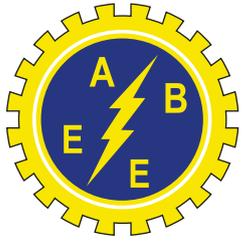


UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHEIROS ELETRICISTAS DE SÃO PAULO



ABEE-SP
abee-sp.org.br

PRESENÇA

DEZEMBRO
2023

NOSSA HISTÓRIA ESCRITA NO TEMPO
ILUMINANDO UM FUTURO SUSTENTAVÉL

67

anos



FUTURO SUTENTÁVEL
DO BRASIL: HIDROGÊNIO

MOBILIDADE URBANA
E QUALIDADE DE VIDA

PEAPODS HÍBRIDOS
ESTRUTURAS E PROPRIEDADES



ABEE-SP

ENGENHEIRO ELETRICISTA,

**ASSOCIE-SE
À ABEE-SP**

WWW.ABEE-SP.ORG.BR



EXPEDIENTE

Edição: Dezembro de 2023
ABEE-SP MAIS PRESENTE

Gestão 2022/2025

Presidente

Auro Doyle Sampaio
Engenheiro Eletricista

Vice-presidente

Carlos Costa Neto
Engenheiro Eletricista e Segurança do Trabalho

Diretor Administrativo

Reinaldo Borelli
Engenheiro Eletricista

Diretor Financeiro

Victor M.A.S Vasconcelos
Engenheiro Eletricista

Diretor de Planejamento

Aureovaldo Barros Junior
Engenheiro Eletricista

Diretor de Atividades Técnicas

Paulo Barreto
Engenheiro Eletricista

Diretor de Relações Internas

Odécio Braga de Louredo Filho
Engenheiro Eletricista, Eletrotécnica e Segurança do Trabalho

Criação, Projeto Gráfico e Diagramação

ViaBrasil Comunicação e Marketing Ltda.

Esta revista é publicada e distribuída pela Associação Brasileira de Engenheiros Eletricista de São Paulo (ABEE-SP).
CNPJ: 53.640.090/0001-41

Distribuição Gratuita
Venda Proibida

Os conceitos emitidos em artigos, matérias e entrevistas são de responsabilidade dos autores e entrevistados e podem não representar o posicionamento da ABEE-SP.

Correspondência, contatos e envio de sugestões e comentários
Rua Fidélis Papini, 95 – Bairro Vila Prudente – São Paulo/SP – CEP 03132-020

(11) 3459-3939 / 5539-8048

contato@abee-sp.org.br

Informações no site: abee-sp.org.br

SUMÁRIO

EDITORIAL.....	4
PALAVRA DO NOSSO CONSELHEIRO.....	6
ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS X NR-10.....	9
O FUTURO SUSTENTÁVEL DO BRASIL: DESENVOLVIMENTO DO HIDROGÊNIO NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA.....	10
MOBILIDADE URBANA E QUALIDADE DE VIDA.....	12
O QUE SÃO OS OBCS E QUAIS AS SUAS TENDÊNCIAS FUTURAS E APLICAÇÕES PARA OS AUTOMÓVEIS INTELIGENTES?.....	16
PEAPODS HÍBRIDOS: ESTRUTURA E PROPRIEDADE MECÂNICAS	22

LISTA DE PRESIDENTES DA ABEE-SP

Eng° José Aflalo Filho 1956/58	Eng° Arnaldo Augusto Salomon Tassinari 1979/85
Eng° Mário Lopes Leão 1959/60	Eng° José Américo Sampaio Jr 1985/88
Eng° Paulo de Tarso de Souza Martins 1959/60	Eng° Arnaldo Pereira da Silva 1988/97
Eng° Jorge Amon 1960/01	Eng° Antonio Soares Pereto 1997/01
Eng° João Barone 1961/64	Eng° Aramis Araújo Guerra 2001/04
Eng° João Batista Feichas Salomon 1964/67	Eng° João Batista Serroni de Oliva 2004/10
Eng° Eduardo Affonso Vaz 1967/70	Eng° Victor Manuel de Almeida Seabra de Vasconcelos 2010/13
Eng° João Eliseu Penteado 1970/73	Eng° Carlos Costa Neto 2013/19
Eng° Duílio Moreira Leite 1973/76	Eng° Auro Doyle Sampaio 2019/22
Eng° Geraldo Queiroz Siqueira 1976/79	Eng° Auro Doyle Sampaio 2022/25

Realização:



Apoio:



A NOSSA ABEE-SP, FAZ

67 ANOS !!

De Muito trabalho, desde à sua fundação lá pelos idos de 1956 até os dias de hoje suas contribuições à SOCIEDADE e principalmente aos PROFISSIONAIS, por meio de ações por vias de: estudos, projetos, fiscalizações, propostas, participações, articulações, atos e mobilizações que com alto grau de mérito e defesas árduas, podemos dizer que lograram boa margem de êxito, nem sempre pleno e total reconhecemos, mas que ainda merecem em parte renovado e denodado esforço de Todos, desde os mais antigos, bem como a presença do vigor e tenacidade das novas gerações de profissionais, que na NOSSA ABEE-SP, sempre foram e são muito bem vindos.

Nesta edição comemorativa de 67 anos, constatamos que os profissionais da engenharia estão cada vez mais focados em questões para além do puro desen-

volvimento tecnológico, mas tendo-o como ferramenta alavancam sua participação cidadã e capitalizam esta decisão estratégica de responsabilidade social, que vem se mostrando uma ótima trilha financeira também.

Com a evolução das demandas da sociedade, os engenheiros foram convocados a considerar não apenas a eficiência e a segurança de seus projetos, mas também seu impacto ambiental, social e ético. Isso implica em entender e se envolver com as comunidades afetadas buscando soluções que atendam não apenas fatores comerciais, financeiros e técnicos dos provedores de soluções, mas também às carências e necessidades de aprimoramento dos profissionais escalados para o desafio, onde vemos propostas para: Transição energética e Sustentabilidade (Resíduos, Foto, Eólica etc.), Descarbonização,

Reestruturação da Infraestrutura de Transportes (Portos, Ferrovias, Hidrovias, Aérea), 5G, Gestão, Controle e Supervisão de Operações, Eletromobilidade, Segurança Logística, enfim inúmeras oportunidades que convergem para o bem comum.

