para todos.

O programa Via Liberdade, lançado em abril deste ano, terá a maior rota turística e cultural da América Latina. O percurso, que abrange 1.179 quilômetros da BR-040, interliga belezas, história, cultura e arte de Minas, Rio de Janeiro, Goiás e Distrito Federal.

Ele contempla sete patrimônios da humanidade, se consolidando como a maior linha de patrimônio que teremos no país. O trajeto inteiro conta com cerca de 70% dos patrimônios históricos tombados do país. Apenas em Minas Gerais, reúne 188 municípios nas 19 instâncias de governança regional. Com o objetivo de fomentar o destino Minas Gerais, a Secult lançou o edital “*Minas para Minas, Minas para o Mundo*”, direcionado a Organizações da Sociedade Civil (OSC).

O edital foi elaborado com enfoque em estratégias conectadas a parceiros-chave, as OSC, para o fortalecimento da competitividade turística de Minas Gerais, por meio de ações de apoio à comercialização, promoção, estruturação e ordenamento de destinos turísticos mineiros. O objetivo é selecionar propostas que busquem divulgar, promover e diversificar o portfólio de produtos. Foram disponibilizados cinco milhões de reais para o certame.



DIVERSIDADE e CONHECIMENTO *para* *um* MUNDO MELHOR

Reconhecidas com a Medalha Maura Menin, concedida pela [Sociedade Mineira de Engenheiros \(SME\)](#), Patrícia Procópio e Virgínia Ciminelli estão à frente de projetos transformadores em suas áreas de atuação. Precursoras nas carreiras, elas promovem ações de grande senso humano e valor científico

A Escola de Engenharia da UFMG desenvolve vários projetos e programas acadêmicos que apoiam iniciativas de modernização dos currículos dos cursos. Um dos destaques é o projeto *Grand Challenges Scholars Program (GCSP)*, vinculado à *National Academy of Engineering - NAE*, nos Estados Unidos. Aprovado e iniciado em 2020, o programa de bolsas quer contribuir para o desenvolvimento de competências críticas voltadas à solução de problemas relacionados aos grandes desafios para a engenharia no século XXI. A rede conta, atualmente, com 88 programas em universidades de todos os continentes. A UFMG foi a primeira instituição da América Latina a integrá-la. Membro estrangeiro da NAE, a professora da UFMG Virgínia Ciminelli é linha de frente dessa atuação no Brasil, junto com a professora Carmela Polito Braga. Engenheira química, Ciminelli integra o grupo de trabalho sobre o Futuro da Engenharia, da Academia Nacional de Engenharia (ANE), sediada no Rio de Janeiro. ***“Nessa nova mentalidade do engenheiro, é preciso desenvolver talentos para atuação em ambientes multiculturais, desenvolver um espírito empreendedor e trabalhar em equipes de diferentes modalidades”***, explica a engenheira química, reconhecida com a Medalha Maura Menin Teixeira de Souza, concedida pela Sociedade Mineira de Engenheiros (SME), em 26 de abril de 2021.



A medalha destaca a atuação de mulheres profissionais dos diversos campos da ciência em Minas Gerais. Maura Menin foi a quarta engenheira formada pela UFMG e uma das primeiras a ocupar cargo de direção na área. ***“Fico muito feliz com a medalha e isso está relacionado também à referência a essa pioneira”***, disse à época Virgínia, a primeira docente titular da Escola de Engenharia, aprovada em 1995.

No projeto da UFMG, os alunos selecionados são instruídos por seus mentores a submeterem seu plano de formação, previsto no programa internacional, ao colegiado do seu curso na UFMG. Esse alinhamento

permite que os alunos desenvolvam habilidades práticas em um projeto voltado para um dos grandes desafios, preferencialmente em parceria com uma empresa ou comunidade. Virgínia vibra com os avanços. A docente tem trajetória marcada por formação de engenheiros e pesquisadores. ***“Estou sempre motivada a criar condições para formar aqui profissionais de classe mundial. Aprendi desde cedo que ser exigente é uma forma de amar. Minha orientação segue essa premissa, de afeto e compromisso à melhor técnica. Assim contribuimos todos para o desenvolvimento do país”***, diz Virgínia, pesquisadora nível 1A do CNPq.

MULHERES NA MINERAÇÃO

Patrícia Procópio também lidera um projeto de grande valor. O Mulheres na Mineração (*Women in Mining Brasil - WIM*) é um movimento que se consolidou no início de 2019 e tem como objetivo a ampliação e o fortalecimento da participação das mulheres no setor da mineração.

Segundo a geóloga, a proposta é construir um novo olhar para o setor, de respeito às mulheres em todos os níveis da organização e em todas as áreas de atuação. E de incentivo à participação delas como detentoras de expertise técnica, excelência operacional e espírito inovador. ***“A mineração passa por grandes mudanças. Podemos construir juntos novos marcos para um futuro desejável. Precisamos de profissionais que não tenham desafiado o status quo, que não hesitam em seguir em frente, quebrando paradigmas”***, disse Patricia ao receber a **Medalha Maura Menin**, entregue por Patricia Boson, Chanceler da Medalha 2021.

A presidente do movimento diz que a barreira cultural ainda é um grande entrave para a equidade no setor produtivo. Patrícia defende que gestores assumam o compromisso com a diversidade de forma estratégica e transparente. ***“É necessário o investimento em recursos humanos e financeiros para que a transformação seja real e permanente. E assim impacte todos os ambientes e níveis das organizações”***, ensina Patricia, eleita Personalidade do Ano de 2021 na categoria Liderança Feminina, pela Brasil Mineral.



ABAQUE

Associação Brasileira de Armazenamento
e Qualidade de Energia

Armazenamento
**DE ENERGIA
MUDANDO
NOSSAS VIDAS
E O MUNDO
DENTRO DA
AGENDA
E.S.G.**

Visite-nos e participe
deste momento
disruptivo na matriz
energética global.

R. Sebastião Fabiano Dias 210, cj36
CEP:30320-690, Belvedere
Belo Horizonte, MG
31 2535-3330

www.abaque.com.br

O Relatório de Indicadores do WIM Brasil 2022 aponta avanços importantes. Em três anos, a Women in Mining conseguiu a adesão de 38 empresas de mineração ao plano de ação da entidade para o aumento da inclusão de gênero. Dessas, 34 já estão adotando medidas concretas. Apoios institucionais contribuem para um debate mais amplo e democrático. O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) é um defensor da indústria mineral mais diversa e inclusiva.

Uma das metas estabelecidas pelas mineradoras associadas na Agenda ESG da Mineração do Brasil é dobrar o número de participação das mulheres no setor mineral até 2030. Empresas com percentual abaixo de 13% hoje, devem chegar a 25%; mineradoras com percentual atual entre 13% e 20%, devem dobrar esse número. E aquelas com mais de 20% de mulheres no seu quadro de funcionários devem aumentar para 45%.



REPRESENTATIVIDADE DISTANTE

Segundo o Relatório Global sobre a Lacuna de Gênero, do Fórum Econômico Mundial, o Brasil aparece na 130ª posição em um ranking que aponta a igualdade salarial entre homens e mulheres que exercem funções semelhantes. A lista tem 153 países.

Patrícia e Virgínia convergem na ideia de que investimento em pesquisa e desenvolvimento será fundamental para preparar os talentos para o futuro, com uma visão humana e valor científico. E com mais mulheres em STEM - a sigla em inglês para *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. As duas lideranças destacam a importância da Sociedade Mineira de Engenheiros nesse caminho.

Para Virgínia Campos, o prêmio Maura Menin referenda essa disposição. A SME trabalha ativamente pela Agenda 2030 da ONU, em particular no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, que incentiva ações para que meninas e mulheres recebam os mesmos incentivos e oportunidades educacionais, profissionais e de participação social. **“O prêmio demonstra a maturidade e vitalidade da SME na salvaguarda da engenharia de qualidade, para que ela seja, a cada dia, mais relevante, inclusiva e com significativo impacto positivo para a sociedade”.**

A presidente reforça o interesse da entidade em compartilhar experiências, como as da UFMG e da *Women in Mining*, para a construção de uma sociedade mais justa e desenvolvida. **“A diversidade aprimora a visão de mundo, amplia o foco das organizações, tornando-as, comprovadamente, mais competitivas”**, garante Virgínia Campos.

SICOOB ENGECCRED

REGISTRA CRESCIMENTO DE 122% E PROJETA EXPANSÃO PARA OUTROS ESTADOS

Planejamento estratégico e melhoria contínua da gestão refletem os bons resultados da cooperativa

Nascido no berço da engenharia, o **Siccoob Engecred** vem crescendo de maneira sustentável, prezando pelo investimento em projetos economicamente, ambientalmente e socialmente viáveis. Há 22 anos no mercado, possui seis agências físicas em Goiás e em Minas Gerais, e está presente em outras 23 unidades da federação por meio da associação digital. Só no biênio 2020-2021, a cooperativa financeira teve um aumento de 122% nos ativos totais administrados.

Para o diretor-presidente da instituição, Fabrício Modesto Cesar, o salto de R\$ 944 milhões para R\$ 2,099 bilhões em ativos no período é reflexo de um planejamento estratégico efetivo e do foco na melhoria contínua da gestão. Segundo ele, a perspectiva para os próximos anos é ampliar ainda mais a atuação do **Siccoob Engecred** no país. *“Visamos proporcionar aos cooperados resultados sólidos e promover justiça financeira e prosperidade para mais e mais pessoas”*, afirma. Hoje, a cooperativa tem mais de 17,8 mil associados.



Ainda de acordo com Fabrício Modesto, o **Siccoob Engecred** tem a previsão de abrir mais agências em municípios de Minas Gerais, que se somarão às já existentes em Belo Horizonte, Montes Claros e Uberlândia. Além disso, a cooperativa aguarda homologação pelo Banco Central do Brasil (Bacen) para instalação de dependência física em Campo Grande (MS), Campinas (SP), São Paulo (SP) e Brasília (DF).

O principal intuito é atender da melhor forma possível às expectativas de todos os cooperados, seguindo sempre os princípios fundamentais do cooperativismo, que são: adesão voluntária; gestão democrática; participação econômica dos membros; autonomia e independência; educação, formação e informação; intercooperação e interesse pela comunidade.

ATUAÇÃO

Apesar dos últimos anos desafiadores, devido ao período pandêmico, o **Siccoob Engecred** continuou somando resultados positivos em diversas rubricas importantes para a instituição, seja em recursos financeiros, estruturais e humanos. *“Não tivemos colaboradores demitidos em função da pandemia de covid-19, pelo contrário, de lá para cá contratamos cerca de 150 profissionais. Além disso, inauguramos uma agência inovadora em Uberlândia (MG) e estamos modernizando outros pontos de atendimento em Goiás e Minas Gerais”*, ressalta Fabrício.

A cooperativa soma à sua trajetória, ainda, 12 premiações no **Great Place To Work (GPTW)** como uma das melhores empresas para se trabalhar, em rankings regionais

e nacionais. *“Atuamos com uma filosofia de gestão baseada nos pilares: acreditar, praticar, melhorar e compartilhar, e investimos diariamente em boas práticas para termos um bom clima organizacional e, consequentemente, colaboradores mais felizes, motivados e produtivos, ampliando a satisfação dos cooperados”*, pontua o diretor-presidente.

CLASSIFICAÇÃO ELEVADA

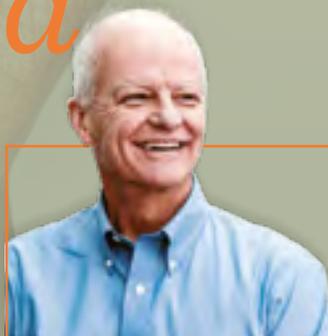
Recentemente, a Fitch Ratings, uma das principais agências de classificação de riscos de crédito do mundo, elevou a avaliação do **Siccoob Engecred**. O rating de longo prazo passou de “A-(bra)” para “A(bra)”, com perspectiva estável, e o de curto prazo passou de “F2(bra)” para “F1(bra)”. Isso quer dizer que a cooperativa é um lugar seguro para se investir.

Segundo o relatório divulgado pela agência, o **Siccoob Engecred** se mostrou resiliente frente a um cenário econômico desafiador e conseguiu superar as metas ampliando a sua base de associados, oferecendo um portfólio de produtos e serviços completo, em linha com o do mercado. Além disso, manteve a qualidade de ativos, rentabilidade e elevada capitalização.

Sobre a nova afirmação da Fitch Ratings, de que a cooperativa possui classificação “A(bra)”, Fabrício Modesto Cesar explica que esse resultado está relacionado ao crescimento contínuo da instituição, bem como à melhoria dos processos, ao mesmo tempo em que mantém sua estabilidade. *“Estamos expandindo a nossa atuação pelo país e diversificando a nossa carteira, oferecendo adequada rentabilidade aos nossos cooperados”*, conclui.

artigo

O MOMENTO ESG *na* IN FRA ES TRU TURA



Sergio França Leão,
*vice-presidente da SME,
diretor de Sustentabilidade
do IBRIC.¹*

I - BASES DOS CRITÉRIOS ESG PARA IN- VESTIMENTOS EM INFRAES- TRUTURA

Em 2004 o Pacto Global da ONU e um conjunto de instituições financeiras apresentaram a proposta de desenvolvimento de diretrizes sobre como melhorar a integração dos temas ambientais, sociais e de

governança corporativa (ESG) em mercados financeiros de investimentos, gestão de ativos e serviços correlatos. A visão era de que as instituições financeiras, ao fazerem essa integração, estariam mais capacitadas para a gestão de riscos, para atender a regulações e melhor habilitadas a novos mercados. Simultaneamente, contribuiriam para o desenvolvimento sustentável e para a criação de valor para seus acionistas.

¹ IBRIC - Instituto Brasileiro de Autorregulação no Setor de Infraestrutura - www.ibric.org.br

O trabalho foi elaborado com quatro objetivos principais:

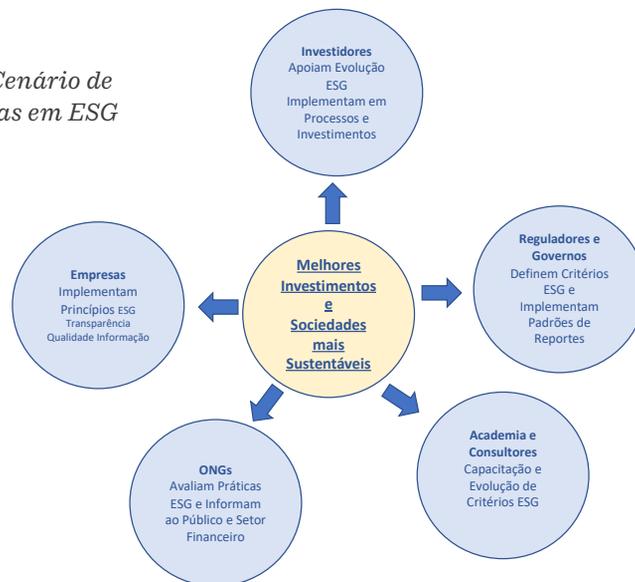
- *Construir mercados financeiros mais fortes e resilientes;*
- *Promover o desenvolvimento sustentável;*
- *Melhorar a compreensão da parte dos stakeholders envolvidos;*
- *Aumentar a confiança nas instituições financeiras.*

O foco era a capacitação e o fortalecimento do setor financeiro para integrar os fatores ESG às suas análises de investimento e, ao mesmo tempo, melhorar a confiança de stakeholders nas instituições e em seus processos.²

A **Figura 1** abaixo resume os resultados da melhoria esperada em um cenário de investimentos com a adoção de melhores práticas em ESG.

