inova +ação

ESTA PUBLICAÇÃO É UMA PARCERIA ENTRE:

AEAM
ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE MARINGÁ

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

EDIÇÃO 2 | ANO 2024 | MARINGÁ | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

INOVAÇÃO PARANAENSE BRILHA NO CONTECC 2024: SOLUÇÕES PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL
Pág. 12

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENGENHARIA: TRANSFORMANDO O PRESENTE E DESMISTIFICANDO O FUTURO
Pág. 26

A IMPORTÂNCIA DA FISCALIZAÇÃO DO CREA-PR
Pág. 49

PALAVRA DO PRESIDENTE DO CREA-PR

Clodomir Ascari
Engenheiro Agrônomo
Presidente do Crea-PR

Prezados profissionais,

Ao completar meu primeiro ano de gestão à frente do Crea-PR, reflito sobre o caminho percorrido com um sentimento de dever cumprido e motivação renovada para os próximos desafios. Este período inicial foi marcado pela implementação de um planejamento estratégico ousado, que objetivou modernizar o Conselho, fortalecer a atuação em prol dos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências e também garantir uma prestação de serviços cada vez mais eficiente e transparente.

Desde o início da gestão, ficou claro que para responder às crescentes demandas do setor e às expectativas dos profissionais, precisaríamos de uma base sólida. Assim, um planejamento estratégico foi traçado, com diretrizes bem definidas para impulsionar a melhoria contínua. Este plano envolveu uma análise detalhada das necessidades dos nossos usuários e a identificação de áreas críticas para inovação e eficiência, sempre visando uma gestão que fizesse jus ao protagonismo dos profissionais do Paraná.

O planejamento estratégico que implementamos priorizou a ampliação dos canais de comunicação, a otimização de processos internos e o fortalecimento das relações com as entidades de classe e a sociedade em geral. Com uma abordagem pautada pela transparência e inovação, buscamos criar uma estrutura que pudesse sustentar melhorias de longo prazo.

Realizações e entregas do primeiro ano

Um dos marcos deste primeiro está no planejamento da reformulação do site do Crea-PR. Essa plataforma foi desenvolvida com um foco especial na experiência do usuário, permitindo acesso mais ágil e intuitivo a informações e serviços. O objetivo é criar um ambiente online que amplie as possibilidades de comunicação com os profissionais e o público em geral, facilitando processos e tornando o atendimento mais eficaz.

Outro avanço significativo está sendo a reestruturação dos serviços digitais, com melhorias que tornam nossos processos online mais rápidos e acessíveis. Essa modernização é parte do nosso compromisso de inovar constantemente, garantindo que os profissionais do Paraná possam contar com um Conselho que esteja alinhado com as demandas tecnológicas atuais.

Paralelamente, priorizamos o aprimoramento dos processos internos do Crea-PR. Trabalhamos intensamente na revisão e atualização dos fluxos de trabalho, com o objetivo de garantir maior transparência, agilidade e eficácia na execução das atividades. Este processo de governança contribuiu para um alinhamento mais forte com os objetivos traçados no planejamento estratégico e para uma resposta mais eficiente às necessidades dos profissionais.

A adoção de novas tecnologias e a modernização dos sistemas internos foram essenciais para posicionar o Crea-PR como uma instituição de referência. Estamos implementando ferramentas modernas que permitirão não apenas uma melhor gestão interna, mas também serviços mais qualificados para nossos usuários. Essa inovação contínua é reflexo do nosso compromisso em manter o Conselho atualizado e preparado para enfrentar as novas exigências do setor.

Compreendendo que a inovação precisa estar aliada ao capital humano, investimos na capacitação da equipe do Crea-PR. O desenvolvimento de competências internas foi uma estratégia fundamental para que a qualidade dos serviços prestados se elevasse, refletindo diretamente na experiência dos profissionais. Essa política de valorização e treinamento fortalece a entrega dos objetivos estratégicos e assegura que nossa equipe esteja pronta para atuar em um ambiente em constante transformação.