Neste cenário do ano de 2023 a engenharia segue cobrada a se reinventar continuamente pelo sistema produtivo e consumidor, porquanto exige um ambiente regulatório com um perfil e ação que acompanhem nesta entrega, pois dele faz parte como protagonista principal, tal como demonstrado nos breves artigos formulados pelos nobres profissionais colaboradores da ABEE-SP, que nos brindam com conhecimento, instigando e fomentando a evolução da participação profissional de cada um, para nossa coletividade, e à serviço do bem maior a Sociedade.

Muito mais ainda há por se fazer, temos claro que somente com a melhoria da formação e da aplicação do Saber Científico e Tecnológico adquirido, resgataremos o reconhecimento e valor da Habilitação do Profissional, que adequadamente Certificado poderá ampliar e demonstrar, de forma cabal sua trajetória de realizações, pois nisto consiste o “Círculo de Segurança à Sociedade”, aos empreendedores, e principalmente àqueles honestos cidadãos que acreditando nas leis, na sua capacidade e competência investem: tempo, recursos

e trabalho, lutando pela sobrevivência.

Assim ainda agimos Nós da ABEE-SP, após 67 anos, seguimos militando em prol do bem comum da sociedade e em apoio aos profissionais, participando nas elaborações de Normas Técnicas, Projetos de Leis, em grupos de trabalho, sindicatos, Federações, na elaboração de estudos, planejamento e execução de planos governamentais “Sérios e Honestos”, que contemplem uma Educação Profissional de Qualidade, a revisão das privatizações no setor energético e a expansão das diversas atividades

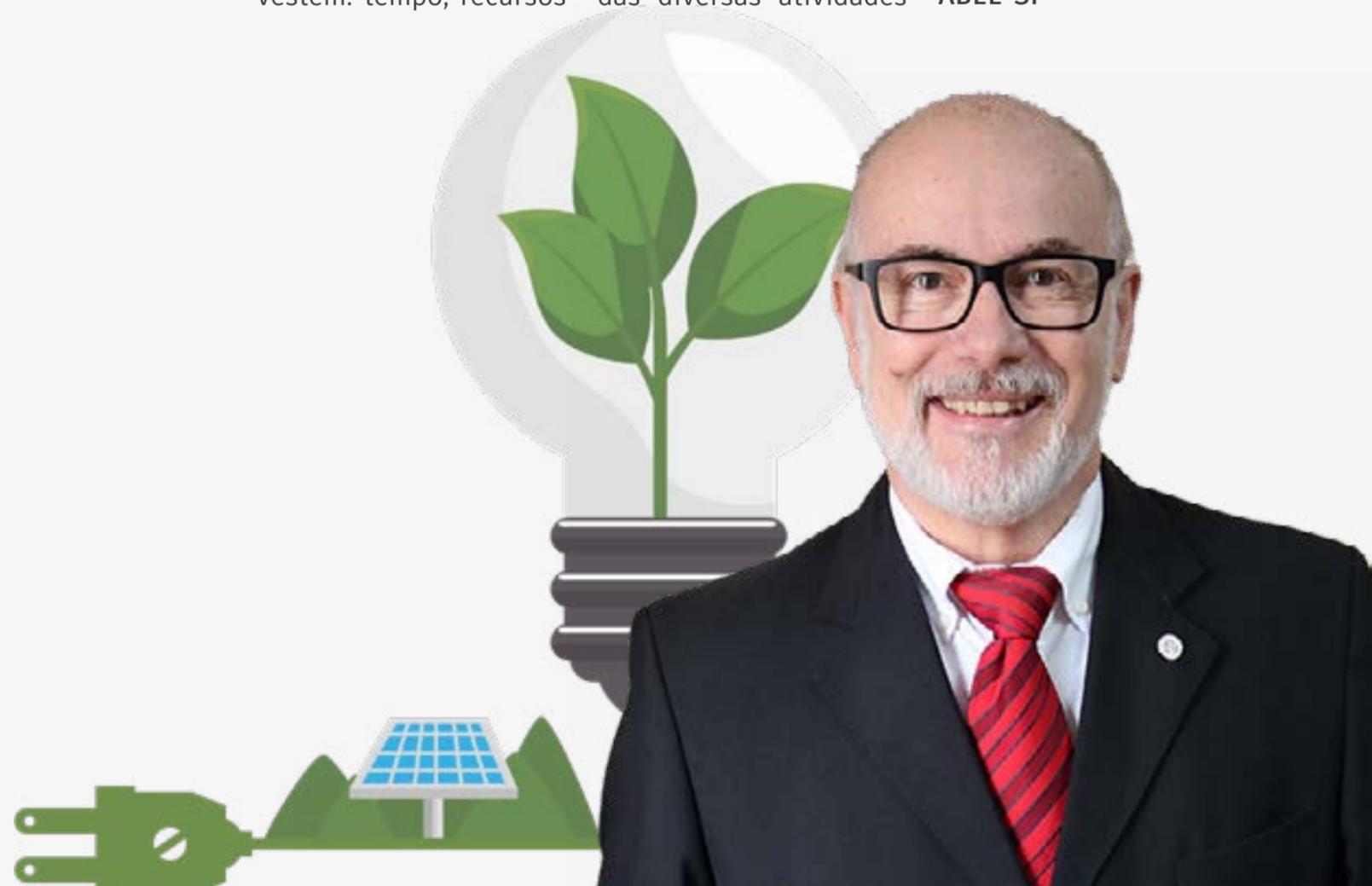
que compreendem A Boa Engenharia, que sempre almejamos e defendemos; confiável, legal, competitiva, creditada e Brasileira!

Bom deixarmos bem claro isto!! Afinal em tempos de Inteligência Artificial, estudo e apoio a pesquisa é o caminho a manter alto e vibrante o pavilhão da “BOA ENGENHARIA”, desde sempre baseada na inteligência de origem, aquela! PARABÉNS ABEE-SP!!

Boa leitura!!

Dezembro de 2023.

**Auro Doyle Presidente
ABEE-SP**





PALAVRA DO NOSSO CONSELHEIRO

Reinaldo Borelli é engenheiro eletricista graduado pela Universidade de Mogi das Cruzes com MBA em Administração para Engenheiros pelo Instituto Mauá de Tecnologia.

É provável que você tenha percebido que o registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA não é mera formalidade.

A emissão do registro profissional atesta que você está devidamente habilitado para exercer a profissão considerando, entre outros, segurança e qualidade técnica além de possibilitar que seja designado como responsável técnico por obras e serviços, na sua área de formação.