Figura 1:

Resultados em Cenário de Melhores Práticas em ESG



Adaptada – fonte: "Who Cares Wins"

Em 2005 o secretário geral das Nações Unidas (ONU) – Kofi Annan – convocou os principais investidores institucionais para a construção dos **Princípios para o Investimento Responsável, PRI** na sigla em inglês. Embora o PRI não seja um programa das Nações Unidas, a ONU mantém continuado suporte por meio de parcerias com duas de suas iniciativas: o Pacto Global e a Iniciativa Financeira do Programa de Meio Ambiente – UNEP FI.

O PRI constitui um compromisso de seus signatários com seis **Princípios para o Investimento Responsável**³:

1. *Incorporar os temas ESG às análises de investimento e aos processos de tomada de decisão;*
2. *Ser proativo e incorporar os temas ESG às políticas e práticas nos ativos próprios;*
3. *Fazer com que as entidades receptoras dos investimentos divulguem suas ações relativas à ESG;*

4. *Promover a aceitação e implementação dos Princípios no setor de investimentos;*
5. *Atuar em conjunto para ampliar a eficácia na implementação dos Princípios;*
6. *Divulgar nos relatórios de cada membro as atividades e avanços na implementação dos Princípios.*

A aceleração da adesão de investidores institucionais ao PRI é um fato observado desde 2015, quando atingiu cerca de 1.500 signatários. Os cinco anos subsequentes trouxeram o total de signatários a cerca de 3.000, e a mais de 5.000 em meados de 2022. O valor dos ativos na carteira dos gestores institucionais signatários do PRI soma cerca de US\$ 120 trilhões, com um crescimento de cerca de 40% entre 2019 e 2021. Para uma comparação da escala desses valores, a soma dos fundos sob gestão dos 10 maiores investidores institucionais globais⁴ era

² https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who_cares_wins_global_compact_2004.pdf

³ <https://www.unpri.org/download?ac=10969> - Princípios para o Investimento Responsável

⁴ <https://www.thebalance.com/which-firms-have-the-most-assets-under-management-4173923>

da ordem de US\$ 34 trilhões em agosto de 2021. O que motiva esse crescimento, segundo o PRI, é um conjunto de 6 fatores principais⁵:

- *Reconhecimento que questões ESG são importantes para a análise financeira (têm materialidade);*
- *Entendimento que a integração de temas ESG é parte do compromisso fiduciário do investidor perante seus clientes e beneficiários;*
- *Riscos de que o ativo investido sofra impactos negativos, afetando o retorno de investimentos com avaliação negativa de mercado pelo foco excessivo no desempenho de curto prazo;*
- *Evolução regulatória incorporando direitos e deveres de investidores detentores de ativos;*
- *Ambiente competitivo entre investidores buscando diferenciação pelo investimento responsável;*
- *Motivações éticas traduzidas em compromissos entre investidores, clientes e beneficiários.*

Esses números demonstram que a grande maioria dos investidores em ativos de relevância global são signatários do PRI e têm compromissos com a agenda ESG.

I. EXPLORANDO A AGENDA ESG

Desdobrando a agenda ESG observa-se um entrelaçamento entre os temas ambientais, sociais e de governança, pois o “G” influencia o relacionamento com o “S” e define a estratégia e as dimensões dos compromissos com o “E”.

Do ponto de vista de gestão de riscos e oportunidades, a agenda ESG oferece uma ferramenta com maior potencial de gerar valor, pois vai além das referências conhecidas da Responsabilidade Social Corporativa. A agenda ESG inclui, além da conformidade com requisitos regulatórios, a necessidade de antecipar a preparação para o que está por vir, como indica a recente proposta do Banco Central do Brasil para o gerenciamento dos riscos sociais, ambientais e climáticos a ser aplicada à regulação do sistema financeiro nacional⁶. Partindo de um componente construído sob a perspectiva do investidor em ver os ativos protegidos no longo prazo, a agenda ESG se constituiu em uma proposta de construção de valor desdobrada em 5 dimensões que sinalizam como os investidores e a gestão no plano empresarial aliam a gestão dos riscos em ESG

para influenciar comportamentos e atitudes:

- i. *Dimensão do Capital Ambiental - impactos, emissões, o uso de recursos naturais, os efeitos sobre a biodiversidade, os temas da mudança climática e energia, e externalidades que vão do ambiente local ao global;*
- ii. *Dimensão do Capital Humano - a qualidade do ambiente de trabalho e temas como o engajamento de pessoas, a diversidade e inclusão, o bem-estar das pessoas;*
- iii. *Dimensão do Capital Social - questões de direitos humanos, o relacionamento com comunidades no entorno de atividades e de estruturas, a qualidade e segurança de produtos e processos, e direitos do cliente / usuário final;*
- iv. *Dimensão do Modelo de Negócio e Inovação - o ciclo de vida de produtos e serviços, a gestão na cadeia de fornecedores, as questões de insumos e origem dos materiais e produtos, os riscos climáticos físicos e de transição na cadeia de valor;*
- v. *Dimensão da Liderança e Governança - governança interna, com políticas, controles e práticas que definem as instâncias de decisão e comunicação, como a empresa se relaciona externamente e a transparência da comunicação, como fomento e prática a cultura da integridade e cumpre seus compromissos com cada um de seus públicos de relacionamento, incluindo aqueles referentes à ética, integridade, sustentabilidade e à agenda ESG.*

II. TENDÊNCIAS DE SUPORTE À AGENDA ESG

Em suporte à agenda ESG há diversos fatores a destacar:

- *A disponibilidade de informações e dados sobre o desempenho das empresas em temas da agenda ESG. A era da hipertransparência, a Internet das Coisas e a computação intensiva de dados contam com novas tecnologias capazes de validar em curtos intervalos de tempo dados sobre impactos, emissões de GEE⁷ ou de desmatamentos;*
- *A rápida evolução da aplicabilidade de tecnologias de rastreabilidade de materiais, insumos e produtos definindo novos parâmetros de relacionamento na cadeia de fornecedores;*

⁵ <https://www.unpri.org/download?ac=10969> - O Investimento Responsável - Uma Agenda Que Está Ganhando Ímpeto

⁶ <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/sustentabilidade>

⁷ GEE - Gases de efeito estufa contribuidores para as mudanças do clima

- *As evidências de que uma agenda ESG não prejudica o resultado dos negócios. Ao contrário, as correlações positivas entre a agenda ESG associada a melhores resultados econômico-financeiros são reportadas em estudos, como mostrado em pesquisas⁸;*
- *A chegada ao mercado e a ascensão profissional da “geração de milênios”, atingindo cerca de 60% da força de trabalho em 2020. Desses, dois terços esperam que as empresas tenham um propósito para o negócio e que sua atuação profissional gere impacto positivo à sociedade⁹;*
- *A melhor preparação de grupos de “advocacy” como movimentos e ativistas de causas relacionadas ao desempenho nos temas de ESG, com capacidade para influenciarem decisões junto a governos, assim como em eventos de decisão de investidores institucionais;*
- *O estudo de 2021 para o setor de mineração e metais que indicou ser a “Licença Social para Operar - LPO” o fator número 1 dentre os 10 principais riscos e oportunidades para o setor¹⁰;*
- *A evolução da predominância dos riscos sociais e ambientais na matriz dos riscos globais mais impactantes e prováveis ao ambiente de negócios divulgados pelo Fórum Econômico Mundial. No horizonte de 5 a 10 anos predominam os riscos ambientais, como a perda de biodiversidade, as crises relacionadas ao uso de recursos naturais e os riscos de falhas nas ações de combate às mudanças climáticas.¹¹*

III - ESG E A INFRAESTRUTURA SUSTENTÁVEL

Em 2018 o Banco Interamericano de Desenvolvimento publicou um documento em resposta a uma pergunta: “O que é uma infraestrutura sustentável?”¹²

Infraestrutura sustentável se refere a projetos de infraestrutura que são planejados, projetados, construídos, operados e descomissionados de forma a assegurar a sustentabilidade em

4 dimensões: (i) econômica e financeira, (ii) social, (iii) ambiental (incluindo a resiliência à mudança climática) e (iv) institucional, durante todo o ciclo de vida do projeto.

A Figura 2 resume os componentes de cada uma das quatro dimensões de uma infraestrutura sustentável.

Os serviços de infraestrutura são a espinha dorsal responsável que viabiliza grande parte das nossas atividades e da vida em sociedade, pois incluem o atendimento a demandas de saneamento, transportes, energia, tecnologias de comunicação, entre outros.

Na América Latina convivemos com a dupla demanda de aumentar a cobertura dos serviços de infraestrutura e, ao mesmo tempo, encarar a necessidade de adaptação em um cenário de mudanças climáticas e inovações tecnológicas disruptivas.

Considerando a vida típica da infraestrutura da ordem de 50 anos ou mais, estima-se que o estoque global de construções pré-2020 estará pelo menos 2/3 operacional em 2050, exigindo planejamento de mudanças e adaptações por maior eficiência no uso de recursos e no controle de emissões, de novas tecnologias e de riscos climáticos físicos e de transição¹³.

Os ativos de infraestrutura que suportam a economia global no presente são resultados de décadas de investimento privado e público, e torná-los adequados aos novos parâmetros de desempenho irá exigir decisões de investidores de capital e de mobilização da produção industrial para fazer as transformações ocorrerem. A participação do capital privado institucional será imprescindível a essa agenda de mudanças. Há uma clara percepção de oportunidades.

A agenda ESG necessitará ser detalhada para essa nova janela de investimentos que envolverá decisões sobre a economia circular, design generativo, a otimização de materiais para reduzir emissões e finalmente quais ativos adaptar em *retrofits* e quais descomissionar e demolir ou desmontar.

O cenário de novos investimentos em infraestrutura é

⁸ <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/five-ways-that-esg-creates-value>

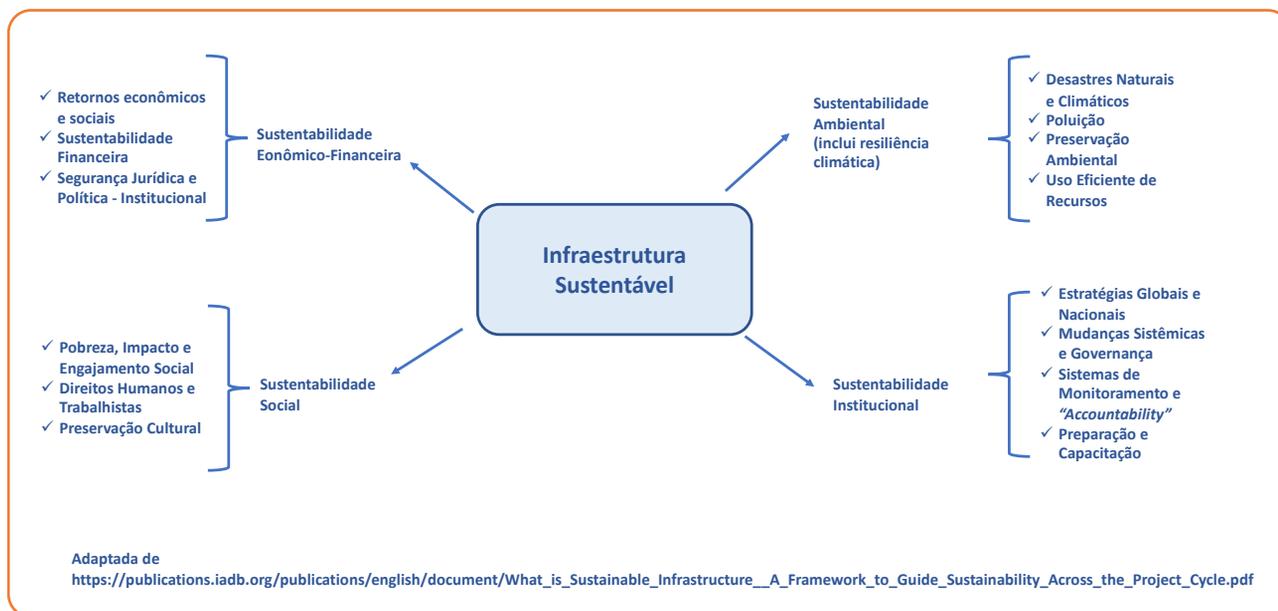
⁹ <https://www.bcg.com/en-br/publications/2019/organizing-future-tech-talent-purpose>

¹⁰ https://www.ey.com/en_gl/mining-metals/top-10-business-risks-and-opportunities-for-mining-and-metals-in-2021

¹¹ http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf

¹² <https://publications.iadb.org/en/what-sustainable-infrastructure-framework-guide-sustainability-across-project-cycle>

¹³ https://architecture2030.org/buildings_problem_wh

Figura 2: As Quatro Dimensões da Infraestrutura Sustentável

igualmente desafiador. Levantamentos mostram que a América Latina tem grandes deficiências de infraestrutura, tanto do ponto de vista de ativos físicos quanto de qualidade e de eficiência dos serviços¹⁴. Enquanto nos últimos 30 anos os investimentos públicos em infraestrutura nessa região situaram-se abaixo de 2% do PIB, as carências indicam a necessidade de que cheguem ao patamar de 5%, como se observa em alguns países da Ásia. A manutenção do baixo patamar de investimentos em infraestrutura já é um fator redutor de avanços em competitividade e uma ameaça pela impossibilidade de se atingir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS¹⁵ propostos pela ONU, a serem atingidos até 2030.

A oportunidade para aumentar o nível de investimentos em infraestrutura e reduzir os "gaps" na disponibilidade de ativos, melhorando a qualidade dos serviços, poderá se materializar por condições que atraiam mais capital do setor privado de investimentos. As necessidades de melhoria no ambiente regulatório, na capacidade para desenvolver bons projetos e nos incentivos a investidores privados irão obrigatoriamente incluir os novos critérios da agenda ESG.

O caminho passa por robustecer essa agenda segundo critérios que atendam às expectativas de investidores alicerçadas sobre bases que demonstrem a aderência

aos critérios de uma infraestrutura sustentável.

Todo esse conjunto de condições e requisitos é dinâmico e necessita ser atualizado com o tempo para os meios físico, biótico e antrópico, tornando imprescindível a periódica revisão da materialidade e a caracterização tanto na ótica dos investidores quanto de stakeholders. Será necessário ir além da análise de riscos e oportunidades na ótica exclusiva dos negócios e incluir a perspectiva de outros stakeholders.