A sustentabilidade tem sido um pilar essencial da nossa gestão. Entendemos que um Conselho moderno precisa estar comprometido com práticas que respeitem o meio ambiente e promovam responsabilidade social. Por isso, promovemos ações e parcerias que reafirmam nosso compromisso com a sustentabilidade, criando um ambiente institucional que valoriza e protege os recursos naturais.

Fortalecemos também nossas parcerias com entidades de classe e órgãos estratégicos. Essa colaboração tem sido importante para aumentar a capacidade de resposta do Crea-PR às demandas do setor e para fomentar um ambiente de trabalho colaborativo e produtivo. Essas parcerias ampliam nossa atuação e garantem que a voz dos profissionais seja ouvida e respeitada em todas as esferas de decisão.

As conquistas do primeiro ano de gestão são fruto de um trabalho coletivo e de uma visão clara de futuro. Agradeço imensamente a todos que contribuíram com dedicação e empenho para que o Crea-PR pudesse se consolidar como um Conselho moderno, eficiente e alinhado às necessidades dos nossos profissionais. Nossa missão segue firme: valorizar cada vez mais as áreas das Engenharias, Agronomia e Geociências, e continuar a ser um exemplo de gestão transparente e comprometida.

Seguimos adiante, com a certeza de que o Crea-PR continuará crescendo e se adaptando para enfrentar os desafios que estão por vir. Conto com o apoio de todos para que, juntos, possamos alcançar novas conquistas e fortalecer ainda mais a nossa classe profissional.

Boa leitura!

PALAVRA DO PRESIDENTE DA AEAM

Silvio Rodrigues da Silva
Engenheiro Civil
Presidente da AEAM

Caros associados da AEAM e demais profissionais,

É com grande satisfação e sentimento de dever cumprido que esse ano encerro meu mandato à frente desta entidade. Ao longo dos últimos anos, tive a honra e o privilégio de representar nossa categoria e de contribuir para o fortalecimento da engenharia em nosso país. Esta trajetória foi marcada por desafios intensos, mas também por conquistas significativas, das quais nos orgulhamos e que deixarão um legado importante para a nossa profissão.

Desde o início, nossa gestão foi pautada pelo compromisso com a valorização profissional a inovação, a valorização da engenharia e o fortalecimento da representatividade da nossa categoria nos mais diversos setores. Entre as principais realizações, destaco o aumento do nosso quadro associativo, fechamento de novas parcerias, convênios e a revista da AEAM com nova cara. Tivemos também a criação e implementação de novos cursos de capacitação, eventos técnicos, viagens e melhorias nos serviços prestados aos associados e convênios relevantes para o setor. Esses avanços não só promoveram a qualificação contínua dos nossos profissionais, como também ampliaram a visibilidade e o reconhecimento da nossa categoria.

Outro marco importante foi a intensificação do diálogo com órgãos reguladores e autoridades, com o objetivo de defender os interesses de nossos associados e assegurar que a voz da engenharia fosse ouvida nas discussões sobre desenvolvimento e infraestrutura. Graças a essas ações, conseguimos influenciar decisões fundamentais para o setor, consolidando a posição da entidade como uma referência e uma voz ativa na defesa dos profissionais da engenharia.

Durante o mandato, priorizamos também o fortalecimento das áreas de pesquisa e inovação, apoiando projetos que visam ao desenvolvimento de novas tecnologias e à adaptação das práticas da engenharia às demandas emergentes de sustentabilidade e transformação digital. Esses esforços têm um impacto direto na evolução da profissão e refletem nosso compromisso com a excelência técnica e o desenvolvimento sustentável.

Nenhuma dessas conquistas seria possível sem o trabalho incansável de nossa equipe, dos membros da diretoria e de cada colaborador da entidade. A todos, expresso minha gratidão e reconhecimento pelo apoio, pelo comprometimento e pela confiança com que enfrentaram os desafios ao meu lado.