O registro deve ser solicitado por profissionais e também por empresas prestadoras de serviços tendo em vista que, é obrigatório para a pessoa jurídica que exerça qualquer atividade ligada ao exercício profissional nas áreas abrangidas pelo Crea: Engenharia, Agronomia, Geociências.

Isso porque, de maneira resumida, trata-se

de uma das principais funções dos Conselhos Regionais: o papel de fiscalizador é garantir que os profissionais habilitados exerçam suas atividades com total segurança e qualidade técnica, cumprindo todas as normas exigidas por lei.

De outro lado a fiscalização também garante que leigos ou indivíduos não habilitados não exerçam atividades exclusivas de profissionais da área tecnológica garantindo a segurança de toda a sociedade.

A fiscalização, que é exercida pelos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia, é realizada por agentes fiscais responsáveis por regiões administrativas específicas, através das diligências de rotina, como visitas à obras, verificação de responsabilidade técnica e documentação de registros, entre outras.

Embora não seja obrigação do Crea averiguar possíveis irregularidades existentes na obra, se identificadas pelos agentes fiscais, deverão ser encaminhadas aos órgãos competentes.

Quando constatado por agente fiscal a ausência de responsável técnico designado para a obra ou que este responsável não está de acordo com a conduta ética profissional, poderá resultar na lavratura de notificação ou até mesmo do auto de infração.

No caso de recebimento do auto de infração, o autuado terá até dez dias, contados a partir da data do recebimento do documento, para prestar esclarecimentos sobre a infração apurada.

Caso uma empresa ou profissional seja notificado, ou autuado, a quem pode recorrer? Minhas atribuições legais

permitem executar uma determinada atividade? O CREA é obrigado a prestar contas de suas movimentações financeiras? Quando solicitado o registro profissional, como se dá a escolha do artigo da atribuição profissional? Qual o procedimento para exercer a responsabilidade técnica de empresa?

Em razão do anteriormente exposto, acrescido das questões mencionadas a título de exemplo, o leitor pode se deparar com outras dúvidas, em especial, quem fiscaliza o fiscal?

Para uma apreciação mais apropriada dos problemas relativos ao exercício profissional e afins, incluindo a respostas aos esses quesitos, vale citar que o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia se subdivide nas Câmaras Especializadas de Agronomia (CEA), de Engenharia de Agrimensura (CEEA), de Engenharia Civil (CEEC), de Engenharia Elétrica (CEEE), de Mecânica e Metalúrgica (CEEMM), de Engenharia Química (CEEQ), de Engenharia de Segurança do Trabalho (CEEST) e de Geologia e Engenharia de Minas (CAGE).

A câmara especializada é composta por conselheiros regionais da

mesma modalidade profissional. As Câmaras Especializadas realizam a análise dos assuntos que se manifestam através de processos específicos que são relatados e votados pelos Conselheiros de cada área mencionada, e que constitui, em primeira instância, a defesa de pessoas físicas e jurídicas; a análise de demais assuntos relativos ao exercício das profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea; análise dos requerimentos e processos de registro de profissional e de pessoa jurídica; a orientação e esclarecimento de dúvidas, suscitadas no âmbito de sua jurisdição, sobre a aplicação da legislação profissional; o julgamento as infrações do Código de Ética; apreciação de pedido de registro de profissional, de pessoa jurídica, de entidade de classe e de instituição de ensino no âmbito do Sistema Confea/Crea; julgar as infrações às Leis 5.194, de 1966, e 6.496, de 7 de dezembro de 1977, no âmbito de sua competência profissional específica; a atualização dos cadastros de títulos, de cursos e de escolas de ensino superior, de profissionais e de pessoas jurídicas registrados em sua jurisdição a serem

encaminhados ao Confea, anualmente, para publicação citando aqui os mais relevantes.

Cabe ao conselheiro regional redigir, segundo os padrões administrativos que contempla o histórico, legislação, parecer e voto, conteúdo obrigatório nos relatos dos processos encaminhados no âmbito da câmara especializada a qual pertença, sobre os assuntos de sua competência. Os processos relatados são submetidos a votação nas reuniões mensais das câmaras especializadas, respeitando o calendário pre-



viamente elaborado no início de cada exercício.

Durante a votação poderá haver divergência de opiniões e resultar no relato de vistas, elaborado por outro conselheiro de mesma especialidade, apresentado para nova votação da câmara especializada na reunião seguinte, quando, por votação prevalece o parecer do conselheiro relator ou conselheiro vistor.

O plenário do CREA, constituído pelos conselheiros de todas as câmaras, constitui a segunda instância. O interessado pode solicitar

ao plenário que emita novo parecer sobre o assunto e consulta e ou interesse.

Nesse caso o processo é encaminhado para análise e parecer de um conselheiro pertencente a outra câmara observado o procedimento de relato e vistas para a decisão final do plenário que se manifesta, a exemplo das câmaras especializadas, através de ato administrativo.

É também no plenário que são julgadas e votadas as prestações de contas do CREA, Mútua e ações administrativas

relacionadas a presidência do conselho.

Os mandatos dos Presidentes do CREA/CONFEEA, é de 3 anos renovável por uma vez, por meio de eleições diretas pela internet, assim como dos conselheiros titulares (indicados pelas associações e sindicatos que fazem parte do sistema), sendo estes cargos honoríficos, não fazendo jus a qualquer tipo de remuneração e, quando exercidos em mais de um terço do período, são considerados relevantes serviços prestados à nação.

ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS X NR-10

Pedro Pereira de Paula, graduado, mestre e doutor em Engenharia Elétrica pela POLI-USP. Pós-doutor pelo Laboratoire d'Electrotechnique de Grenoble, França. Foi engenheiro de pesquisas no IE-USP e no IPT. Desenvolveu sistemas elétricos de propulsão no CTMSP. Foi docente da Universidade Cruzeiro do Sul e atualmente é docente na EPUSP e Instituto Mauá de Tecnologia. Atua como engenheiro do centro de rádio-fármacos do IPEN.



Sou Engenheiro Eletricista formado há mais de quatro décadas. Minhas atribuições profissionais são aquelas definidas pelos artigos 8 e 9 da Resolução 218 do CONFEEA, de 29 de junho de 1973, conforme consta nos arquivos do CREA-SP.