III - QUESTÕES PARA A AGENDA ESG NA INFRAESTRUTURA

Um conjunto de questões resume as necessidades de avanços na agenda ESG e dão um panorama dos próximos passos para inserir essa temática como condição para o desenvolvimento da infraestrutura:

- **Questões para investidores:**
 - ✓ *Quais capacidades serão necessárias e como desenvolvê-las para identificar o que é relevante em ESG e aplicado ao contexto do ativo a ser investido?*
 - ✓ *A análise dos dados em ESG vai além dos relatórios de reporte de indicadores para incluir o conhecimento de temas ou resultados relevantes ao contexto do ativo?*

¹⁴ <https://www.gihub.org/blog/can-data-analysis-help-close-the-infrastructure-gap-in-latin-america-and-the-caribbean/>

¹⁵ <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

- ✓ *A seleção de portfólios inclui consultas a especialistas e a lideranças locais com interesses sobre o ativo a ser investido?*
- ✓ *As equipes de gestão de portfólios estão atualizadas sobre as estratégias e atenção para assegurar a preparação e o desempenho em futuros temas de ESG?*
- ✓ *O processo de acompanhamento do desempenho no portfólio inclui a visão da dinâmica evolução na materialidade de temas relevantes à agenda ESG?*
- ✓ *Como utilizar o contexto e dinâmica da materialidade para auxiliar na interpretação de discrepâncias entre diferentes escores para um mesmo ativo?*
- *Questões para gestores nos ativos/empresas:*
 - ✓ *A gestão no ativo tem clareza sobre os temas atuais materialmente relevantes em ESG e quais deverão se destacar no horizonte da estratégia de planejamento (Visão 2030, por exemplo)?*
 - ✓ *A visão atual e a do que está por vir na agenda ESG tem uma base consistente de dados envolvendo pesquisas, leituras de cenários ou consultas internas e externas?*
 - ✓ *A visão dos próximos temas materialmente relevantes em ESG impacta ou foi levada em conta no plano estratégico do ativo (horizonte da Visão) ou para o foco dos investimentos em inovação?*
 - ✓ *A gestão no plano do ativo e de sua governança tem clareza sobre o aumento da expectativa relativa a valor compartilhado, na qual a sociedade espera mais do que o pagamento de impostos e a geração de empregos e de oportunidades de trabalho/serviços?*
 - ✓ *Os critérios da agenda ESG poderiam ser aplicados aos ativos de valor compartilhado com a sociedade?*
 - ✓ *As mudanças necessárias para tratar dos futuros temas de ESG estão no planejamento de implantação previsto para o ativo/empresa?*
 - ✓ *A visão da evolução dos temas de ESG e a preparação para sua inclusão na matriz de materialidade do ativo estão nas demonstrações planejadas com investidores e acionistas?*
 - ✓ *A identificação do propósito é acompanhada pela demonstração de sua efetividade na prática das atividades e decisões no ativo/empresa?*

- ✓ *Como manter a consistência das informações sobre o desempenho na agenda ESG para demonstrar a evolução dos resultados e o ganho de maturidade no modelo de avaliação dessa agenda?*
- ✓ *A equipe de gestão no ativo conhece e faz a correlação entre a agenda ESG e os parâmetros de avaliação dos atributos para uma infraestrutura sustentável?*

IV - CONCLUSÃO

A partir de uma visão global de investimentos em infraestrutura, essa análise do momento ESG objetiva demonstrar que investidores institucionais e gestores de fundos de investimento aderiram a iniciativas que se comprometem com projetos que lhes assegurem o retorno financeiro e ao mesmo tempo respondam aos desafios globais como a mudança climática, os riscos de alto impacto como pandemias e as crescentes desigualdades sociais, diferenciando-se da visão tradicional de que esses eram temas típicos da responsabilidade exclusiva de governos. A agenda ESG torna-se assim uma ferramenta poderosa com capacidade para ser atualizada e adequada ao contexto de diferentes realidades pelo exame da materialidade e do seu significado para a performance de investimentos.

No entanto, a agenda ESG deve ser correlacionada com os temas que compõem o portfólio de uma infraestrutura sustentável e contribuir para que ambas as perspectivas avancem em sintonia.

Ainda próxima a essas duas perspectivas segue uma terceira com a qual deve a agenda ESG interagir onde as conexões forem possíveis. Trata-se dos investimentos de impacto feitos com o compromisso de gerar efeito social ou ambiental positivo com rentabilidade financeira. Diferencia-se do investimento tradicional em infraestrutura, pois os investimentos de impacto estão atrelados ao efeito socioambiental com monitoramento e mensuração dos resultados alcançados.

A agenda ESG é, assim, um instrumento valioso para dar concretude às necessidades dos investidores que não encontravam respostas adequadas nos relatórios de sustentabilidade ou de responsabilidade social corporativa. Mas não é uma agenda única e nem deve ser adotada de forma descolada de outros meios de reporte de resultados ou de iniciativas que mais amplamente definem o que é infraestrutura sustentável.

artigo

O PAPEL *da* INFRAESTRUTURA *na* EVOLUÇÃO *da* PRODUTIVIDADE *no* BRASIL



Paulo Resende,

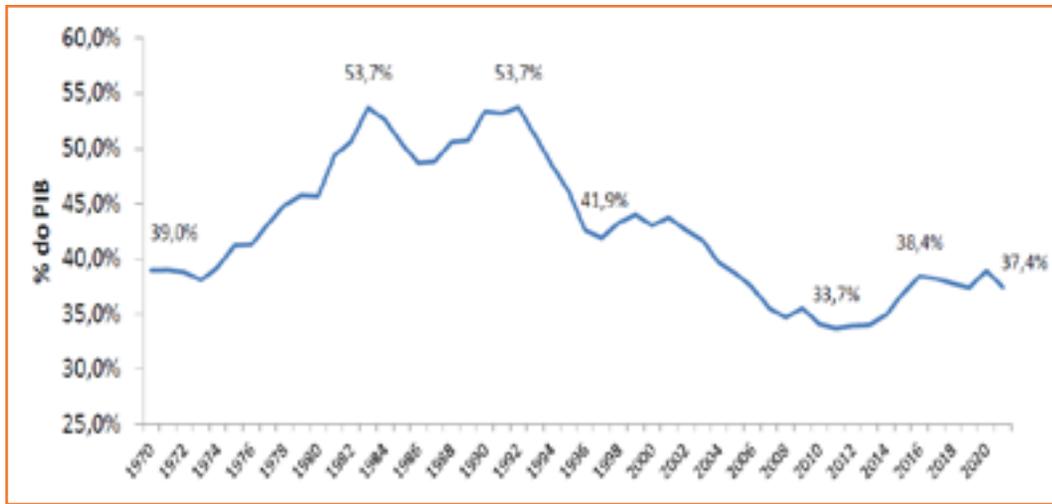
doutor em Planejamento de Transportes e Logística, é coordenador do Núcleo de Infraestrutura, Supply Chain e Logística da Fundação Dom Cabral e pesquisador responsável pela Plataforma de Infraestrutura em Logística de Transportes.

INTRODUÇÃO

A relação positiva entre investimentos em infraestrutura e produtividade em um país apresenta-se, a princípio, carregada de obviedade, mas nem sempre é levada a cabo como um fator a ser perseguido. Tanto que nações como o Brasil continuam investindo aquém do necessário. Segundo Frischtak (2022), em anos recentes, a nação aplicou menos de 2% do PIB, resultando em baixíssimo estoque de capital (37,4% do PIB em 2021) e levando, principalmente no setor de transportes, a grandes hiatos entre os recursos que deveriam ser empregados e os investimentos médios setoriais.

O Gráfico 1, a seguir, mostra a trajetória do estoque de capital de infraestrutura no país. Quando se foca no setor de transportes, o investimento em 2022 é da ordem de 0,55% do PIB, quando o ideal seria de 1,75%. Portanto, a obviedade da relação perde força no mundo real.

Gráfico 1. Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil, de 1973 a 2021 - Em % do PIB



Fonte: Frischtak & Mourão (2018) e Inter: B (cálculos e estimativas próprias).

Mas, parece que a compreensão do óbvio vem mudando aos poucos, quando instituições de relevância mundial apostam na carga permanente de informações sobre o que significa investir em infraestrutura para melhorar a produtividade e, consequentemente, a competitividade dos países. Em 2021, O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) publicou um importante estudo, Productivity Growth and Infrastructure - Related Sectors: The Case of Mexico, que repercutiu sobremaneira as relações entre produtividade e infraestrutura, principalmente para os setores de transportes e energia.

As conclusões do estudo expuseram os efeitos multiplicadores e dinamizadores dos investimentos de capital em infraestrutura de transportes e o aumento da produtividade, na eficiência logística para cargas gerais, nos novos conceitos de valor ao cliente para centros de distribuição, no giro dos estoques e na eficiência dos processos de suprimentos em linhas de produção. Diversos macroefeitos dessas interações levaram ao aumento da competitividade interna e externa do México, inclusive na

avaliação norte-americana sobre a realocização de partes das cadeias de suprimentos em território mexicano, anteriormente posicionadas na Ásia.

As evidências de estudos diversos consolidam, cada vez mais, os efeitos diretos e indiretos dessa relação entre os investimentos de capital em infraestrutura de transportes e o aumento da produtividade na expansão da capacidade de abastecimento e de escoamento da produção; na diminuição de custos de acesso a novos mercados, proporcionando a obtenção de novos insumos e o aumento de demanda; e no ganho de competitividade e eficiência de empresas, derivado da diminuição de tempo e custos de transação e movimentação.

A REALIDADE BRASILEIRA

Quantitativamente, e para o Brasil, os trabalhos do Banco Mundial apontam que investimentos equivalentes a 1% do PIB podem levar a um crescimento da economia brasileira entre 1,5% e 3% após uma década e de 4% a 8% após 30 anos. Outras pesquisas demonstram que, a cada 1% de aumento nos investimentos em infraestrutura,

pode-se chegar a um crescimento de 0,015% do PIB já no primeiro ano e até 0,035% a partir do quinto ano.

No âmbito das relações infraestrutura/produtividade, vem à tona a questão da competitividade, e aí o exemplo brasileiro, mais uma vez, salta aos olhos de forma negativa. Segundo os relatórios do World Economic Forum, entre os países de melhor posicionamento em rankings de competitividade, o Brasil é o único no conjunto das vinte maiores economias que não está na lista das quarenta nações mais eficientes em infraestrutura de transportes. Não coincidentemente, o Brasil é o país que menos investiu nos últimos trinta anos em infraestrutura, com uma taxa média de investimento em infraestrutura de transportes de 0,8% do PIB, enquanto que seus concorrentes diretos tiveram uma taxa acima de 2,0% de seus PIBs.

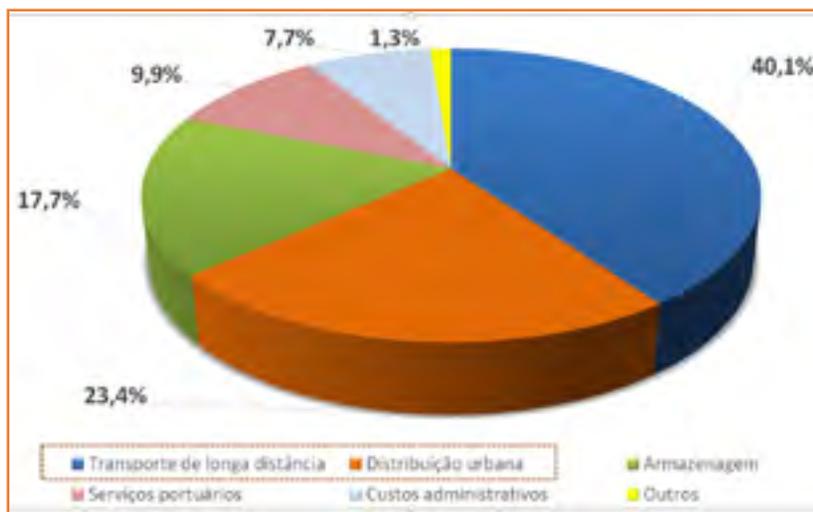
É uma grande economia cuja infraestrutura não responde à altura no tocante às relações entre produtividade e infraestrutura de transportes, com rebatimento na competitividade. Focando-se no setor de transportes, fica claro que os desafios de se plane-

jarem os projetos no longo prazo são imensos e necessitam de estratégias de integração multimodal que resultem na formação de corredores logísticos desenhados para o atendimento eficiente de setores econômicos específicos, como o agronegócio, por exemplo.

Esse é um fato comprovado por estudos da Fundação Dom Cabral que mostram uma incidência de 12,35% de custos logísticos sobre o faturamento bruto das empresas. Na formação desses custos, 65% estão relacionados ao transporte de matérias-primas e produtos, tanto na longa distância quanto na última milha logística (vide Gráfico 2). Portanto, investimentos de capital em infraestrutura

Gráfico 2. Participação Percentual de Elementos no Custo Logístico das Empresas no Brasil

Fonte: Núcleo de Infraestrutura, Logística e Supply Chain da FDC, 2021.



Esse desafio evoca premissas do planejamento integrado e de longo prazo, da construção de corredores logísticos e de formação de matrizes de origem-destino com capacidade de adição de valor nas cadeias de suprimento. Assim, já não é mais o caso de questionar se o país precisa ou não de grandes investimentos, mas sim de priorizar projetos que reduzam de forma mais rápida a diferença negativa entre os sistemas de transportes nas suas macrorregiões.

Uma vez compreendida a importância da relação infraestrutura/produzividade, advoga-se aqui que os investimentos se alinhem às características integradoras de eixos econômicos, assentados em cinco vetores principais: a) racionalização da atividade logística nas diversas regiões, com ordenamento do território a partir dos potenciais de produção e consumo; b) fomento à multimodalidade, com o aproveitando máximo das vantagens de cada modal de transporte, valorizando as estruturas e redes atuais; c) promoção de ganhos socioambientais, com a utilização das vantagens microrregionais e com redução dos impactos

de transportes resultam em reduções diretas nos custos logísticos e, em consequência, no aumento de margens nas cadeias de suprimentos.

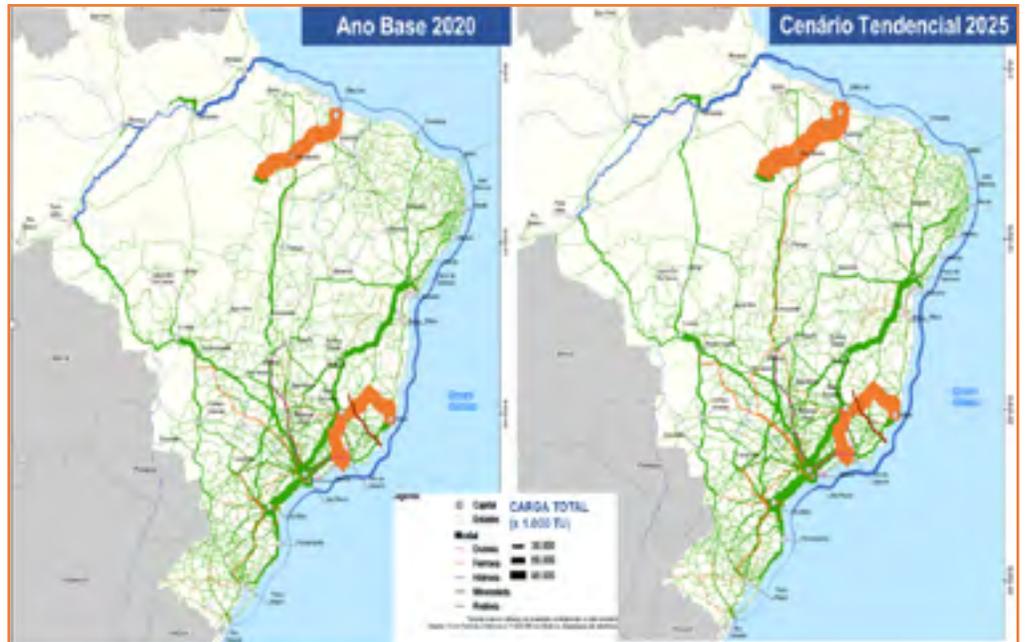
OS DESEQUILÍBRIOS PELO PAÍS

No contexto territorial, no Brasil, como cada área da logística de transportes sofre de importantes desigualdades operacionais, ocorrem também desequilíbrios na produtividade entre macrorregiões. Nesse caso, o desafio passa a ser a necessidade de projetos estruturantes com visão continental, associados ao atendimento de respostas às especificidades regionais.

na emissão de poluentes; d) busca permanente do desenvolvimento econômico regional, com geração de empregos e de criação de riqueza; e) aumento da competitividade das empresas e das regiões, onde o transporte sai de uma condição periférica para se constituir em elemento fundamental de manutenção da competitividade sustentada no longo prazo.