Mas, embora muitos passos tenham sido dados ao longo desses mais de 65 anos da entidade, reconheço que ainda há um longo caminho a ser percorrido. Nossa entidade ainda enfrenta desafios importantes, e acredito que a continuidade desse trabalho, com o apoio e envolvimento de todos, é fundamental para que possamos seguir defendendo e fortalecendo nossa categoria.

Para o futuro, deixo como legado uma entidade mais forte, estruturada e preparada para continuar defendendo os interesses dos nossos profissionais e para enfrentar as novas demandas de um mercado cada vez mais dinâmico e globalizado. Sei que a nova liderança dará continuidade a esse trabalho e levará adiante nossa missão de fortalecer a engenharia e valorizar o papel dos nossos profissionais na construção de um país mais desenvolvido e competitivo.

A todos os colegas, associados e parceiros, meu muito obrigado por essa jornada. Foi uma honra servir à nossa categoria e contribuir para o fortalecimento da nossa profissão. Sigo à disposição para apoiar e colaborar, certo de que nossa entidade continuará trilhando um caminho de conquistas e crescimento.

Que nossa entidade continue crescendo, se fortalecendo e sendo um exemplo para todos. Acredito firmemente que o futuro está em boas mãos. Agradeço a todos por essa oportunidade e deixo aqui meu compromisso de seguir contribuindo sempre que necessário.

Excelente leitura!

Associação de Engenheiros e Arquitetos de Maringá
Rua Tiradentes, 348 - Vila Ipiranga, Maringá/PR
CEP 87045-190 - Brasil
Fone/Whatsapp: (44) 3047.1375
E-mail: aeam@aeam.eng.br
Site: aeam.eng.br

Redes Sociais:
aeam.maringa
aeampr
Associação de Engenheiros e Arquitetos de Maringá - AEAM
aeammaringa3696

Expediente

Coordenação:
Danilo Giampietro Serrano
Sérgio Augusto Doerl
Érico Belem

Jornalista responsável
Renata Frigeri
MTB 12733/PR

Projeto gráfico:
Érico Belem
ericobelem@gmail.com
ericobelem.design

Diagramação:
BLM Comunicação

Imagens ilustrativas:
Imagens enviadas pelos autores,
Divulgação e Adobe Stock

Impressão:
Gráfica e Editora Massoni

Tiragem:
1.000 unidades

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus subscritores.

Diretoria 2023/2024
Presidente: Eng. Civil Silvio Rodrigues da Silva
1º Vice Presidente: Eng. Civil Miguel Fujiname
2º Vice Presidente: Eng. Civil Raphael Parra Mendonça
1º Secretário: Eng. Civil André Luiz Peraro
1º Tesoureiro: Eng. Civil Geraldo Dias Da Silva
2º Tesoureiro: Eng. Civil Gustavo Fernandi

Diretores:
Administrativo: Arq. Jader Picanço Carneiro
Relações Institucionais: Eng. Civil Silvio Saiti Iwata
Assuntos Acadêmicos: Arq. Noelli Nara Andrade Rodrigues
Cultural: Eng. Civil Elisabeth Mitiko Aramaki Yoshida
Capacitação Profissional: Eng. Civil Thainá Rudnick
Divulgação: Arq. Clarissa Broetto
Esportes: Eng. Civil Fernando Rocha
Patrimônio: Eng. Civil Glaucio de Lima Orasmo
Social: Eng. Civil Jackson José Rodrigues
Responsabilidade Socioambiental:
Eng. Civil Luzia Mara Mendes Ferrer Amorim

Conselho Fiscal:
Eng. Civil Nivaldo Barbosa de Lima
Eng. Eletricista Aline Priscila Bortolotto
Arq. Marcos Kenji Fujisawa
Eng. Civil Marcio Jorge Capristo de Oliveira
Eng. Civil Keila Regina Uezi

Conselho do Crea-PR pela AEAM:
Eng. Mecânico Carlos Alberto Bueno Rego (Titular)
Eng. Mecânico Marcos Antônio Pintor Júnior (Suplente)
Eng. Civil Keila Regina Uezi (Titular)
Eng. Civil Altair Ferri (Suplente)
Eng. Eletricista Aline Priscila Bortolotto (Titular)
Eng. Eletricista André Félix dos Anjos (Suplente)
Eng. Civil Nivaldo Barbosa Lima (Titular)
Eng. Civil Silvio Saiti Iwata (Suplente)