Conheço casos de alguns colegas, Engenheiros Eletricistas, que foram ou que estão sendo obrigados a frequentar os cursos sobre a Norma Regulamentadora NR-10 para poderem desempenhar as suas funções. Conheço ainda casos de colegas que precisam frequentar estes cursos a cada 2 anos para se manterem atualizados, conforme alegam os seus empregadores que exigem tais comprovações de participação e aproveitamento. Esta situação nos conduz,

imediatamente, à seguinte questão: afinal, partes significativas das nossas atribuições profissionais de Engenheiros Eletricistas foram revogadas pela NR-10?

Não tenho a menor intenção neste texto de menosprezar a importância da NR-10 que “estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade”, conforme transcrito do seu item 10.1.1.

Porém, esta é apenas mais uma referência normativa ou bibliográfica que um engenheiro tem que usar para desempe-

nhar adequadamente as suas funções. O conhecimento do conteúdo desta norma e de tantas outras relacionadas ao seu trabalho é obrigação do Engenheiro Eletricista. Ao iniciar um projeto, entre as providências iniciais, encontra-se justamente a definição adequada das referências normativas a serem seguidas, além de todo o acervo técnico e bibliográfico. Não vejo nenhum sentido em exigir dos Engenheiros Eletricistas a participação nos referidos cursos.

Finalizando, aproveito este espaço para solicitar ao CREA-SP e de outros estados e ao CONFEEA para nos esclarecer de forma objetiva, afinal, se houve uma revogação de partes significativas das nossas atribuições profissionais.



O FUTURO SUSTENTÁVEL DO BRASIL: DESENVOLVIMENTO DO HIDROGÊNIO NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Icoana Laís L. M. Martins, Fundadora-Startup H2Todos, Consultora em Eficiência Energética e Hidrogênio



A utilização de combustíveis fosseis para atividades de produção, consumo e mobilidade tem contribuído ao longo dos anos no aumento da emissão de gases de efeito estufa. Essa crescente emissão tem destacado a necessidade de buscar alternativas sustentáveis para reduzir os impactos que estes gases podem gerar. Uma solução que tem se tornado promissora para o futuro da energia é o hidrogênio verde, para impulsionar a transição energética.

O hidrogênio apresenta-se como peça fundamental para integrar fontes renováveis, atuar como armazenador de energia e contribuir na descarbonização de setores como Indústria e Transporte. O Brasil, hoje se apresenta como um promissor produtor deste combustível, por seu potencial na expansão das fontes renováveis.

Para o Brasil, duas rotas de produção do hidrogênio, se apresentam como promissoras para seu uso industrial e sua consolidação no mercado. O hidrogênio verde, que é produzido a partir de fontes renováveis, como a energia solar e a eólica, por não emitirem gases de efeito estufa; E o hidrogênio azul, obtido a partir do gás natural, mais que em seu processo de produção é possível capturar e armazenar o dióxido de carbono (CO2).

O país tem recebido investimento de outros países para o desenvolvimento de HUBs de Hidrogênio, principalmente na região nordeste. Esses acordos ou memorando de entendimento visam abranger o modelo de negócios ao longo da cadeia de valor do hidrogênio, abrangendo desde produção, armazenamento, distribuição e uso final. As instalações dos

HUBs serão situadas na região litorânea, devido a facilidade para o transporte deste combustível.

Sabemos que o avanço do hidrogênio no país, depende de iniciativas estruturais, e uma política que possa incentivar financiamentos que possam contribuir na descarbonização. Essas podem contribuir no crescimento econômico nacional, assim como contribuir na redução dos gases de efeito estufa, alinhando-se com os objetivos ambientais.

Ao explorar as rotas sustentáveis de produção, realizar acordos internacionais e implementar políticas proativas, o Brasil está posicionando-se como um líder na transição para um futuro mais verde e sustentável.



PARCEIROS ABEE-SP



MOBILIDADE URBANA E QUALIDADE DE VIDA



Jean Carlos Pejo, Ex. Secretário Nacional de Mobilidade e Serviços Urbanos, Consultor técnico do IBETA – Instituto Brasileiro de Estudos de Transportes Avançados, Diretor do Instituto de Engenharia de São Paulo, Secretário Geral da Associação Latino-Americana de Ferrovias – sede Brasil

Vivemos tempos difíceis na mobilidade urbana nas cidades, aonde os tempos de viagem aumentam dia a dia tornando espinhosa a vida das pessoas que seguem para seus empregos, para escola, as compras e mesmo no lazer.

Isso é decorrência da migração das atividades das regiões rurais para as cidades, que implicou na região sudeste do Brasil em mais de 90% das pessoas vivendo nas

cidades. A média nacional também é muito alta, acima dos 80%. Essa condição exige dos governos, políticas públicas que enfrentem essas dificuldades. Nas recentes estatísticas sobre as demandas da sociedade, a mobilidade já está do patamar da segurança e da saúde.

Para oferecer as condições que as pessoas merecem, é fundamental que as políticas públicas incentivem o transporte coletivo

e inibam o crescente uso do transporte individual.

Em 2012 através da Lei 12.587/12 foi apresentado a PNMU - Política Nacional de Mobilidade Urbana com objetivo de orientar as políticas públicas, cuja chave é a priorização ao transporte não motorizado, transporte coletivo, a integração modal e a aderência aos programas habitacionais e de saneamento básico. Entretanto decorrido esses anos cada vez mais o uso do



automóvel continuou aumentando drasticamente se comparado com a expansão da infraestrutura viária e dos equipamentos do transporte coletivo, seja por ônibus ou trens, em total desobediência a lei. Nesse período a frota de automóvel simplesmente dobrou!

A ocorrência da pandemia da COVID 19, entre os períodos 2020/2022 enfraqueceu ainda mais o transporte público com a “quebra” de muitas empresas de transporte coletivo associado a baixos investimentos na infraestrutura viária.

No período pós pandemia com a retomada da economia especialmente na área de serviços, acelerou ainda mais o uso do transporte individual e de serviços de transporte por aplicativos, com o uso do automóvel. Isso conforme esperado acarretou mais trânsito de automóveis e redução da velocidade média no viário. Precisamos reagir!

Nesse cenário novos desafios vêm surgindo,

como eletrificação da frota de ônibus, implantação de novas redes metroviárias, sistemas VLT, s, tarifa zero e nesse cenário com certeza, teremos a eleição de 2024 com a mobilidade urbana sendo uma das principais pautas.