O Conjunto de Mapas 1 e o Gráfico 3, a seguir, apresentam dois cenários. Uma situação presente de oferta de infraestrutura nos principais modais de transportes e uma projeção do que seria ideal para o ano de 2035. Eles são resultados de uma metodologia de análise de demanda em uma rede multimodal embasada no conhecido “modelo de quatro etapas”. Esse modelo parte de estimativas de fluxos interzonais de transporte – considerando as etapas de geração e distribuição de viagens, de repartição modal e da alocação desses fluxos na rede simulada – que são empregadas de forma integral ou parcial.

Conjunto de Mapas 1.
Oferta de Infraestrutura de Transportes Presente e Futura por Modal

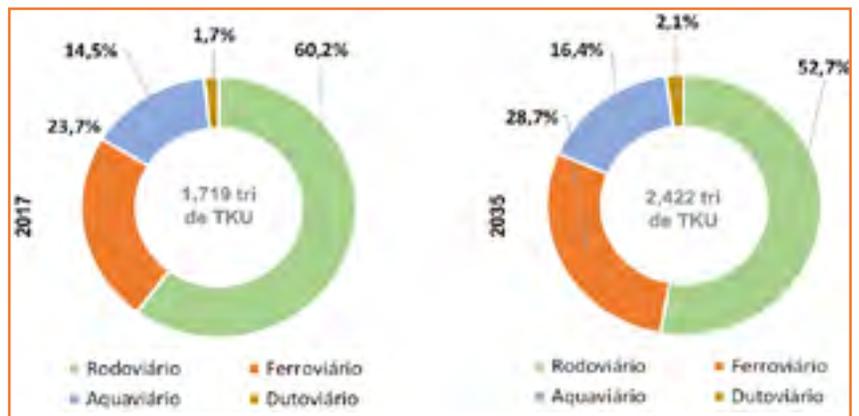


Fonte: Plataforma de Infraestrutura de Logística de Transportes, PILT FDC, 2022.

Para a simulação do cenário futuro da configuração da rede de simulação em âmbito nacional (isso é o que mostra o Conjunto de Mapas 1) são utilizados “gatilhos” que nela introduzem ou dela retiram determinado arco e/ou nó, elementos que são representativos de projetos viários com entrada em operação no horizonte temporal de análise

(2035). Portanto, é possível combinar as infraestruturas viárias e instalações logísticas representadas de diversas formas no tempo e no espaço, conforme o modelo de análise da oferta trabalhada e guardadas as influências das premissas que servem de insumo para a modelagem.

Gráfico 3. Distribuição Modal em 2017 e Potencial Distribuição Modal em 2035 em Trilhões de Toneladas-Quilômetros-Úteis



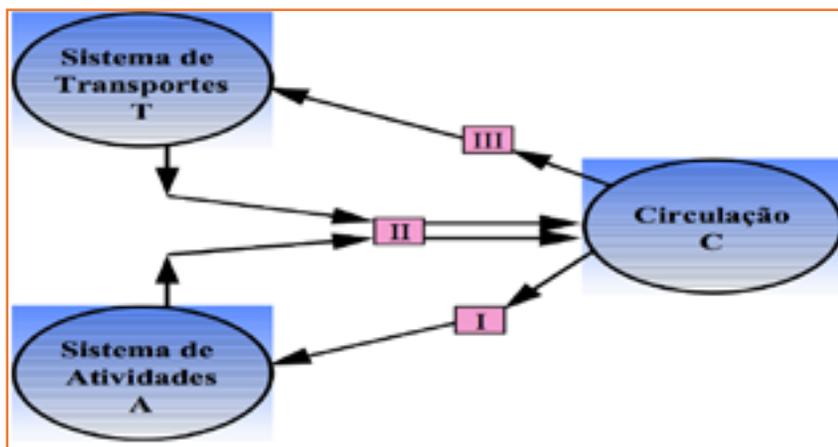
Fonte: Plataforma de Infraestrutura de Logística de Transportes, PILT FDC, 2022.

Visando à evolução da produtividade pela correlação com a infraestrutura, é necessário que o país defina seu portfólio de projetos pautado pelas interações entre o sistema de atividades econômicas, a dinâmica da circulação de bens e serviços – que se vê definida pela matriz de origem-destino das cargas e pessoas e pelos vetores de direção – e os volumes de tráfego. Esses conjuntos básicos da logística devem se materializar de forma integrada e com todas as características de suprimento e de escoamento moldadas para que o transporte e suas redes multimodais não se constituam em fator negativo para a redução nos níveis de serviço e da competitividade do país e de suas regiões (vide Figura 1).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo da dinâmica entre os sistemas de transportes, o sistema de atividades e a circulação, criam-se cenários que ajudam os projetos e investimentos em infraestrutura a fazerem sentido para a evolução da produtividade. Ou seja, evita-se o planejamento a partir de portfólios de projetos pré-concebidos, buscando-se ressonância ou justificativa para tais projetos em demandas especulativas.

Figura 1. Sistema Triangular de Conjuntos Básicos da Logística de Transportes



Fonte: Paulo Resende (2021)

O conceito aqui defendido é que demandas consolidadas, reprimidas ou garantidas no futuro necessitam de respostas em projetos e investimentos. Por outro lado, constata-se que projetos estruturados e formatados no sentido da criação de demanda (i.e., oferta de infraestrutura como indutora do crescimento) também são absolutamente necessários, sobretudo para dinamizar as relações entre os citados três conjuntos básicos da logística interna.

A sustentação de investimentos em infraestrutura de transportes nos próximos quinze anos é fundamental para os ganhos de produtividade, e é o primeiro passo não só para a solução dos gargalos que hoje acarretam custos e tempos excessivos no escoamento dos bens e serviços, mas também para atender a uma demanda reprimida. A perda de competitividade por baixa produtividade da infraestrutura atinge três alvos fixos. O primeiro é a eficiência das cadeias de suprimentos que, uma vez globalizadas, passam a sofrer com concorrentes mais bem estruturados. O segundo é a margem de lucro da indústria que, uma vez reduzida, atinge os projetos de aumento de capacidade. E o terceiro é a renda geral da sociedade, que resulta em queda de consumo. Nenhuma delas tem compensação imediata, e todas deterioram as cadeias produtivas. Portanto, aumentar a eficiência da infraestrutura não tem efeito somente na economia, mas também na vida de cada cidadão.

Nesse caso, alguns princípios devem direcionar os planos estratégicos e a estruturação dos projetos, tais como: a) coordenação e integração das cadeias de suprimentos e cadeias produtivas por microrregião, sem descartar as conexões com grandes eixos nacionais; b) eficiência dos investimentos públicos e privados; c) elaboração de estratégias adequadas para competir com outros países; d) fortalecimento dos arranjos produtivos nas diversas microrregiões, sem que se perca a noção de integração com outros corredores logísticos nacionais; e) adição de valor nas cadeias produtivas dentro dos estados; e f) desenvolvimento social, observando-se as premissas de respeito ao meio ambiente e às comunidades protegidas.

O Brasil pode alcançar níveis avançados de infraestrutura logística nos próximos dez anos. Os projetos mapeados em programas governamentais e em planos de logística, espalhados por diferentes instituições, são mais que conhecidos. Mas a sociedade precisa compreender que os embates políticos que envolvem tais projetos não têm a profundidade necessária para a sua realização. É preciso que o planejamento de longo prazo, protegido da famigerada agenda política, faça parte do cotidiano brasileiro, onde a técnica se sobreponha ao discurso sem embasamento metodológico, onde a transparência impere sobre a corrupção em vestes burocráticas e onde o bom legado seja a grande prioridade.

O FUTURO SE CONSTRÓI AGORA.

A Andrade Gutierrez atua há mais de 74 anos com engenharia de grande porte e alta performance, ajudando a construir e desenvolver o mundo.

Inovamos todos os dias na forma de pensar e fazer engenharia, entregando serviço de excelência aos nossos clientes.



andradegutierrez.com.br



Líder na construção em aço na América Latina



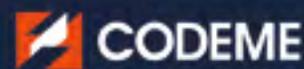
Edifícios de andares múltiplos



Prédios industriais



Infraestrutura



Tel: +55 (31) 3303-9000
E-mail: comercial@codeme.com.br



www.codeme.com.br

artigo

BLOCKCHAIN REVOLUTION: *A segunda era da internet*

Flávio Lúcio Lopes Fontes,
engenheiro eletricista e conselheiro
de empresas pela FDC, MBA em
gestão de negócios (IBMEC),
especializado em engenharia
econômica (FDC), vice-presidente da
Sociedade Mineira de Engenheiros.



O termo “*Blockchain Revolution*” foi cunhado por Don Tapscott em seu best-seller com este mesmo nome, publicado em 2016. A obra é resultado de detalhada pesquisa com líderes de governo, membros da academia, executivos e empreendedores de muitos setores econômicos. O autor afirma que entramos em uma nova fase, a internet do valor, em complemento à internet do conhecimento.

É a transformação da internet de dados para uma nova internet que transaciona valor e permite transacionar ativos, moedas e dinheiros digitais com segurança, sem bancos e intermediários centralizados e total rastreabilidade. Tudo feito através de linhas de códigos de programação.

Uma verdadeira revolução, que traz em sua esteira a essência da disrupção: mudanças regulatórias, econômicas e financeiras. E impactos nas disputas geopolíticas, onde governos e empresas buscam extrair da tecnologia as vantagens do protocolo de confiança.

A GRANDE CENTELHA

A tecnologia ganhou notoriedade em 2008, quando Satoshi Nakamoto (pseudônimo de uma pessoa ou grupo de anônimos até hoje não identificados), publicou o Whitepaper de nove páginas do Bitcoin. Marc Andreessen, cocriador do primeiro navegador web, Netscape, afirmou: *“Ele resolveu todos os problemas. Quem quer que seja, deveria ganhar o Prêmio Nobel. Ele é um gênio”*.

O AVANÇO DO PROTOCOLO

Poucos anos se passaram e um jovem russo-canadense, Vitalik Buterin, lançou, em 2015, o Ethereum, uma plataforma que permite a programação de aplicativos descentralizados, contratos inteligentes e transações da criptomoeda Ether e vários tokens. O Ethereum foi considerado por muitos o avanço do modelo do Blockchain, ao introduzir o conceito do dinheiro programável. A tecnologia ganhou grande impulso e novas aplicações, novos protocolos, e moedas digitais se espalharam pelo mundo em uma velocidade exponencial.



PRINCÍPIOS
TÊM
DESTAQUES
NESSA
TECNOLOGIA:

1. Integridade na rede com confiança assegurada e codificada por algoritmos;
2. Poder distribuído através de uma rede compartilhada ponto a ponto, sem nenhum controle central;
3. Valor como incentivo para todos os participantes do sistema, ex.: mineradores, nós de validação dos dados, para mitigar as tentativas de fraudes (os participantes da rede são remunerados de tal forma que a tentativa de fraude demande um grande investimento em equipamentos e energia, o que não justifica);
4. Segurança garantida através de uma criptografia avançada, rede distribuída de processamento e interdependência dos blocos de transações;
5. Privacidade, uma vez que as pessoas devem controlar seus próprios dados e não instituições centralizadas como bancos e as pontocom;
6. Direitos de propriedade preservados com transparência e que na ocorrência de conflitos os direitos são executáveis devido à rastreabilidade, imutabilidade e garantia de propriedade;
7. Inclusão de mais participantes por meio da eliminação de barreiras de entrada para se ter contas bancárias, obtenção de crédito, investimentos e remessas ponto a ponto.

Assim, algumas características advindas desses princípios trazem palavras-chaves e uma nova fase da internet, como criptografia avançada, tokenização, distribuição, descentralização, imutabilidade e rastreabilidade.

REGULAÇÕES, TOKENS E APLICAÇÕES

Neste momento as regulações seguem em implementação em vários países. Mesmo assim, paralelamente, surgem a cada momento aplicações que utilizam o blockchain. Alguns governos e bancos centrais estão mais avançados que outros. No Brasil, o Banco Central, a CVM e governos estaduais possuem iniciativas em várias frentes. Estão em estudo, por exemplo, o Real Digital e a elaboração da nova lei para a rastreabilidade da cadeia pecuarista.

Para viabilizar os negócios pela internet de forma segura, foram criados os tokens digitais. O token é a representação digital, criptografada, de um ativo, tangível ou intangível, em formato de linhas de programa, cuja titularidade pode ser transferida de uma pessoa para outra e comercializado na internet, sem bancos, utilizando como meio de pagamento as moedas digitais criptogra-

fadas que podem ser transformadas em moedas reais.

Outro recurso possível da nova tecnologia são os contratos inteligentes, chamados de *Smart Contracts*, onde condições previamente ajustadas entre as partes têm as cláusulas e consequências programadas e as exigências podem ser ativadas, automaticamente, inclusive pagamentos. Dessa forma, têm-se documentos imutáveis, rastreáveis e com eventos automáticos, sem intermediários.

Já estão disponíveis na internet como forma de investimento tokens digitais que podem representar um ativo em sua totalidade ou uma fração dele, em diferentes mercados, como no setor imobiliário. Além de créditos de carbono, créditos de energia elétrica, créditos de seguros, obras de arte, animais e quadros especiais e diversos outros bens que possam ser transformados em um código-fonte, com segurança, sendo rastreáveis e podendo ser comercializados.

Além do mais, há inúmeros novos projetos sendo lançados no mercado privado das finanças descentralizadas, fintechs, varejo, cadeia alimentícia, logística, procedimentos médicos, empresas de diferentes portes e segmentos, incluindo o de engenharia.

MERCADO

Novos modelos de negócios, 5G, internet das coisas, big data e outras tecnologias, viabilizam soluções que até então não eram possíveis. Em algumas aplicações já surgem neologismos, como trivergência. O termo significa o uso conjugado da inteligência artificial, da internet das coisas e de tecnologias de blockchain. Especialistas projetam um mercado multibilionário com grande capilaridade, podendo incluir milhões de habitantes, hoje fora do sistema econômico e do alcance de governos e empresas, graças ao blockchain.