Coordenador de Câmara Técnica:
Arq. Rafael Olivio de Alécio

Diretores AEAM Junior:
Diego Augusto Bristot
João Vitor Miersch Bela Vedova
Leandro Ferreira de Souza
Renan da Silva Romão
Victor de Oliveira Champion

ÍNDICE

6 NOVOS RUMOS DA ENGENHARIA

8 ESTRATÉGIAS PARA MELHORAR O CONFORTO TÉRMICO EM EDIFICAÇÕES

12 INOVAÇÃO PARANAENSE BRILHA NO CONTECC 2024: SOLUÇÕES PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

14 DESVENDANDO UM EFEITO INDESEJÁVEL DA DERIVADA DO CONTROLADOR PID

18 USO DE MANGÁ COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE ENGENHARIA

22 PROMOVENDO A SUSTENTABILIDADE HÍDRICA NAS CIDADES: RESULTADOS PRELIMINARES DO PROJETO DE EXTENSÃO "RIO URBANO"

26 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENGENHARIA: TRANSFORMANDO O PRESENTE E DESMISTIFICANDO O FUTURO

30 PRÁTICAS DE ACESSIBILIDADE EM EDIFICAÇÕES: DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES PARA UM AMBIENTE INCLUSIVO

36 ESTUDO SOBRE BLOCO ESPECIAL DE CONCRETO

40 APLICAÇÃO DE NANOEMULSÕES DE GLIFOSATO E SURFACTANTES EM PANICUM MAXIMUM JACQ CV. E COMMELINA ERECTA

42 PRINCIPAIS PRAGAS ENCONTRADAS NO CULTIVO DE TABACO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

46 EFETIVIDADE/EFICÁCIA DA LEI FEDERAL N. 5.194/66 SOBRE AS ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS

49 A IMPORTÂNCIA DA FISCALIZAÇÃO DO CREA-PR

Rafaela Fabris de Souza
Engenheira Civil (UNISUL), pós-graduação em Patologia das Construções pelo IPOG

NOVOS RUMOS DA ENGENHARIA

PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA, DE SOLUCIONADORES DE PROBLEMAS TÉCNICOS A LÍDERES ESTRATÉGICOS NO CENÁRIO EMPRESARIAL BRASILEIRO

A engenharia, ao longo dos anos, sempre foi reconhecida por sua capacidade de resolver problemas complexos e projetar soluções inovadoras. No entanto, o papel do engenheiro está passando por uma transformação significativa. De acordo com a revista Época, mais de 40% dos CEOs brasileiros são engenheiros, o que sinaliza uma mudança nos rumos da profissão. Os engenheiros estão deixando de ser apenas os responsáveis pelos projetos e máquinas para assumirem papéis de liderança, como CEOs e gestores de grandes corporações.

Essa mudança está intrinsecamente ligada ao perfil analítico, planejador e executor que o engenheiro possui. O mercado atual, impulsionado por startups, inovação e tecnologia, busca profissionais que não apenas pensem tecnicamente, mas que também tenham uma visão estratégica. O engenheiro é o profissional ideal para isso, pois combina uma formação sólida com a capacidade de liderar e executar. Essa demanda por engenheiros em posições de liderança está relacionada às suas competências analíticas e à necessidade de empresas que enfrentam desafios complexos no mercado atual.

O CRESCIMENTO DA AUTOMAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DO ENGENHEIRO NA LIDERANÇA

Com o avanço da inteligência artificial (IA) e da automação, muitos setores enfrentam mudanças profundas. Estudos recentes, como o da Goldman Sachs, apontam que áreas como gestão, suporte administrativo e operações financeiras têm grande potencial de automação, e isso exige uma adaptação rápida dos profissionais. No entanto, as funções que envolvem liderança estratégica, como a ocupada por engenheiros que assumem o papel de CEO, continuam a ser essenciais e cada vez mais valorizadas.