Cabe a nós sociedade organizada, representados pelo estado, pelo setor privado, a academia e o 3º setor (ONG, OSCIP, Institutos) em apresentar soluções para sanar esse grave problema que impacta em muito a qualidade de vida das pessoas nas cidades.

Sem um transporte público eficiente dotado de,faixas exclusivas de ônibus, de ciclofaixas seguras, redes de VLTs e BRTs, de calçadas adequadas não vamos modificar esse cenário que vem a longo tempo privilegiando o transporte através dos automóveis. e nos levando rapidamente ao caos urbano.

Não tem como melhorar o transporte público se não houver investimentos na frota de

ônibus com tecnologia update embarcada incluindo dispositivos para desinfecção do ar, faixas exclusivas e paradas seguras, sistemas de BRT (pneus) e VLT (trilhos) e ao mesmo tempo tarifas acessíveis a todos, ou seja, atrair as pessoas a deixar o automóvel em casa e permitir que haja inclusão para todos de forma a cumprir o dever constitucional de ir e vir. Isso parece incompatível, mas de fato não é! A solução é obter recursos oriundos do transporte individual, com aplicação de zona azul com preços variáveis de forma a cobrar valores mais significativos nas regiões mais adensadas, criação de pedágios urbanos em locais de grande movimentação de veículos, bem como outras ações que desestimulem o uso do automóvel.

Outro aspecto a observar são as gratuidades cujo pagamento da tarifa fique sob responsabilidade do setor competente, ou seja, o estudante tenha a sua semi-gratuidade

de paga pela área de educação, os profissionais de segurança pelas respectivas secretarias e os idosos através dos fundos sociais e logicamente outras gratuidades que existam serem pagas pelo setor responsável. Não nos parece justo que aqueles que mais precisam tenham que subsidiar essas gratuidades.

Com essas condições existirão condições econômicas que permitirão as prefeituras calcularem valores justos para as tarifas técnicas que irão remunerar os operadores e estabelecer tarifa que seja acessível a todos.

Entretanto condição essencial para o êxito

dessas ações é a transparência na apresentação das contas pelos operadores que deverão mostrar claramente qual deve ser a tarifa técnica a ser praticada e consequentemente o subsídio a ser pago para complementar a tarifa, que resalto deve ser acessível aos trabalhadores que se utilizam do sistema público de transporte.

Quanto a renovação da frota de ônibus, o governo federal através do Ministério das Cidades, dentro do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) dispõe de linha de crédito do FGTS no Pró Transportes através do REFROTA. Pa-

ra veículos ferroviários existe condição similar com o RETREM.

Para a Infraestrutura também dentro do pró transportes tem o programa Avançar Cidades em condições especiais para financiar as prefeituras.

Finalmente gostaria de concluir, trazendo para a pauta de um próximo artigo, que é essencial para a melhor mobilidade das pessoas nas regiões metropolitanas, o estabelecimento da Autoridade Metropolitana de Transportes que permitirá grandes benefícios para as pessoas, entre eles um bilhete único.



Eng. Agrônomo, você conhece os benefícios Mútua?

Com o Equipa Bem, por exemplo, você tem acesso a recursos para adquirir equipamentos, veículos, máquinas e insumos para auxiliar a sua vida profissional. Conheça esse e outros benefícios exclusivos para você.



Acesse e saiba mais!



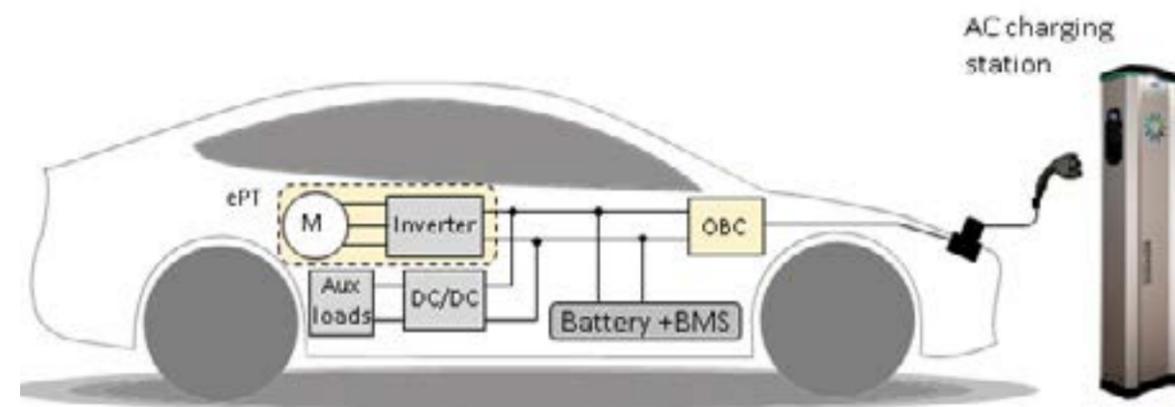
(11) 3257-3750 / 0800 161 0003 sp@mutua.com.br [mutua_sp](https://www.instagram.com/mutua_sp) mutua.com.br

O QUE SÃO OS **OBCs** E QUAIS AS SUAS TENDÊNCIAS FUTURAS E APLICAÇÕES PARA OS AUTOMÓVEIS INTELIGENTES?



Alexandre Vargha (Lider do Comitê Auto e Mobilidade da ABINC) - Msc. Eng. de Produção Mecânica: Experiência de quase duas décadas na indústria automotiva gerenciando tecnologias estratégicas para clientes, revendedores e empresas do mercado global com a proposta de otimizar resultados visando qualidade, produtividade e melhor desempenho do portfólio de produtos. Área de atuação - planejamento de produtos, soluções inovadoras, eletromobilidade, automação de transportes, sistemas logísticos conectados e inteligentes.

A crescente popularidade dos veículos elétricos a bateria (BEVs) e dos veículos elétricos híbridos plug-in (PHEVs), comumente chamados de veículos elétricos (EVs), pode ser atribuída a vários benefícios significativos, como a redução das emissões globais de gases de efeito estufa. Estamos iniciando um novo ciclo de transformação no Brasil e com novas tendências futuras para carregadores de alta potência para veículos elétricos e os módulos inteligentes chamados (OBCs) OnBoard Chargers para automóveis.



Fonte: Research Gate

Os OBCs são módulos de alta potência sendo unidirecionais ou bidirecionais e têm uma arquitetura de sistema integrada ou não integrada.