Por tudo isso, não podemos ficar para trás no entendimento e na adoção dessa tecnologia. A SME acompanha essas tendências e buscou uma parceria de abrangência internacional para que possamos estar em sintonia com esses avanços.

PARCERIA SME E BRI BLOCKCHAIN RESEARCH INSTITUTE BRASIL

A Sociedade Mineira de Engenheiros (SME) e o *Blockchain Research Institute Brasil* (BRI Brasil) fizeram uma parceria para levar para toda a comunidade da engenharia os últimos avanços dessa tecnologia e contribuir para a disseminação e qualificação dos profissionais. O BRI Brasil é uma organização brasileira independente



iniciada em 2017, por seu CEO, Carl Amorim, em parceria com o *Blockchain Research Institute* de Toronto. A organização foi fundada por Don Tapscott, considerado um dos maiores pensadores em inovação no mundo, e Alex Tapscott, seu filho.

REFERÊNCIA

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. *Blockchain Revolution: como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo*. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.



LINKS ÚTEIS

BRI Toronto - <https://www.blockchainresearchinstitute.org>

Metaverse, Web3 and Crypto: Separating Blockchain Hype from Reality - Q&A with Avivah Litan Agosto 2022 - [Link Gartner Newsroom](#)

Revista Gratuita do BRI BRASIL - Blockchain Business Brasil - <https://www.magzter.com/BR/BlockPub/Blockchain-Business-Review/Business/695598>

Universidade de NICOSIA - <https://www.unic.ac.cy/blockchain/free-mooc/> Disciplina gratuita do curso de mestrado em Blockchain e moedas digitais - Participação do Prof. Andreas Antonopoulos.



artigo

ENGENHARIA *na ERA dos* ATIVOS DIGITAIS

Carl Amorim,
engenheiro, mestre em
Administração de Empresas. CEO
do Blockchain Research Institute
Brasil e professor na Universidade
Presbiteriana Mackenzie.



Há alguns anos temos visto na mídia uma exposição enorme sobre os benefícios e perigos da tecnologia blockchain, das criptomoedas e o impacto que isso vai ter em nossas vidas, nossos negócios e, agora, nossas organizações. O mundo desenhado, de acordo com o autor, vai da utopia social e da liberdade democrática até o caos econômico e o crime financeiro desenfreado. Desnecessário dizer que ambas visões estão equivocadas.

Primeiro porque o blockchain não é uma tecnologia milagrosa, nem é muito eficiente, diga-se de passagem. Na verdade, são apenas dados cujo segredo reside em serem permanentes; transparentes; compartilhados; em uma linguagem comum; e por meio de uma cadeia de custódia segura, dispensando uma terceira parte agregadora centralizada.

Em resumo, blockchain permite que duas ou mais partes, por meio de aplicativos chamados Contratos Inteligentes, realizem transações de ativos, sem um intermediário. Ou seja:

- *Transações financeiras, sem um banco;*
- *Autenticação de documentos e de identidade, sem um cartório;*
- *Negociação de títulos mobiliários, sem uma bolsa de valores;*
- *Eleições sem processos complexos de deslocamento e votação, entre muitas outras inovações.*

O problema, no entanto, reside muito mais na resistência das pessoas na compreensão do novo modelo e dos limites da tecnologia do que na sua capacidade de realizar essas promessas. Claro que essa culpa não é só nossa, cidadão comum, mas pode ser dividida com a mídia, por exemplo, que não leva ao público temas importantes como cadeias de suprimentos e taxonomia dos ativos digitais, para se concentrar em pautas desatualizadas ou fantasiosas, como golpes financeiros envolvendo criptoativos, ou operações curiosas como vendas milionárias de arte digital em tokens não fungíveis (NFTs). Também é da academia que, até pouco tempo atrás, refugava pesquisas nos temas referentes ao blockchain por pura falta de orientadores preparados para tal.

Até hoje, por exemplo, não vi na mídia um artigo sequer apresentando a revolução que os ativos digitais, aliados à tecnologia BIM, trariam para a engenharia. Ou as possibilidades que os contratos inteligentes e os *Security Tokens* (títulos mobiliários digitais) trazem para o crédito imobiliário ou o financiamento de obras de infraestrutura.

Seria leviano dizer que essa falta de informação relevante é intencional, pois há alguns anos vejo que há uma falta de entendimento do potencial todo que os ativos digitais representam pelo simples desconhecimento da existência de nove tipos diferentes de classes de ativos, qual o papel que cada classe pode desempenhar e, mais importante, que o papel de um criptoativo pode mudar ao longo de sua vida e depende de seu uso, não de sua definição.

A engenharia brasileira necessita urgentemente de um mergulho profundo na tecnologia blockchain, aliar-se a instituições sérias e investir no desenvolvimento de programas de formação completos e abrangentes. As associações e representações de classes devem abrir espaços em suas publicações, calendários de eventos, grupos de trabalhos e todas iniciativas para o tema, debatendo e aprendendo exaustivamente sobre os reais benefícios que o blockchain pode trazer, não somente no aumento da eficiência de nossas empresas, reduzindo os custos de transação, mas também olhar para a criação de eficácia, desenvolvendo modelos de negócio que tragam a inclusão permitida pelo blockchain para o financiamento de obras e investimentos, colaboração na execução de projetos e segurança nos processos de medição e pagamento de serviços, sem entrar no mérito do combate à corrupção.

Porém, enquanto estivermos discutindo esquemas de pirâmides, curiosidades na venda de tokens ou análises rasteiras de fatos importantes no mercado de ativos digitais, estamos condenados a seguir nações mais sérias no trato com a inovação, perdendo a competitividade nacional e internacionalmente.

artigo

SANEAMENTO BÁSICO: *Oportunidades de Investimentos através de Concessões e Parcerias Público- Privadas*



Frederico Ferreira de Vasconcelos,
engenheiro civil e sanitário
(fredericovasconcelos@yahoo.com.br).

PANORAMA DO SETOR DE SANEAMENTO BRASILEIRO

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto SNIS¹, referente ao ano de 2020, o país ainda demonstra um déficit considerável quanto à disponibilização à população de infraestrutura e serviços públicos suficientes para o cumprimento dos direitos e garantias individuais.

Para abastecimento de água, por exemplo, o índice atual de atendimento à população total está em 84,1%, ou seja, 34 milhões de brasileiros ainda não têm acesso à água potável encanada em sua residência. Para o esgotamento sanitário, a rede de coleta atende 55% da população e apenas 79,8% desse esgoto coletado é tratado. Isto é, 96 milhões de habitantes não têm sequer rede coletora de esgotos e o tratamento de esgotos é inexistente para 119 milhões de pessoas.

Considerando uma média de consumo de 152,1 litros por habitante por dia (SNIS, 2020) e um coeficiente médio de retorno de 80%, pode-se estimar um volume de esgoto total gerado no ano de 9,47 trilhões de m³, sendo que apenas 4,15 trilhões de m³ foram tratados. Em outras palavras, isso significa que os prestadores de serviços públicos de água e esgoto despejaram, in natura, 5,31 trilhões de m³ nos corpos d'água do país em 2020.

Quanto às perdas, de toda a água tratada, potável, distribuída, 40,1% foi perdida ou não contabilizada. Do ponto de vista produtivo, imagina-se uma fábrica de água potável que perde 4 em cada 10 garrafas produzidas. Em volume, isso significa uma perda de 4,74 trilhões de m³ por ano.

NOVO MARCO LEGAL REGULATÓRIO

O Brasil não teve uma legislação específica para o saneamento básico até 2007, quando foi sancionada pelo governo federal a Lei n. 11.445, celebrada como o tão esperado Marco Regulatório do Saneamento. A Lei trouxe várias novidades para o setor como a confirmação da titularidade da prestação dos serviços para o município, a instituição da obrigatoriedade do planejamento pelo titular, através dos Planos Municipais de Saneamento Básico e da definição de uma agência reguladora para fiscalização dos serviços e revisões tarifárias, a permissão

do titular para prestar diretamente os serviços ou concedê-los a empresas públicas ou privadas e instituição da cobrança de preços públicos, através de taxas ou tarifas, dos serviços prestados.

No entanto, a Lei n. 11.445/07 permitiu que os municípios, titulares dos serviços, concedessem às respectivas empresas estaduais a execução dos serviços sem o respectivo processo licitatório, garantindo uma espécie de monopólio setorial a essas empresas, atuantes no país desde o governo militar, ocasião de sua criação através do antigo PLANASA. Essa velada reserva de mercado resultou na seguinte divisão da prestação dos serviços: 54% (cinquenta e quatro por cento) das entidades prestadoras estaduais ou intermunicipais públicas, 35% (trinta e cinco por cento) municipais públicas e 11% (onze por cento) privadas. Porém, menos de 5% da população era atendida por concessionárias privadas, deixando o setor atrasado em relação às concessões e parcerias público-privadas, ao mesmo tempo em que os índices de atendimento se estagnaram por falta de concorrência em um mercado com altas barreiras de entrada.

Em 2013, outro marco importante do setor foi publicado pelo governo federal, o PLANSAB², ou Plano Nacional de Saneamento Básico. Instituído pela Lei n. 11.445, o plano propôs a universalização do acesso ao saneamento básico até 2033, traçando um diagnóstico nacional do setor e estipulando metas de investimentos para atingir o objetivo final da universalização. Foi estimada a necessidade de investimentos, nos 20 anos de horizonte do plano, de R\$ 508 bilhões, ou seja, R\$ 18 bilhões por ano. Na sua primeira revisão quinquenal, constatou-se que a média de investimentos se encontrava quase na metade do necessário, em cerca de R\$ 11 bilhões por ano, e que com a manutenção dessa média de investimentos, a universalização somente seria alcançada em 2050, ou seja, 17 anos depois do previsto no PLANSAB.

Segundo o Instituto Trata Brasil, *“Essa falta de investimento em água e esgoto afeta diretamente os indicadores de saúde, educação, valorização ambiental e produtividade dos brasileiros. Só em 2017, foram quase 260 mil internações por doenças referentes à falta de saneamento. Na educação, o atraso dos jovens sem esses recursos primordiais foi de um*

¹ O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é a principal fonte de informações sobre os indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais no Brasil. Mantido pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o SNIS compila as informações através de questionários enviados aos prestadores de serviços, conformando um retrato fidedigno do setor. Disponível em <http://www.snis.gov.br>.

² Disponível em http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Consehos_Nacionais_O20520131.pdf

ano e meio; o aluguel médio das residências sem saneamento foi de apenas R\$ 394,48, enquanto as que apresentavam acesso à distribuição de água e serviço de esgotamento era de R\$ 741,81 e a diferença de renda do brasileiro com saneamento para um que não apresenta esse serviço foi de R\$ 1.170,52”.

No ano de 2020, após duas medidas provisórias e muitas negociações entre o Executivo, o Legislativo e lobbies dos setores públicos e privados envolvidos, foi sancionada a Lei n. 14.026/20, que atualizou o Marco Regulatório do Saneamento Básico, trazendo inovações disruptivas como a inclusão do saneamento básico nas atribuições da Agência Nacional de Águas (ANA), responsável por emitir as normas regulatórias para todo o país; a extinção das concessões para companhias públicas - através do instrumento jurídico do Contrato de Programa - contratadas sem o respectivo processo licitatório; a instituição do Contrato de Concessão, obrigatoriamente por processo licitatório, para todos os casos de cessão dos serviços para terceiros, sejam eles públicos ou privados; a instituição das metas propostas pelo PLANSAB, a serem obrigatoriamente cumpridas pelos municípios, sendo 99% da população abastecida com água potável e 90% da população atendida com coleta e tratamento de esgotos até 2033; e a instituição de mecanismo de avaliação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços para assegurar o cumprimento das metas.

Com isso, a legislação atual abriu as portas para os investimentos privados e para a modernização do setor, buscando atender à população com serviços públicos que são a base dos direitos e garantias individuais e direitos humanos, além de estimular o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente e a saúde pública.

Tendo esse novo cenário em vista, considerando o imenso déficit nos investimentos nos quatro componentes do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem pluvial) e as possibilidades disponibilizadas pelo novo arcabouço normativo, abre-se uma formidável janela de oportunidades para os investimentos privados através das concessões e das parcerias público-privadas, em prol do atendimento às metas propostas pelo PLANSAB e absorvidas pelo Novo Marco Legal Regulatório.

CONCESSÕES E PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS

Frente às dificuldades dos municípios em terem acesso

a recursos para investimentos nos serviços públicos de saneamento básico, considerando a tendência de redução dos recursos federais não onerosos e todas as dificuldades inerentes de financiamentos e empréstimos, as concessões e as parcerias público-privadas surgem como alternativa aos entes públicos para planejar, contratar e implantar projetos sem necessidade de endividamento.

Amparadas pelas Leis Federais n. 8.987/95³ e 11.079/04⁴, as diferenças fundamentais entre as Concessões e as PPP podem ser melhor entendidas como se segue:

A concessão comum de serviço público, prevista na Lei 8.987/95, caracteriza-se pelos contratos firmados entre empresas privadas e a administração pública, cujo objeto é a prestação de serviços públicos diretamente aos usuários, ou seja, a empresa concessionária executa todo o projeto contratado, remunerando-se pelas tarifas pagas pelos usuários. É considerado um contrato autossustentável financeiramente, pois não depende de subsídios da administração pública. As fontes de remuneração do concessionário serão a receita tarifária e, eventualmente, receitas acessórias ou alternativas.

Como as receitas da concessão estão atreladas ao pagamento de tarifas pela fruição do serviço, todos os investimentos aplicados na fase inicial serão amortizados ao longo da fase de operação, a partir de receitas tarifárias. Por essa razão, o prazo da concessão passa a ter uma relevância fundamental na sua equação econômico-financeira, pois ele deve estar dimensionado de modo a permitir a amortização e a depreciação de todos os ativos aplicados na concessão, além de assegurar uma taxa de retorno razoável ao concessionário.

As parcerias público-privadas, ou PPP, são contratos de longo prazo formalizados entre empresas privadas e a administração pública, cujo objeto poderá envolver a prestação de serviços públicos ou a prestação de serviços à administração pública, e, adicionalmente, a execução de obra e o fornecimento de bens. São contratos assemelhados aos contratos de concessão comum, mas se diferem tanto pela integração de compromissos financeiros assumidos pela administração pública como pela abrangência do objeto.

A legislação admite a possibilidade de que os contratos de concessão comum e PPP estabeleçam a remuneração atrelada à performance do concessionário, o que significa que a remuneração será impactada pelo cum-

³ Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8987cons.htm

⁴ Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L11079.htm

primento ou descumprimento de indicadores de desempenho previamente estabelecidos. A remuneração do concessionário será ampliada ou reduzida na proporção do atendimento dessas metas. O objetivo primordial da remuneração por performance é ampliar a eficiência na execução dos contratos, incrementando o incentivo para que o concessionário persiga níveis mais exigentes de qualidade do serviço prestado.

Aplicáveis a projetos cujos resultados geram receitas suficientes para amortização do investimento realizado pelo parceiro privado, os contratos de desempenho (do inglês *performance contracts*) são ideais para financiar a implantação de projetos de eficiência energética, modernização eletromecânica, automação de processos, controle e redução de perdas de água, aumento de volumes reservados e otimizações operacionais.