A pesquisa realizada por diversas consultorias mapeou a presença de engenheiros em cargos de alta liderança, e a tendência é que essa presença aumente ainda mais.

Além disso, o engenheiro não apenas lidera, mas também está preparado para implementar soluções inovadoras. A engenheira Karen Salim, por exemplo, criou a IA “Maria”, que não só a auxiliou em tarefas operacionais, mas também melhorou significativamente a qualidade de vida de Karen e sua eficiência empresarial, mostrando como a engenharia e a inovação estão moldando o futuro.

A DEMANDA POR ENGENHEIROS NO SETOR DE HIDROGÊNIO VERDE

O crescimento do mercado de hidrogênio verde, impulsionado pela transição para uma economia de baixo carbono, também abre novas portas para os engenheiros. Esse mercado emergente exige profissionais com uma compreensão aprofundada de energia renovável, descarbonização e regulamentação ambiental. Como apontado por Luiz Antonio Mello, da Thyssenkrupp, o futuro será moldado por profissionais multidisciplinares, e engenheiros com conhecimento em direito ambiental ou em tecnologia terão destaque. Esse é um exemplo claro de como o engenheiro está assumindo funções que exigem muito mais do que conhecimento técnico.

O setor de hidrogênio verde, embora ainda em crescimento, oferece oportunidades significativas para engenheiros eletricistas e químicos, que liderarão as operações de produção de hidrogênio por meio de processos limpos como a eletrólise. Esses novos mercados exigem que o engenheiro esteja à frente, seja no desenvolvimento de soluções sustentáveis, seja no cumprimento de regulamentações ambientais.

PROFISSÕES IMPACTADAS PELA AUTOMAÇÃO E O PAPEL ESTRATÉGICO DO ENGENHEIRO

Enquanto alguns setores começam a ser automatizados pela IA, como a gestão de negócios, consultoria e contabilidade, o papel do engenheiro permanece central. Profissões que envolvem tarefas repetitivas e previsíveis são mais suscetíveis à automação, mas a liderança e a visão estratégica do engenheiro o colocam em uma posição de destaque. O engenheiro, com sua capacidade de adaptação, pode não apenas se proteger desses impactos, mas também liderar a implementação dessas novas tecnologias.

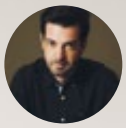
O estudo da Goldman Sachs destacou que o potencial de automação pela IA afeta áreas como suporte administrativo, operações financeiras e até mesmo profissões jurídicas. No entanto, funções que exigem liderança e inovação, como as ocupadas por engenheiros, continuam essenciais e altamente valorizadas no mercado de trabalho.

O FUTURO DO ENGENHEIRO COMO LÍDER E INOVADOR

Os novos rumos da engenharia mostram claramente que o engenheiro está se transformando em muito mais do que um profissional técnico. Ele é o gestor, o CEO, o inovador que as empresas estão procurando. O mercado está ávido por profissionais que tenham não apenas conhecimento técnico, mas que possam liderar e planejar com visão estratégica.

Se você, estudante ou profissional de engenharia, deseja se destacar no mercado, é fundamental estar atento a essas transformações. O futuro da engenharia está intimamente ligado à liderança, à inovação e à capacidade de adaptação ao novo cenário tecnológico e de sustentabilidade. O engenheiro do futuro não será apenas um executor, mas um gestor, planejador e líder, preparado para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais automatizado e voltado à inovação. ■

Adobe Stock



Mamede Abou Dehn Júnior
Engenheiro de Produção, Engenheiro Civil,
Mestrando de Ciências Ambientais da Universidade Brasil

ESTRATÉGIAS PARA MELHORAR O CONFORTO TÉRMICO EM EDIFICAÇÕES

LIÇÕES DE VOTUPORANGA E APLICAÇÕES EM TODO O BRASIL

O Brasil é um país com climas muito variados e isso afeta diretamente o modo como projetamos e construímos nossas casas. Cada região tem suas peculiaridades e saber como lidar com o clima local pode tornar as edificações mais confortáveis e eficientes em termos de consumo de energia. Em Votuporanga/SP, por exemplo, estamos em uma região com temperaturas bastante quentes durante o verão e mais amenas no inverno. No entanto, essas estratégias que vamos discutir podem ser aplicadas em qualquer cidade do país, desde que identifiquemos corretamente a zona bioclimática da localidade.