Os OBCs não integrados de alta potência são estudados tanto na indústria quanto na academia, e os primeiros são usados para ilustrar o estado da arte atual. Estes

últimos são classificados com base na abordagem de projeto do conversor, estudados por seu princípio de operação e comparados sobre densidade de potência, peso, efici-

ência e outras métricas. Outras técnicas integradas de OBC também são discutidas, que incluem a integração do sistema com o módulo de energia auxiliar do EV e sistemas de carregamento sem fio. Por último, são abordadas as futuras estratégias e funcionalidades de carregamento nas infraestruturas de carregamento e são resumidas as tendências globais dos OBCs.

A tendência é predominantemente influenciada pelo aumento da capacidade da bateria de veículos elétricos, que foi necessário para aliviar a demanda constante por autonomia e melhorar as capacidades uso da energia pelos veículos. Embora o estado atual da tecnologia de carregamento de alta potência seja realizado principalmente com carregadores off-board, a presença de um OBC de alta potência fornece a conveniência ao consumidor, oferecendo entradas CA de alta potência, em oposição às entradas de carregamento rápido DC condicionadas.

Além dos benefícios para o tempo de carregamento e a infraestrutura de carregamento rápido, o aumento do

nível de energia OBCs ajudará as empresas de serviços públicos a incorporar mais recursos inteligentes à rede elétrica. Por exemplo, os OBCs bidirecionais permitirão funcionalidades inteligentes de veículo para rede (V2G), como corte de pico e regulação de frequência. Além disso, os OBCs bidirecionais permitiriam que os consumidores usassem a energia armazenada de seus veículos elétricos para outros fins, por exemplo, fornecendo energia de veículo para casa (V2H) durante interrupções na rede.

Os principais sistemas eletrônicos de potência a bordo de um EV incluem o OBC, módulo de potência auxiliar (APM), inversor de acionamento do motor e carregador sem fio opcional. Os métodos de carregamento de baterias de veículos elétricos incluem carregamento a bordo com o OBC e APM, carregamento off-board e carregamento sem fio, que podem ser alternativamente categorizados como condutivos (carregamento a bordo e fora dele) ou indutivos (carregamento sem fio). O sistema de carregamento sem fio foi descrito como uma interface opcional.

Os OBCs são projetados como unidades autônomas que se comunicam com um equipamento de alimentação de veículo elétrico (EVSE) e o sistema de gerenciamento de bateria do veículo (BMS), para fornecer a tensão e a corrente de carregamento solicitadas para a bateria de propulsão de alta tensão do EV. Portanto, uma parte importante do processo de carregamento é que o BMS interprete o estado correto de carga (SoC) da bateria e que o carregador forneça o perfil de carregamento correto. O OBC em modo de carregamento precisa garantir que os padrões de qualidade de energia sejam atendidos no lado da rede. As normas americanas, europeias e chinesas relativas à injeção harmônica para carregadores de veículos elétricos no modo de carregamento são abordadas na Society of Automotive Engineers (SAE) J2894, International Electrotechnical Commission (IEC) 61000. Os OBCs EV são categorizados como carregadores de nível 1, nível 2 e nível 3 com base em seus níveis de potência de acordo com a norma SAE J1772.



Fonte: Lifewire

Carregadores unidirecionais: A estrutura típica de um carregador unidirecional é aplicada para reduzir a complexidade do sistema, o front-end e o lado secundário DC-DC após o isolamento são normalmente realizados usando pontes de diodo. No entanto, existem vários carregadores unidirecionais que pelo menos usam um front-end ativo. As vantagens dos carregadores unidirecionais são a redução da complexidade do sistema, menos componentes de circuitos ativos, o custo reduzido do sistema e o tamanho compacto. No entanto, sua profunda desvantagem reside na incapacidade de facilitar

o futuro de funcionalidades avançadas de redes inteligentes.

Carregadores bidirecionais: Os carregadores bidirecionais permitem o controle do fluxo de energia da rede para o veículo (G2V), bem como V2H, carga externa (V2L), ou mais comumente de volta para a rede (V2G). Juntos, o controle de fluxo de potência V2H, V2L e V2G será designado como (V2x). Em OBCs bidirecionais, estágio PFC front-end ativo e lado secundário DC-DC ativo são necessários. Embora os carregadores bidirecionais possam facilitar uma variedade de funcionalidades benéficas, eles têm o preço maior por

ter mais componentes no circuito, o que aumenta o custo do sistema e a carga de confiabilidade, e pode afetar ligeiramente a densidade de potência do OBC.

O que vem pela Frente?

1. O aumento da capacidade da bateria e as tensões mais altas da bateria estarão presentes nos futuros EVs, à medida que os fabricantes de automóveis são pressionados por iniciativas governamentais para reduzir as emissões e a necessidade de aumentar toda a autonomia elétrica e melhorar as capacidades dos veículos será progressiva em escala.

2. O aumento do nível de potência de carregamento para OBCs será um requisito futuro nos EVs para manter e melhorar os tempos de carregamento noturnos para EVs de maior capacidade e facilitar uma infraestrutura para carregamento mais rápido sem uma penetração significativa de estações de carregamento rápido DC de nível 3.

3. Para facilitar OBCs de alta potência com maior eficiência e densidade de potência, dispositivos WBG, incluindo

SiC e GaN, serão considerados em carregadores de alta frequência de comutação. Além disso, carregadores de estágio único e a utilização de magnetismo planar integrado permitirão projetos OBC de alta densidade de potência OBCs integrados, incluindo máquina de propulsão, APM e carregadores integrados sem fio são abordagens promissoras para aumentar a classificação de potência do OBC, evitando impacto significativo no peso e volume do sistema de carregamento.

Com o aumento das classificações de potência OBC, o carregamento precisará ser coordenado e controlado. Além disso, os OBCs precisarão ser bidirecionais no futuro e compatíveis com funcionalidades avançadas de rede inteligente. Isso não apenas fornecerá funcionalidades adicionais de OBC para utilitários, como nivelamento de carga em V2G, mas também para proprietários de veículos elétricos usarem a energia armazenada de seus veículos elétricos.





ABEE-SP

Associação Brasileira
de Engenheiros Eletricistas - São Paulo



ABEE-SP

QUEM SOMOS

Fundada em 22 de setembro de 1956, a Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas, **ABEE-SP** é uma sociedade civil de direito privado com abrangência Estadual, sem fins econômicos e com personalidade jurídica própria.