CONCLUSÕES

Considerando-se o enorme déficit no atendimento à população pelos prestadores de serviços públicos de saneamento, a imensa necessidade em se investir no setor para que metas nacionais e internacionais sejam atingidas, a inquestionável capacidade dos investimentos em saneamento gerarem externalidades positivas, sociais, ambientais e financeiras e a formidável oportunidade disponibilizada pelo Novo Marco Legal Regulatório do setor, pode-se afirmar que o saneamen-

to ambiental está prestes a viver o mais importante círculo virtuoso de desenvolvimento no Brasil.

Conforme Assalie e Machado (2019)⁵, através das PPP e concessões, “*o setor privado vem aumentando gradativamente a participação na prestação de serviços de saneamento*”. Essa participação do capital privado tornar-se-á ainda mais importante na medida que investimentos em infraestrutura serão fundamentais para a retomada econômica do país pós-pandemia de covid-19.

Há grande interesse de novos entrantes no mercado de saneamento brasileiro, tanto nacionais quanto internacionais, abrindo as portas para o sucesso de futuros processos licitatórios via concessões ou PPP, haja vista os recentes leilões estruturados pelo BNDES, que entre investimentos e outorgas, garantiram 70 bilhões de reais para o setor nos estados no Rio de Janeiro, Alagoas, Amapá e Ceará.

Finalmente, “*vale destacar o interesse manifestado por fundos **private equity** e fundos soberanos em investir em operadores de saneamento privados brasileiros, com destaque principalmente para os asiáticos (chineses, singapurenses e japoneses)*” (Assalie e Machado, 2019).

Especialmente para a engenharia brasileira, o momento atual se manifesta como um ponto histórico de inflexão, uma nova era de desenvolvimento e virtuosidade.

CURRÍCULO DO AUTOR

Frederico Ferreira de Vasconcelos, engenheiro civil pela UFMG, possui pós-graduação em engenharia ambiental, fontes alternativas de energia, MBA Gestão de Negócios e MBA em Direito da Infraestrutura, com ampla experiência no Brasil e no Exterior em projetos, estudos de viabilidade técnica e econômica, modelagens de concessões e parcerias público-privadas e planos municipais de saneamento básico. Atuou como assessor técnico de agências internacionais da Alemanha (GIZ) e dos Estados Unidos (USAID e USEPA) em programas de eficiência energética e aproveitamento de metano de aterros sanitários no Brasil e na América Central, sendo autor de diversas publicações sobre o tema. Foi diretor de engenharia de autarquia municipal de saneamento básico. Sócio da Neró Consultoria e Head de Saneamento da HOUER Consultoria e Concessões. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1407524826886366>

⁵ ASSALIE, Jorge Luiz Sellin; MACHADO, Francesca Munia. *Panorama setorial 2015-2018 Saneamento Básico*. Rio de Janeiro: BNDES, 2019.

artigo

MERCADO *de* CAPITAIS *para* *as* PEQUENAS *e* MÉDIAS EMPRESAS

Paulo Angelo C. de Souza,
*presidente do conselho fiscal da
Sociedade Mineira de Engenheiros
e presidente do IDMC - Instituto de
Desenvolvimento do Mercado de Capitais.*



Esta abordagem em relação à pequena e média empresa se deve ao fato de que as empresas assim classificadas são importantíssimas para o desenvolvimento e crescimento da economia de forma sustentável e muitas vezes não recebem a atenção necessária. Ocorre que essas empresas, na sua maioria, são eficientes, lutadoras e são familiares. Isso é defeito? Claro que não, apenas põe em risco a sua longevidade e sustentabilidade. Lamentavelmente, essas empresas se esquecem de que é necessário estabelecer algumas regras indispensáveis para sua segurança, a começar pela ado-

ção de boas práticas de governança corporativa. Esse ponto de partida é fundamental para atrair outros aspectos igualmente relevantes.

O Instituto de Desenvolvimento do Mercado de Capitais (IDMC), constituído em 2012, tem priorizado seu apoio às empresas privadas em suas atividades com o objetivo de proporcionar a elas acesso às oportunidades nos mercados de M&A, financeiro e de capitais por intermédio de um programa de educação, orientação e assessoria personalizada. E tudo começa pela adoção de algumas regras básicas que são basilares nos princípios da governança corporativa.

Existem os mais diversos programas voltados a objetivos similares. No entanto, o que se observa é que qualquer crise sistêmica esteriliza milhares de empresas nesse segmento, por não terem se preparado de forma mais estruturada. Pode parecer um absurdo, mas é a dura realidade!

Um grande diferencial é a sua forte dedicação de mentoria às empresas, garantindo uma assistência técnica até que elas alcancem seus objetivos de forma equilibrada, racional e programática num “*passo a passo*” equilibrado, transparente e que envolve os sócios proprietários, seus sucessores naturais e por fim “*todo o time*”.

[B]³

Portanto, há que se afirmar que a pequena e média empresa, independentemente de uma operação futura que se queira seguir nos diversos mercados, deve se antecipar de forma gradual e constante na sua modernização e ajuste organizacional. Esse é o ponto fundamental mais relevante, como veremos nos comentários seguintes.

Recomenda-se a realização de um diagnóstico de maturidade que identificará os pontos fortes e os pontos de melhorias para o estabelecimento de um planejamento, visando ajustar a empresa à sua curva de maturidade de mercado.

O mercado de capitais é um segmento do mercado financeiro responsável por intermediar negociações entre quem precisa captar recursos para financiar projetos e quem deseja investir. Ele possui instrumentos que podem ser utilizados pelas empresas para efetuar essa captação de recursos financeiros junto aos diversos investidores.

As principais operações e/ou produtos possíveis são:

- *M&A (Fusões e Aquisições);*
- *Debentures;*
- *Commercial Papers;*
- *Financiamentos públicos e/ou privados;*
- *Antecipação de recebíveis;*
- *Captação de recursos financeiros diferenciados;*
- *CRI - Certificados de Recebíveis Imobiliários;*
- *FIDIC - Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios;*
- *CRA - Certificados de Recebíveis do Agronegócio;*
- *Private Equity;*
- *IPO - Abertura de Capitais em Bolsa de Valores (B3, no Brasil).*

Esses procedimentos legais são regulamentados e fiscalizados pelo Bacen (Banco Central do Brasil) e pela CVM (Comissão de Valores Mobiliários).

Observa-se que nos últimos anos, as empresas que se prepararam com o IDMC transacionaram valores superiores a R\$15 bilhões nesses mercados.

Mas vamos destacar nesse artigo, as operações da B3 fonte inesgotável de recursos para as empresas (por enquanto muito voltada para as grandes empresas) e o mercado de *M&A - Mergers and Acquisitions* (Fusões e Aquisições), que tem se destacado de forma significativa no Brasil e no mundo, seja pelo volume financeiro, seja pelo número expressivo de empresas envolvidas.

M&A possibilita a atração de investimento estrangeiro que tem interesse em adquirir empresas no mercado brasileiro, estimulando o mercado de compra e venda de empresas no mercado interno. Estimula também as negociações no mercado nacional possibilitando o crescimento acelerado das empresas do “*Buy side*”.

De acordo com os dados disponibilizados por consultorias independentes e publicados na internet:

- *Em 2021 foram realizadas 1.901 transações, no valor de R\$ 732 bilhões, com crescimento de 65,20% das operações de 2020 e 110,60% dos investimentos. Os setores mais ativos foram tecnologia da informação - telecomunicações e mídia; hospitais e laboratórios de análises clínicas e saúde; e instituições financeiras;*
- *em 2022, primeiro semestre, o volume de fusões e aquisições (M&A) foi recorde, com 807 transações;*
- *a previsão da PwC e Bain é de que esse mercado atinja US\$ 4,70 trilhões em 2022.*

Sempre tem alguém querendo vender, por diversas razões; e sempre tem alguém querendo comprar para acelerar seu crescimento - aumentar seu mercado, reduzir a concorrência, abrir negócios no exterior, etc.

Em todos os setores, exagero à parte, temos uma operação relevante em M&A que pode ser uma excepcional oportunidade. Cabe um alerta importante: ninguém avisa com antecedência que quer comprar/vender. Essa é mais uma razão fundamental para que as empresas estejam sempre prontas para uma situação que pode ser única!

Por fim, como se sabe, o mercado de bolsa de valores é muito relevante como fonte de capitais em todo o mundo, e no Brasil a única bolsa é a B3, que cumpre seu importante papel para as grandes empresas, não havendo, por enquanto, muito espaço para a pequena e média empresa. Isso pode ser visto no histórico de dez anos, quando foram realizadas 142 operações de abertura de capital (IPO), como se observa:

2002 a 2005	11
2006	15
2007	36
2008 a 2011	23
2012 a 2016	13
2017 a 2019	17
2020	25

Sabe-se, da experiência internacional, que o crescimento sustentável da economia de um país capitalista não pode prescindir do fortalecimento e desenvolvimento das pequenas e médias empresas, assim como de um mercado de capitais capaz de responder à altura a essas necessidades.

A B3, até por ser monopolista, precisa dar demonstração de sua força e da competência que não lhe falta, para ser a força motriz dessa engrenagem.

Obviamente, a condição “*sine qua non*” é que essas empresas pequenas e médias façam por onde figurar nesse mercado. Como já descrito, fazer uma preparação antecipada, fortalecer sua governança corporativa, privilegiar sua área de inovação e tecnologia e se internacionalizar.

As empresas mineiras têm utilizado o mercado de capitais com razoável desenvoltura, havendo, no entanto, enormes oportunidades principalmente no Mercado de M&A e nas operações na B3.

Insisto, a questão maior está centrada no preparo das nossas empresas, um trabalho planejado, com objetivos claros e transparentes de metas a serem performadas.

Acreditamos que a SME - Sociedade Mineira de Engenheiros pode liderar e apoiar intensamente tais movimentos técnicos para o desenvolvimento dessas empresas.



dbacustica.com.br

*A dB Laboratório de Acústica
parabeniza Eduardo Ribeiro
pela conquista da medalha
“SME - Engenheiro do Ano”,
e saúda a todos os Engenheiros
e Engenheiras de Minas Gerais,
profissionais essenciais ao
progresso e ao desenvolvimento
da sociedade.*

A experiência de quem mais entende de energia para fazer o seu negócio brilhar.

(re)energisa. As melhores soluções energéticas para a sua empresa.

Somos parte do Grupo Energisa, o maior grupo privado de energia do Brasil, e possuímos um ecossistema de soluções que leva economia, sustentabilidade e eficiência para o seu negócio.

Conheça os nossos serviços:



Fontes Renováveis

Assinatura Solar (re)energisa: economia, praticidade e sustentabilidade.



Mercado Livre

Compra e Venda de Energia, Certificado de Energia Renovável (I-REC), Consultoria e Gestão.



Serviços de Valor Agregado

Operação e Manutenção, Gestão de Construção, Fábrica e Automação e Eficiência Energética.



Conheça mais sobre a (re)energisa, acesse: reenergisa.com.br

(re)energisa

grupo energisa

Somos energia em evolução.

artigo

GOVERNANÇA CORPORATIVA

Dr. Flávio Couto Bernardes,
sócio fundador do escritório Bernardes & Advogados Associados;

Dra. Mariella Bins Santana,
coordenadora da área empresarial do escritório Bernardes & Advogados Associados;

Dr. Wesley Challef,
membro da equipe empresarial do escritório Bernardes & Advogados Associados;

Dra. Kamilla Niz,
membro da equipe empresarial do escritório Bernardes & Advogados Associados.



Após diversos casos de corrupção, desvios de condutas e procedimentos envolvendo grandes empresas nacionais e internacionais, os termos Governança Corporativa e *Compliance* tornaram-se cada vez mais presentes no dia-a-dia das pessoas, especialmente nos ambientes corporativos.

As sociedades empresárias atuantes no Brasil mostram-se cada vez mais atentas à necessidade de incorporar boas práticas de governança corporativa, adequando suas estruturas internas para o

efetivo cumprimento das obrigações legais através da implementação das melhores práticas de governança corporativa reconhecidas pelo mercado. Mas, afinal, o que seria governança corporativa?

O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) define a expressão como “o sistema pelo qual as empresas e demais organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas.”¹

¹ Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. *Código das melhores práticas de governança corporativa. 5.ed.* / Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. - São Paulo, SP: IBGC, 2015.

Trata-se, pois, de um conjunto de normas, regras, práticas, costumes e valores que estabelecem a forma como as empresas são governadas e geridas. No entanto, não se trata de um sistema único, padronizado, ao qual todas as organizações devem ser enquadradas, mas um conceito amplo, capaz de abranger diversos sistemas individuais implementados por organizações distintas, conforme a realidade e as necessidades individuais.

Um sistema de governança deve ser desenvolvido a partir da identidade de cada organização, considerando sua área de atuação, valores, princípios e objetivos, que devem estar explícitos aos agentes de governança para que estes sejam capazes de desenvolver suas atribuições em alinhamento com os objetivos da organização. Contudo, não obstante cada organização detenha características próprias, capazes de influenciar a elaboração de seu programa de governança, existem características e princípios básicos, essenciais à uma governança eficiente.

A governança corporativa se sustenta por quatro princípios fundamentais: a transparência, a equidade, a prestação de contas e a responsabilidade corporativa. O princípio da transparência consiste na disponibilização de dados e informações da organização à todas as partes com ela envolvidas, acionistas, investidores, *stakeholders* e ao mercado em geral, expondo a verdadeira situação da empresa, seus valores, diretrizes, processos, objetivos e perspectivas. A equidade diz respeito ao tratamento equânime que todas as partes envolvidas devem obter, especialmente em relação aos direitos e interesses de sócios, administradores e *stakeholders*. O princípio da prestação de contas ou *accountability*, consiste na obrigação dos agentes de governança prestar contas periodicamente, de modo claro, compreensível e tempestivo de seus atos. Por fim, o princípio da responsabilidade corporativa, refere-se ao cuidado e responsabilidade que toda a organização, principalmente os agentes de governança, devem ter sobre a viabilidade e preservação da empresa em todos seus aspectos. O referido princípio está intrinsecamente relacionado com o *compliance*, ou seja, garantir que a organização esteja em conformidade com todas as leis, códigos, normas e regulamentos aos quais está submetida, sejam eles internos ou externos, reduzindo seus riscos e garantindo sua perenidade.

Em geral, sistemas eficientes de governança corporativa têm por característica a descentralização do poder de deliberação e gestão da empresa, que deixam de pertencer exclusivamente ao dono do negócio (sócios),

para ser distribuído entre órgãos e agentes de governança, como Assembleia de Sócios, Conselho de Administração e Diretoria, reduzindo assim a autonomia dos administradores, que possuem poderes diversos e complementares, devendo executar suas funções, visando à consecução de seu objeto social, com a maior eficiência possível, o que seguramente assegurará a geração de valor à organização.

Além da descentralização de poder, a implementação de controles e meios de fiscalizações nas organizações é prática de fundamental importância para um sistema de governança efetivo, na medida que a governança corporativa tem por objetivo equilibrar os interesses dos gestores e sócios da empresa, devendo prevalecer o objetivo da organização. Logo, a realização regular de auditorias, não apenas para apuração de aspectos econômicos e financeiros, mas também para verificação sobre o cumprimento de regras e diretrizes da organização, é prática amplamente adotada e recomendada pelas organizações.

No ordenamento jurídico brasileiro, a Lei das Sociedades Anônimas (Lei n. 6.404/1976) traz regras básicas para implementação de uma governança corporativa. Além disso, algumas instituições como o IBGC, a CVM - Comissões de Valores Mobiliários e a B3, consolidam, divulgam e recomendam práticas de governança corporativa para orientar o mercado.

Todavia, apesar de observarmos a implementação de programas de governança corporativa geralmente em grandes empresas, cabe destacar que, independentemente de seu tamanho ou de sua estrutura, qualquer organização pode implementar boas práticas de governança corporativa, adequadas à sua realidade e área de atuação.

Com regras e diretrizes claras, papéis bem definidos e instrumentos de controle e fiscalização eficientes, as empresas garantem melhores resultados, ampliando sua reputação, reduzindo seus riscos e, conseqüentemente, atraindo mais investidores, possibilitando sua valorização e longevidade.

Além disso, a governança corporativa encoraja um comportamento positivo visando políticas e processos delineados, com conselhos e diretores capazes de oferecer suporte direto à melhoria dos resultados, incrementando também a tomada de decisões de alto nível, pois garante o rápido acesso às informações e à boa comunicação entre os interessados.

COMPLIANCE

Mas afinal, a aplicação da governança corporativa é restrita apenas às sociedades empresárias? Podem as instituições do Terceiro Setor utilizar as melhores práticas de governança corporativa em sua organização? A resposta é sim! As práticas de governança corporativa não apenas podem, como devem ser utilizadas na organização e gestão das instituições do denominado Terceiro Setor, como se enquadram algumas associações e fundações.

As mencionadas instituições diferem-se das sociedades empresárias por não possuírem sócios, mas apenas associados e outras espécies de colaboradores, não possuindo como finalidade a obtenção de lucros. Observa-se que a aplicação das práticas de governança corporativa nessas organizações proporciona uma gestão mais transparente, segura e eficiente, garantindo maior credibilidade para tais instituições, maior facilidade para captação de recursos e, conseqüentemente, maior eficiência na concretização de suas finalidades sociais.

Diante disso, a Sociedade Mineira de Engenheiros, com a assessoria do escritório Bernardes & Advogados Associa-

dos, está atualizando sua estrutura interna para implementar melhores práticas de governança corporativa, observando os princípios básicos deste sistema, no intuito de otimizar o desempenho desta organização, para obter resultados ainda melhores, entrelaçado ao seu fim social.

AUTORES

Flávio Couto Bernardes, advogado e sócio fundador do escritório Bernardes & Advogados Associados, doutor e mestre pela UFMG, professor na UFMG e na PUC/Minas, Procurador do Município de Belo Horizonte/MG.

Mariella Bins Santana, advogada especialista em Direito Empresarial, coordenadora da área empresarial no escritório Bernardes & Advogados Associados.

Kamilla Niz, advogada no escritório Bernardes & Advogados Associados.

Dr. Wesley Challef, membro da equipe empresarial do escritório Bernardes & Advogados Associados.

Nossos 25 anos de atuação nos trouxeram até aqui. São centenas de empreendimentos entregues sem perder o foco no que mais importa: você.

PHV Engenharia
Profissionais em Habitat de Vanguarda

PHV

ESCANEAR O QR CODE
ABAIXO E SAIBA MAIS



1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA



2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



3 SAÚDE E BEM-ESTAR



4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE



17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO



16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES



15 VIDA TERRESTRE



14 VIDA NA ÁGUA



13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA



12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS



10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES



9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA



Conciliar economia e preservação ambiental é um dos grandes desafios do nosso tempo.

Engenharia: peça-chave para o sucesso dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.



CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

5 IGUALDADE DE GÊNERO



6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO



7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL



8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO



artigo

O MUNDO *em* 2030 - EMPODERADO *pelo* 6G



Alberto Rodrigues de Oliveira,
diretor de desenvolvimento de negócios da Nokia Enterprise LAT., graduado em engenharia elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) com MBA em gestão de TI pela Fundação Getúlio Vargas (FGV-SP).

A tecnologia de comunicação 5G recém chegou nas capitais do Brasil, mas o trabalho da engenharia nunca para e a padronização para a próxima evolução - 6G - já está sendo desenhado pelos principais centros de pesquisa. Mas, o que é o 6G?

Em 2030, o mundo terá passado por uma transformação significativa. O ritmo global de adoção de tecnologia será impactado por tendências como sustentabilidade ambiental e segurança cibernética. Os avanços em semicondutores, softwares, inteligência artificial e aprendizado de máquina continuarão a acelerar. Mas será o desenvolvimento de tecnologias que alimentam os chamados metaverso, a nuvem e a Web3 (evolução da arquitetura da internet) que terá o potencial de melhorar tanto a qualidade de nossas vidas quanto de nosso trabalho. Tecnologias

6G

como a realidade aumentada fornecerão simulações virtuais cada vez mais imersivas e interativas no mundo físico ao nosso redor. A computação em nuvem será central para uma internet futura que seja sustentável e segura. Blockchain, criptomoedas e tokens não fungíveis (NFTs) darão poder aos usuários nas relações comerciais.

O metaverso para o consumidor (comum) chama muita atenção, mas são as empresas e as indústrias os setores que mais se beneficiam das tecnologias do metaverso, muito além dos domínios atuais da realidade virtual, games e interação social. Metaversos empresariais e industriais têm o potencial de aumentar significativamente as operações, a produtividade e a segurança no setor empresarial.

No futuro interconectado, nenhuma empresa será uma ilha e nenhuma organização poderá operar de forma independente. Os participantes do ecossistema que desbloquearão as infinitas novas oportunidades de 2030 desenvolverão, integrarão, usarão e manterão novos aplicativos e dispositivos que suportam o metaverso para consumidores, empresas e indústrias. Um ecossistema multipartidário, rico, aberto e focado em inovação vinda de desenvolvedores, provedores de soluções e serviços surgirá para colaborar e agregar valor, alimentado por ferramentas emergentes de engajamento digital e modelos de negócios como serviço.

Para realizar plenamente esse potencial, as redes de comunicações e uma ampla gama de tecnologias que nos cercam precisarão evoluir drasticamente. As redes de próxima geração devem ser desenvolvidas e implantadas para tornar a conectividade mais consumível, adaptável e autônoma.

As redes de comunicações são fatores-chave para

suportar toda essa evolução visualizada para o mundo em 2030.

A cada geração de tecnologia de comunicação, o foco da rede muda. As eras 2G e 3G centraram-se na comunicação entre humanos através de voz e texto. O 4G anunciou uma mudança fundamental para o consumo massivo de dados, através de nossos smartphones, enquanto o 5G voltou seu foco para habilitar a Internet das Coisas (IoT) e sistemas de automação industrial.

Na era 6G, o mundo digital, físico e humano se fundirá perfeitamente para desencadear experiências extrassensoriais. Sistemas de conhecimento inteligentes serão combinados com recursos de computação robustos para tornar os humanos infinitamente mais eficientes e redefinir como vivemos, trabalhamos e cuidamos do planeta. Embora ainda haja muita inovação em 5G, o trabalho de pesquisa no 6G já foi iniciado e a expectativa é estar disponível comercialmente até 2030.

Um dos centros de pesquisa fortemente envolvidos na padronização do 6G é o Nokia Bell Labs, que lidera uma série de programas internacionais agregando universidades, governos, institutos de engenharia e padronização (como o IEEE), além de fabricantes e operadoras de sistemas de telecomunicações. Dentro dessas iniciativas, destacam-se o 6G-ANNA que é patrocinado pelo governo alemão e o NextG que é patrocinado pelo governo e universidades norte-americanas.

Nas palavras de Harish Viswanathan, pesquisador-chefe de Sistemas de Rádio do Nokia Bell Labs, “o papel das próximas gerações de redes de comunicações, como o 6G, é a unificação da experiência entre os mundos físico, digital e humano”



O 6G irá unificar a experiência entre os mundos físico, digital e humano - Fonte: Nokia Bell Labs

Como o 6G irá beneficiar a sociedade?

Literalmente, cada melhoria na conectividade que o 5G trará ao usuário final será aperfeiçoada ainda mais com o 6G. Sejam cidades inteligentes, fazendas, minas, fábricas e robótica, o 6G levará isso ao próximo nível. O 6G irá possibilitar novas aplicações e casos de uso.

Vamos conectar o mundo físico ao nosso próprio mundo humano, graças à implantação em grande escala de sensores, inteligência artificial e aprendizado de máquina com modelos de gêmeos digitais e atualizações síncronas em tempo real. Esses modelos de gêmeos digitais (onde o mundo físico é simulado em um sistema digital, como no metaverso) são cruciais porque nos permitem analisar o que está acontecendo no mundo físico, e no sistema digital fazer simulações, corrigir erros, antes de executar qualquer ação no mundo físico.

Embora o smartphone continue sendo um dispositivo-chave na era 6G, novas interfaces homem-máquina tornarão mais conveniente consumir e controlar informações. A digitação na tela sensível ao toque será gradualmente substituída por gestos e controle de voz. Os dispositivos virão embutidos nas roupas e até se transformarão em adesivos na pele. Os dispositivos vestíveis facilitarão o monitoramento 24/7 de parâmetros vitais de saúde do usuário.

O amadurecimento da Inteligência Artificial e sua capacidade de reconhecer pessoas e objetos transformarão as câmeras sem fio em sensores universais. Sistemas de radiotransmissão funcionarão como sensores, coletando informações sobre o ambiente. Moedas digitais, fechaduras digitais serão o usual. Podemos até começar a ter sensores cerebrais para acionar máquinas automaticamente.

O 6G também promoverá a sustentabilidade de várias maneiras. Ao permitir conectividade mais rápida e com menor custo por dado/bit trafegado, será capaz de oferecer suporte à

coleta de dados de milhões de dispositivos, por exemplo em um sitio industrial. Os dados podem ser analisados usando ferramentas sofisticadas para melhorar a eficiência energética nas indústrias. A telepresença multissensorial avançada criada com taxas de transmissão de dados altíssimas (100 vezes superior ao do 5G) reduzirá a necessidade de viagens por meio da introdução da telepresença multimodal de realidade mista, com sistemas holográficos 3D e da colaboração remota.

O 6G será significativamente mais eficiente em termos de energia, desligando componentes e reduzindo a capacidade quando a demanda for menor. A eficiência energética será um critério importante de projeto em 6G, juntamente com outras métricas, como capacidade, taxa de dados, latência e confiabilidade.

Todas essas inovações que vão mudar o mundo que conhecemos só se tornarão realidade através do trabalho em conjunto de todo ecossistema de pesquisadores, desenvolvedores e engenheiros que estão padronizando a tecnologia 6G.

Saiba como extrair mais da sua empresa

J.Mendo
CONSULTORIA

Rua Ministro Orozimbo Nonato . 442 . Sala 416
Vila da Serra . Nova Lima . MG . Brasil

Se seu objetivo é a Mineração brasileira, a J.Mendo Consultoria é a sua porta de entrada. A J.Mendo pode não só orientar você estrategicamente, como prestar consultoria técnica em qualquer uma das fases de um empreendimento mineral, diretamente ou com a colaboração de seus inúmeros e experientes Consultores Associados, profissionais reconhecidos nacional e internacionalmente.

www.jmendo.com.br | 31 3297-2538

RECICLAGEM *de* VEÍCULOS, ECONOMIA CIRCULAR - *Pilares do Crescimento Sustentável*



Prof. Dr. Daniel Enrique Castro

*Professor de engenharia mecânica do CEFET-MG,
fundador do CIRA e SAVEMOTORS.*

A partir do começo da Revolução Industrial (início do século XIX) até os dias atuais, a população do planeta passou de 1 bilhão de habitantes para mais de 8 bilhões.

Atualmente, esse crescimento está atingindo seus limites no que se refere à escassez de recursos naturais, insuficiência de recursos energéticos e aumento de impactos ambientais negativos. Isso significa que, até o momento, os modelos produtivos não se preocuparam adequadamente com o desperdício de recursos materiais e de energia e nem com a poluição ambiental gerada (acúmulo de resíduos sólidos, descarte de efluentes líquidos e emissões atmosféricas).

Para reduzir esses impactos negativos, é imperativo ampliar o campo de ação dos atuais modelos produtivos para os denominados sistemas de produção da “*economia circular*”. Neste novo conceito de produção, são criadas etapas adicionais a partir do fim de vida útil dos produtos, como sua coleta e transporte até centros de desmontagem e posterior separação dos diferentes materiais que devem ser reciclados para reutilização na fabricação de novos produtos. Todas essas atividades contribuem para a geração de novos empregos e de um modelo de crescimento econômico sustentável para as novas gerações.

Fig.1 - Aterro de Ghazipur, no leste de Delhi-Índia - uma montanha de lixo de 15 m de altura

Infelizmente, a circularidade nos sistemas de produção ainda é distante, bem como os benefícios desse novo modelo econômico. De acordo com o relatório CGRI (Circularity Gap Reporting Initiative) de 2022, levantado pela organização Circular Economy, existe atualmente um nível de circularidade de apenas 8,6% no mundo produtivo. Isso significa que mais de 90% dos diversos produtos consumidos no mundo não são oriundos de reciclagem.

De todos os produtos consumidos atualmente, o mais cobiçado para a reciclagem é o automóvel em fim de vida útil. Isso ocorre devido ao alto valor agregado dos diferentes materiais que o compõem e pela reutilização de suas peças no mercado de reparo automobilístico. Infelizmente, os sistemas de produção se limitam a produzir automóveis, sem preocupação com os efeitos do veículo em fim de vida útil. Países com grandes frotas de veículos como os Estados Unidos, países da Europa e Japão reciclam, por ano, entre 4% e 6% da sua frota de veículos circulante. Nesses países, existe um marco legal mínimo que através de sistemas periódicos de inspeção veicular podem gerar reparos custosos ou o fim da vida útil do veículo. Além disso, eles adotam um imposto progressivo sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), ou seja, quanto mais antigo o veículo, maior é o imposto. Esse marco legal mínimo incentiva o processo de reciclagem em centros de desmonte credenciados. Nesses centros, as peças que têm valor de reutilização são separadas para a venda com garantia e os materiais restantes são encaminhados para centros de trituração e separação para sua posterior reciclagem. Como consequência de todo esse processo, pode-se alcançar um grau de aproveitamento de 80% a 90% dos materiais do veículo em fim de vida. Há uma sobra de material, que não é reciclado, denominado resíduo de trituração, que oscila entre 10% e 20%, que é destinado aos aterros controlados.

MINAS GERAIS AVANÇA NA RECICLAGEM VEICULAR

No Brasil existe Lei 12.977/2014, conhecida como “*Lei do Desmonte*”, que regulamenta a atividade de desmonte de veículos em fim de vida útil. Essa lei coloca o DETRAN de cada estado como órgão credenciador e fiscalizador da atividade de desmonte de veículos, exigindo a etiquetagem das peças reutilizadas, que são retiradas dos veículos para garantir sua rastreabilidade, minimizando assim o impacto do comércio ilegal de peças automobilísticas.