SEJA UM ASSOCIADO

A ABEE-SP

Visa principalmente:

- Congregar os profissionais e as empresas da área tecnológica a fim de atuar em relação a seus interesses e atividades;
- Defender os interesses da classe de Engenheiros Eletricistas, consideradas todas as modalidades;
- Incentivar o estudo da Engenharia Elétrica por meio de prêmios aos melhores alunos;
- Promover a atualização do profissional por meio de cursos, seminários, palestras e workshops;
- Fomentar o aprimoramento e a atualização individual através da qualificação, capacitação e certificação dos profissionais.

APOIE A ABEE-SP NAS ART's

Você estará apoiando a ABEE-SP informando o nº **56** na sua ART
- Anotação de Responsabilidade Técnica.

O CREA-SP destina à ABEE-SP até 16% do valor líquido referente à taxa da ART Anotação de Responsabilidade Técnica recolhida, conforme previsto na resolução 456/2001 do CONFEA.

Você estará apoiando a ABEE-SP registrando o Código 56 no campo "Entidade de Classe" durante o preenchimento de sua ART.

Dessa forma, você profissional estará contribuindo para que a ABEE-SP possa atuar em defesa da Engenharia Elétrica em suas várias modalidades.

Divulgue o Código 56 para outros profissionais.

VEJA
COMO
FAZER

CURSOS & EVENTOS

MANTENHA-SE ATUALIZADO!

A **ABEE-SP**, representa os profissionais da Engenharia Elétrica nos seus diversos campos de atuação, organizando e participando de eventos, workshops e feiras.

Acesse o QR code ao lado e acompanhe as novidades em nosso site.



PEAPODS HÍBRIDOS

ESTRUTURA E PROPRIEDADES MECÂNICAS

A evolução da humanidade está ligada ao descobrimento, caracterização, domínio e aplicabilidade de novos materiais e técnicas. Desde o século XX houve significativos avanços nos conhecimentos e manipulações em nível atômico, fundamentados na nanociência.[14] A cada avanço na área nano criamos novos procedimentos e materiais que melhoram as tecnologias e por consequência nossas condições de vida.

Como marco histórico e científico podemos destacar a palestra do físico teórico norte americano Richard Phillips Feynman (1918-1988) em 1959 no Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech) que anunciava as possibilidades de desenvolvimento que a nanotecnologia poderia trazer e onde menciona pela primeira vez o termo 'nano'.

Um dos elementos mais pesquisados, base da maioria dos compostos conhecidos, é o carbono. Quanto às ligações do átomo de carbono, sendo um elemento tetravalente, pode realizar quatro ligações, com quatro outros átomos, ou ligações duplas e triplas, até que se complete a valência. Essas ligações podem ser tipo sigma ou pi. O carbono apresenta apenas dois orbitais incompletos, logo realizaria apenas duas ligações, totalmente fora do contexto da teoria do octeto. Porém, com o fenômeno da hibridização de orbitais, ou seja, a transferência de elétrons entre os orbitais 's' e 'p' de um átomo, temos que, no caso do carbono, pode ocorrer a formação de três tipos de hibridizações: sp³, sp² e sp. Essas características trazem pro-

priedades interessantes para desenvolvimento de nanoestruturas à base de carbono.

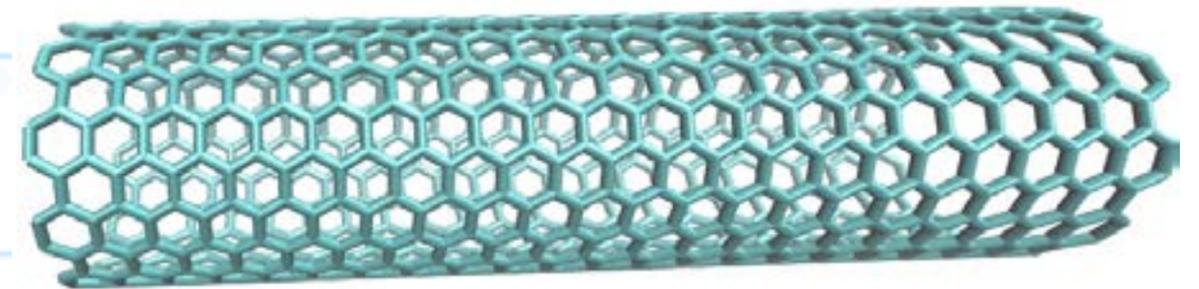
Nessa pesquisa estudamos na composição do peapod o alótropo nanotubo de carbono de parede simples (swNNTC), suas propriedades a depender da estrutura e tamanho. As propriedades dos nanotubos de carbono podem ser agrupadas de forma útil em três categorias: estruturais, eletrônicas e mecânicas.

Com relação às propriedades eletrônicas, os nanotubos apresentam comportamento metálico ou semicondutor, conforme os índices (n, m) e a quiralidade. Em uma amostra aleatória na proporção de 1/3, ou seja, de cada 3 nanotubos apenas 1 é metálico e 2 são semicondutores. Os nanotubos semicondutores tem propriedades importantes como

dependência do valor do GAP com seu diâmetro, emissão de campo, condutância quantizada como fios quânticos e supercondutividade. Essas propriedades são relevantes para aplicação como sensores ou dispositivos de controle eletrônico.

No desempenho mecânico os nanotubos tem alta flexibilidade e elasticidade, superando em até 20 vezes a resistência dos aços de alto desempenho. Com essas propriedades os nanotubos podem ser usados como nanocompósitos no reforço de materiais, o que envolve pesquisas multidisciplinares nas áreas das ciências e engenharias.

Figura 1 - Nanotubo de carbono (NTC) de parede simples (SW)



Há uma grande variedade de aplicações potenciais para nanotubos, variando de armazenamento de energia, nanocompósitos, nanoeletrônica e outros dispositivos de estado sólido, a sensores e atuadores. [7]

O nanotubo de carbono com disposição hexagonal dos átomos formando estruturas cilíndricas e os fulerenos que são estruturas esféricas geodésicas ocas se

combinam, sendo o fulereno encapsulado dentro do nanotubo, e formam o que chamamos de peapod (do inglês vagem de ervilha). O peapod pode ser puro, composto apenas de um tipo de átomo, ou híbrido, quando é composto de outros átomos. Aqui trataremos do peapod híbrido de nanotubo de carbono de parede simples (swNNTC) que encapsula o fulereno de nitreto de boro (BN₆₀).

Portanto, esse peapod híbrido contém átomos de carbono, nitrogênio e boro.