Em Minas Gerais a Lei 23592/2020 criou o PRRV- Programa de Reciclagem de Resíduos Veiculares a ser implantado de forma articulada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecida pela lei federal 12.305/2010 e

alinhado com os programas estaduais de meio ambiente.

Infelizmente, essa legislação fica sob a gestão de cada estado e, até o momento, poucos estados brasileiros têm regulamentado e implementado a lei de forma efetiva. Essas legislações são importantes, mas enquanto não forem devidamente regulamentadas não serão efetivas para tornar atrativo o processo de reciclagem. Atualmente, o único acesso a veículos em fim de vida útil no Brasil é através de leilões públicos (apreendidos nos DETRANs) ou privados (sinistrados de seguradoras), onde esses veículos podem ser adquiridos por empresas de desmonte credenciadas pelos DETRANs (o que nem sempre acontece).

O maior desafio é que os custos de aquisição dos veículos nesses leilões são elevados e somente viabilizam a atividade de desmonte para venda de peças. Sem a reciclagem integral, com destinação ambientalmente adequada para o restante dos materiais, estes terminam em grande parte abandonados a céu aberto.



O CEFET - TECNOLOGIA DO JAPÃO EM BH

O tema reciclagem de veículos ganhou novas dimensões em Minas Gerais com a criação do CIRA (Centro Internacional de Reciclagem de Automóveis) em 2019, construído através de uma parceria internacional entre o CEFET-MG (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais) e o governo do Japão, através da JICA (Agência Japonesa de Cooperação Internacional). Esse centro, localizado no Campus II do CEFET-MG, possui tecnologia de ponta fornecida pelo Japão para o desmonte e reciclagem completa de veículos em fim de vida útil com alto grau de aproveitamento dos materiais (acima de 90%), índice atual do processo de reciclagem de veículos no Japão. A finalidade desse centro é servir como fonte de tecnologia para o desenvolvimento do setor no Brasil e também na América Latina.



Fig. 3 - Imagens do CIRA - CEFET-MG

Outro ponto importante a ser destacado em Minas é o surgimento de uma rede de empresas dedicadas à reciclagem de veículos, que reconhecem os benefícios ambientais atrelados a cada veículo reciclado, através de um Selo Verde. O selo quantifica de forma científica esses benefícios, medindo os recursos naturais e energia poupados através da reciclagem dos diferentes materiais do veículo e quantifica também a eliminação de elementos poluentes

(resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões gasosas) que deixam de ser lançados no planeta através da reciclagem. Esse selo já está sendo utilizado por empresários de desmonte de veículos nos estados de Minas Gerais e São Paulo. O modelo do Selo Verde já despertou o interesse de governos estaduais, visando criar incentivos fiscais para as empresas participantes da cadeia produtiva do setor de reciclagem veicular que priorizam o tema ambiental.



Fig. 4 - Exemplo do Selo Verde de reciclagem utilizado na Rede SAVEMOTORS para Centros de Reciclagem de Veículos em fim de vida útil

PROGRAMA RENOVAR- O IMPULSO QUE FALTAVA

Vale também destacar o programa RENOVAR, implementado no Brasil pela ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (Lei 14.440/2022), atrelada ao Ministério da Economia, para fomentar a reciclagem de veículos em fim de vida útil e também para alavancar a economia circular no país. O programa oferece incentivos aos proprietários de veículos em fim de vida útil, sendo composto por uma série de benefícios fiscais e redução de preço, equivalentes à redução de aproximadamente 20% do valor de um veículo novo. Para isso, o proprietário entrega seu veículo em fim de vida a um consórcio de empresas para reciclagem e pelo direcionamento do incentivo ao proprietário do veículo. Esse programa já foi votado no plenário através da Medida Provisória 1.112 de 2022. Vale salientar que o programa RENOVAR foi testado através de um projeto-piloto realizado na CNR Automotiva, em Lavras/MG, no qual foram reciclados 23 caminhões em fim



de vida (com uma idade média de 44 anos) e que comprovou a viabilidade do programa com 94% de eficiência no processo. O foco inicial do programa é a reciclagem de veículos pesados (caminhões e ônibus) e, posteriormente, será estendido a todos os veículos automotores.

Podemos concluir que o Brasil está na rota de implementação de um processo sistêmico de reciclagem de veículos em fim de vida útil, mesmo não tendo um marco legal mínimo semelhante ao dos países desenvolvidos, que permitiria reduzir em até 90% o nível de emissões durante a vida útil dos veículos. Associando isso à reciclagem dos veículos em fim de vida, seria possível atingir grandes vantagens ambientais. Como exemplo, se o Brasil reciclasse 2 milhões de veículos ao ano, que corresponde à taxa média internacional de reciclagem de veículos nos países desenvolvidos (entre 4% e 6% da frota circulante), seria possível obter os seguintes resultados, considerando somente as vantagens relacionadas com a reciclagem do aço dos veículos:

- *Poupar a energia equivalente a 1,4 planta geradora como ITAIPU.*
- *Gerar 2,15 milhões de créditos de carbono ao ano.*
- *Poupar cerca de 120 milhões de toneladas de recursos naturais ao ano (o que representa aproximadamente 38% da produção da VALE).*

Vemos que a economia circular e a reciclagem de veículos em fim de vida útil podem abrir o caminho para um país mais sustentável, ampliando os níveis de atividade econômica e de emprego através de um esforço conjunto dos setores público e privado.

A **Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam)** é vinculada à **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad)**. A entidade possui personalidade jurídica de direito público e autonomia administrativa e financeira. Com isso, tem competência para desenvolver e implementar as políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no estado de Minas Gerais.

Nesta entrevista concedida à **Revista da SME**, o presidente da **Feam**, **Renato Brandão**, destaca as vantagens da reciclagem veicular.

Qual a importância e as perspectivas para a reciclagem veicular em MG?

A reciclagem veicular tem um potencial de trazer múltiplos resultados positivos para a qualidade ambiental, para a economia e para a geração de postos de trabalho. Sob a perspectiva ambiental, a reciclagem veicular, feita com foco no reaproveitamento e reciclagem, pode poupar matéria-prima natural e com isso reduzir não apenas recursos naturais, como também energia e reduzir as emissões de poluentes. Sob a perspectiva econômica e social, algumas pesquisas recentes dão conta do elevado potencial de geração de postos de trabalho e do relevante impacto econômico do setor de reciclagem sobre a economia brasileira, a partir da ampliação dessa prática.

Quais são os principais focos e entraves para tornar a reciclagem veicular um eixo de desenvolvimento econômico para MG? Como a SEMAD está envolvida nesse objetivo?

Para que se possa tornar a reciclagem veicular uma realidade em nosso estado é essencial congregarmos esforços entre as diversas instituições envolvidas nesse processo para que os entraves jurídicos possam ser superados, sem perder o controle e a segurança, que são essenciais. A Semad e a Feam estão buscando unir esforços com outras instituições do estado e setores privados para desenvolvermos uma regulamentação que propicie o avanço desta cadeia da reciclagem ainda nova no Brasil.





Vicente Soares Neto é engenheiro de telecomunicações e engenheiro eletrônica, formado pelo Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL). Trabalhou no Sistema Telebrás, Ministério das Comunicações e Anatel. É diretor de negócios da Lynce Consultoria. Como escritor, tem mais de 52 publicações, entre livros técnicos e literários.



QUANDO as NOVAS TECNOLOGIAS FICAREM VELHAS

Uma grande reflexão sobre a humanidade teve início em 1966, com Gene Roddenberry. O famoso roteirista abordou assuntos até hoje atuais na série Star Trek – Jornada nas Estrelas. Com um roteiro bem estruturado, Roddenberry questiona como viveríamos sem violência, e mais tecnologia. Minha leitura sobre a obra é bastante clara: os filmes têm forte mensagem contra a guerra.

Mais do que isso, a visão futurista de Roddenberry nos apresenta várias tecnologias que atualmente fazem parte do cotidiano como os cartões de memória, tablets, celulares, transcrição da voz, sensores para análise astronômica, headset bluetooth, videochamadas, telas planas e tradutores universais. Para completar a série de tecnologias futuristas falta apenas o teletransporte!

O avanço tecnológico sempre foi e será um desafio para a humanidade. No ano de 2050, portanto daqui a pouco tempo, não reconheceremos o mundo como ele é. E nem fui tão longe.

Teremos um grande desafio para este século. A convivência dos humanos em harmonia com a natureza tem papel fundamental nesse cenário. A necessidade de alimentos saudáveis ocupa também um lugar de destaque. O banimento total das guerras e conflitos, fato medieval, terá que ser eliminado da face da Terra.

Fontes renováveis possibilitarão, em conjunto com o desenvolvimento de novas baterias, que a geração, transmissão e distribuição de energia sejam concentradas em células. Essa condição irá proporcionar o atendimento às demandas locais, com sérios impactos nas grandes empresas de fornecimento.

Mesmo que todas as tecnologias estejam à disposição da humanidade, um outro fator impactará fortemente as nossas vidas neste futuro. A era das grandes navegações espaciais está chegando. A exploração de planetas e a utilização de recursos minerais de asteroides serão, em breve, uma nova realidade. Aflige-me a ideia de ‘contatos imediatos’ com habitantes de outros planetas. A realidade umbilical que vivemos hoje será certamente modificada, com impactos que não sei precisar.



O mundo que conhecemos não será o mesmo. As relações sociais, a modelagem dos negócios, o modo de vida, as necessidades de cada um, a educação, a medicina, e tantos outros aspectos cotidianos serão tremendamente afetados. Cabe então uma reflexão abrangente, onde as engenharias terão um novo propósito, um novo desafio. Não saberia dizer se teremos engenheiros com especialização em Tecnologia da Informação e Comunicação. Ou mesmo profissionais dessas áreas especialistas nas diversas modalidades de engenharia.

Quando as novas tecnologias ficarem velhas, estaremos preparados para viver em nosso planeta?

Bem, eu tenho uma teoria. Durante os vários séculos de desenvolvimento da humanidade, todas as tecnologias desenvolvidas ficaram ultrapassadas em um certo tempo. Entretanto, é importante salientar que nem temos a completa percepção do que está ocorrendo. Em 1990, escrevi um livro, editado pela Editora Ética, denominado Rede de Dados, Teleprocessamento e Gerência de Redes. Um dos capítulos, intitulado A Influência da Teleinformática na Sociedade dos anos 90, tratava justamente do trabalho no lar. Home office, como conhecemos hoje.

O trabalho em casa, a escola sem professor, o fim das operações bancárias tradicionais e a telemedicina, somente para citar algumas, já são realidades. A pandemia da Covid-19 foi o agente catalisador. A evolução para a tecnologia 5G possibilitará mudanças significativas no campo, impactando as operações e o manejo na agropecuária. As cidades inteligentes (Smart Cities) contarão com um conjunto de dispositivos capazes de monitorar atividades de segurança, fornecimento de água e energia, controle do ar, mobilidade e meio ambiente de forma eficaz e mais barata. Além disso, a criação de empresas de tecnologia locais provocará transformações educacionais. O 5G possibilita um tráfego de dados muito mais elevado. Avanço que permitirá a implantação de redes de telecomunicações a um custo muito baixo.

A inclusão de satélites de comunicação na planta do 5G permitirá, em breve, o avanço para o 6G. Com ele, ou com o 7G, daqui a 10 anos, teremos nosso dispositivo móvel com roaming mundial. Sempre teremos novas tecnologias. Lembro, no entanto, que o Brasil só ocupará lugar de destaque quando educação, pesquisa e desenvolvimento, aliados à criatividade humana, estiverem na mesma página de um livro.

>>> D3 Energias

Energia para dar e Vender

**JÁ PENSOU
EM INVESTIR EM
GERAÇÃO DE
ENERGIA?**

Descubra se sua
terra tem potencial
energético.

Av. Oscar Niemeyer nº 360, 6º
andar, Bairro Vila da Serra,
Nova Lima

(31) 2581-2493

(31) 97219-7921

O FUTURO SE CONSTRÓI NO PRESENTE

A Reta Engenharia é reconhecida pela gestão de obras industriais e corporativas marcada pela excelência técnica, pela ética, pelo respeito ao meio ambiente e pela segurança e integridade das pessoas. Ao longo de quase três décadas, nossa empresa coleciona projetos de grande relevância e impacto socioeconômico, fomentando a prosperidade e contribuindo para o bem-estar das comunidades onde atua.

Com uma equipe altamente qualificada e comprometida, entregamos soluções completas e customizadas com foco na qualidade, otimização de recursos e geração de valor compartilhado, atuando em todo o ciclo de vida dos projetos, desde os estudos de viabilidade até o acompanhamento executivo das obras.

Mais do que empreendimentos, ajudamos a transformar projetos de engenharia em um legado para a sociedade.



Saiba mais em:

retaengenharia.com.br

[company/reta-engenharia](https://www.linkedin.com/company/reta-engenharia)



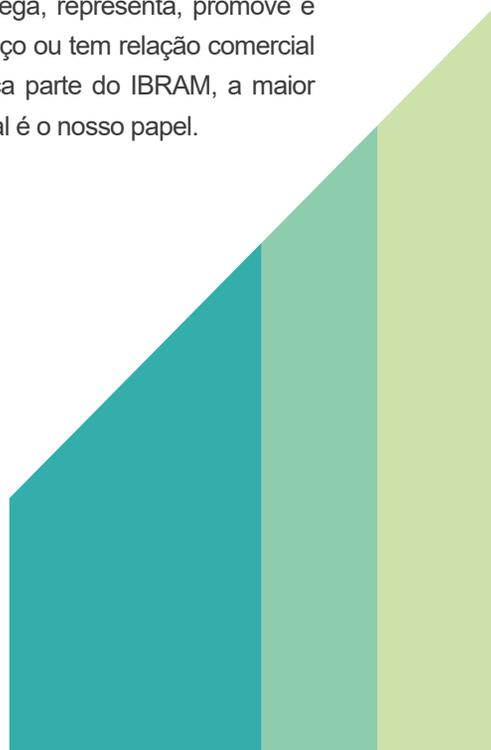
reta
ENGENHARIA

JUNTOS SOMOS MAIS FORTES.

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) é a entidade que congrega, representa, promove e divulga a indústria mineral nacional. Se você é minerador, presta serviço ou tem relação comercial com o nosso negócio e ainda não é associado, junte-se a nós. Faça parte do IBRAM, a maior entidade brasileira do setor. Defender os interesses da indústria mineral é o nosso papel.



ibram.org.br



SICOOB ENGEURED

Associe-se e aproveite as vantagens que só uma instituição financeira cooperativa pode te oferecer!



GESTÃO DEMOCRÁTICA



TAXAS JUSTAS E ATRATIVAS



PARTICIPAÇÃO NOS RESULTADOS



Conheça nossas soluções!

 Crédito	 Investimentos	 Consórcios
 Seguros	 Contas	 Cartões
 Previdência	 Serviços	 E muito mais!



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

 sicoobengcred.coop.br

 0800 943 3299  @sicoobengcred

somos
coop

 **SICOOB**
Engcred