Figura 2 - Fulereno de Nitreto de Boro (BN₆₀)

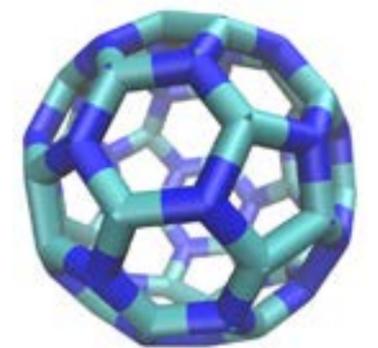
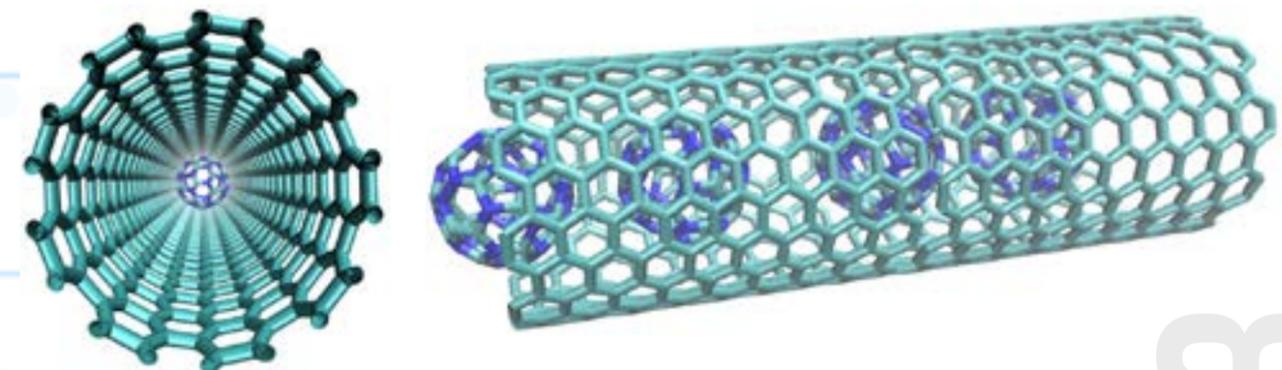


Figura 3 - Peapod híbrido: swNNTC com encapsulamento de um ou mais fulerenos de BN₆₀



As visualizações das estruturas dos peapods foram feitas no Visual Molecular Dynamics (VMD) e os cálculos das energias foram realizados com o software Lammps. As abordagens deste estudo são teóricas e de simulação computacional. Utilizamos os princípios da dinâmica molecular clássica e simulações computacionais para as análises.

As análises foram feitas por comparação dos resultados das energias de formação do conjunto nanotubo+fulereno. Pretendemos simular mais tipos de peapods híbridos em outras configurações, por exemplo, com encapsulamento de mais fulerenos até a quantidade máxima possível dentro de um nanotubo.

Os peapods que apresentaram sistemas com energia de formação favoráveis foram os compostos por swNTC(9,9), swNTC(10,10) e swNTC(11,11). Simulamos peapods com swNTC(12,12) e swNTC(13,13), mas

não obtivemos resultados favoráveis. Quanto à quantidade de material encapsulado, peapods formados por swNTC(10,10) com 1 ou 2 moléculas de BN60 são as configurações que apresentaram energias de formação favoráveis. Esses resultados apontam que os peapods híbridos de BN60@swNTC(10,10) e 2BN60@swNTC(10,10) são materiais promissores em resistência e dureza, propriedades mecânicas que podem melhorar o desempenho de materiais existentes e até mesmo criar novos nanocompósitos.

As pesquisas de peapods tem proporcionado a análise de nanoestruturas promissoras nos campos atomísticos da química, física, biologia e outros. As aplicações desses estudos podem ser usadas em sistemas de drug delivery ou melhoria da resistência mecânica em materiais nanocompósitos para diversas aplicações.



Mara Cardoso Machado é Empresária e Empreendedora, com formação em Engenharia Civil e Segurança do Trabalho, Especialista em Docência para o Ensino Superior, Docente na área de Engenharia Civil (Graduação e Cursos Técnicos), Pedagogia e Mestranda em Nanociências e Materiais Avançados na UFABC. Atua como Diretora Comercial & Técnica na Atitude do Brasil - Divisão: Consultorias & Perícias

Co-autores:

Matheus Medina, Bacharelado em Ciências e Tecnologia (BC&T). UFABC, São Paulo, SP. Colaborador

Pedro Alves da Silva Autreto, Programa de Pós-graduação Mestrado em Nanociências e Materiais Avançados (PPGNMA). UFABC, São Paulo, SP. Professor PhD Orientador

Profissional de Engenharia, Agronomia e Geociências, **você conhece a sua Caixa de Assistência?**



A Mútua é a Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea e tem a missão de atendê-los com **benefícios, auxílios e seguros** nas áreas social, previdenciária, desenvolvimento de carreira, saúde e qualidade de vida.

Acesse o site www.mutua.com.br/associe-se e tome-se mutualista você também!

(11) 3257-3750 / 0800 161 0003

sp@mutua.com.br

[mutua_sp](#)

mutua.com.br

Nossa missão é cuidar de você!

Profissional registrado no Crea tem muito mais facilidades para encarar os desafios de cada dia. **Basta se associar à Mútua:**



Equipa Bem

Até **R\$ 157.560,00** para adquirir equipamentos, móveis, veículos, imóveis e muito mais!
Exclusivo para uso profissional.



Garante Saúde

Até **R\$ 121.200,00** de suporte financeiro para os associados que necessitam de assistência médica, hospitalar, odontológica e medicamentosa.



Ajuda Mútua

Até **R\$ 6.060,00** mensais de auxílio financeiro quando o associado está impossibilitado de trabalhar.



Férias Mais

Até **R\$ 60.600,00** para custeio de despesas das férias.

Além dos Benefícios Reembolsáveis, o associado tem acesso aos Benefícios Sociais, ao Clube Mútua de Vantagens e ao plano de previdência complementar.

Entre em contato com a Mútua-SP e conheça as regras e condições.



*Carência de 12 meses para acesso aos Benefícios Reembolsáveis.

(11) 3257-3750 / 0800 161 0003

sp@mutua.com.br

mutua_sp

mutua.com.br

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia e Agrimensura



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agrimensura de São Paulo



mutua SP
Clube de Benefícios dos Profissionais de Crea