Neste artigo, vou compartilhar algumas estratégias que ajudam a melhorar o conforto térmico das edificações em nossa região, mas que também são adaptáveis para outras áreas do Brasil, como Maringá, bastando ajustar conforme as características locais.

O CONFORTO TÉRMICO E SUA IMPORTÂNCIA

Conforto térmico significa criar um ambiente interno onde as pessoas se sintam bem, sem necessidade de usar excessivamente ventiladores, ar-condicionado ou aquecedores. Quando falamos de conforto térmico, estamos considerando fatores como a temperatura, a umidade do ar e a ventilação. Em cidades como Votuporanga e Maringá, as temperaturas podem variar bastante, o que torna crucial projetar as construções de modo que elas mantenham o ambiente interno agradável em diferentes épocas do ano.

DIRETRIZES TÉCNICAS E ZONAS BIOCLIMÁTICAS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou diretrizes específicas para diferentes regiões do Brasil, que estão organizadas na norma NBR 15220-3. O país é dividido em zonas bioclimáticas (ZBC) e essas zonas determinam as melhores estratégias para construção em cada local. Votuporanga, por exemplo, está na Zona Bioclimática 6 (ZBC 6), enquanto Maringá se encontra na Zona Bioclimática 1 (ZBC 1), apesar de suas características climáticas muitas vezes semelhantes.

Na Zona 6, as principais preocupações são os verões quentes, o controle da radiação solar e o uso de ventilação natural. Já na Zona 1, em cidades como Maringá, o clima é mais frio e seco, exigindo estratégias diferentes, como permitir maior entrada de luz solar nos meses frios. As estratégias variam, mas a ideia central é a mesma: adaptar a construção ao clima para garantir conforto térmico.

APLICAÇÃO EM DIFERENTES ZONAS

As diretrizes da NBR 15220-3 sugerem soluções adaptáveis para cada região. Na Zona 6, recomenda-se o uso de janelas sombreadas, paredes mais espessas para evitar a entrada excessiva de calor e telhados leves que ajudam a manter o interior fresco. Por outro lado, em Maringá (ZBC 1), as janelas também devem ser de tamanho médio, mas é importante que permitam a entrada de sol durante os meses frios, aproveitando a luz solar para aquecer os ambientes.

Adobe Stock

Adobe Stock

Algumas sugestões práticas que podem ser aplicadas, dependendo da zona bioclimática:

Janelas e Ventilação: Em regiões como Votuporanga, janelas de tamanho médio, sombreadas, ajudam a manter o ambiente agradável. Em Maringá, as aberturas também devem ser médias, mas focadas em permitir a entrada de luz solar nos meses mais frios.

Paredes e Isolamento: Paredes com boa isolação térmica são essenciais em qualquer zona, mas o material e a espessura podem variar. Tijolos cerâmicos são recomendados na Zona 6 para barrar o calor, enquanto em zonas mais frias, o foco deve ser o isolamento contra o frio.

Coberturas: O uso de telhados leves e bem isolados é uma recomendação geral, mas em regiões como Maringá, é importante também considerar o uso de materiais que ajudem a manter o calor interno nos meses mais frios.

BENEFÍCIOS DIRETOS E INDIRETOS

Adotando essas estratégias, a eficiência das edificações aumenta significativamente, trazendo inúmeros benefícios diretos e indiretos. Um dos mais visíveis é a economia de energia, já que construções bem projetadas exigem menos uso de sistemas de aquecimento e resfriamento. Além disso, há uma melhoria considerável no conforto térmico, resultando em ambientes mais agradáveis para quem vive ou trabalha nesses espaços. Essa combinação de eficiência energética e conforto contribui para um melhor aproveitamento dos recursos naturais e um impacto positivo no dia a dia dos moradores.

FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO TÉRMICO

Hoje em dia, podemos contar com softwares que facilitam o planejamento térmico das construções. Um exemplo é o Climate Consultant, uma ferramenta gratuita que simula o clima local e ajuda a identificar as melhores soluções para manter o conforto térmico nas edificações. Em Votuporanga, o software destaca a importância de sombra e ventilação natural. Em Maringá, a ferramenta também pode ser usada para planejar a entrada de luz solar durante o inverno, confirmando a aplicabilidade das diretrizes da NBR 15220-3 em diferentes regiões do país.

COMO ADOTAR ESSAS ESTRATÉGIAS

Para garantir o conforto térmico nas edificações, é preciso seguir as diretrizes adequadas à zona bioclimática de cada região. O importante é sempre adaptar o projeto às condições locais, utilizando materiais e estratégias que favoreçam o conforto e a eficiência energética. Com boas práticas, é possível reduzir o consumo de energia e melhorar a qualidade de vida dos moradores.

CONCLUSÃO

Independente da região do Brasil, seja em Votuporanga, na Zona Bioclimática 6, ou em Maringá, na Zona Bioclimática 1, o planejamento adequado das construções para o clima local é essencial. As diretrizes da NBR 15220-3, aliadas ao uso de ferramentas de simulação como o Climate Consultant, ajudam a projetar edificações mais confortáveis e eficientes. Adaptando essas soluções às características específicas de cada localidade, conseguimos criar ambientes agradáveis e economicamente, além de trazer benefícios diretos e indiretos, como o maior conforto para quem habita os espaços. ■

O Paraná nunca sai do nosso foco.

Assista a websérie OLHOS DO PARANÁ no YouTube.

Acompanhe o nosso dia a dia e veja o que está sendo feito para valorizar os profissionais e proteger a sociedade.

90 anos CREA-PR

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ASSISTA NO YOUTUBE

Caroline Burtet
Engenheira Civil e de Segurança do Trabalho, Representante Regional Sul do CONFEA

Danilo Giampietro Serrano
Geógrafo, Mestre em Engenharia Urbana

INOVAÇÃO PARANAENSE BRILHA NO CONTECC 2024: SOLUÇÕES PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

O Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia (Contecc) 2024, realizado em Salvador, Bahia, durante a 79ª Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia (Soea), consolidou-se como um dos principais eventos do setor no Brasil. Reunindo profissionais, estudantes e pesquisadores de diversas áreas, o congresso proporcionou um espaço para a troca de conhecimentos e a apresentação de trabalhos inovadores.

Paranaenses Brilham com Projetos Inovadores

Entre os trabalhos apresentados, os paranaenses se destacaram com projetos que abordam temas relevantes para o desenvolvimento sustentável do país. Engenheiros e agrônomos do estado apresentaram soluções inovadoras para desafios nas áreas de infraestrutura, educação e meio ambiente.

Um dos trabalhos que chamou a atenção foi o de **Francisco Ferreira Filho**, que apresentou uma abordagem didática inovadora para o ensino de sistemas de controle. A metodologia proposta visa facilitar a compreensão de conceitos complexos, preparando os futuros engenheiros para os desafios do mercado de trabalho.

Fabiano Staszczak, por sua vez, apresentou um trabalho que utiliza mangás como ferramenta de ensino de engenharia. Essa abordagem inovadora promete tornar o aprendizado mais divertido e eficaz, despertando o interesse dos alunos pela área.

O destaque para a importância da sustentabilidade hídrica em áreas urbanas ficou por conta da **Renata Adriana Garbossa Silva** com o projeto Rio Urbano. O trabalho apresentou ações práticas para a preservação e recuperação de rios, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população.

Confea na Promoção da Excelência e Inovação Profissional

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) desempenhou um papel fundamental na organização do Contecc 2024. O presidente do Confea, Vinicius Marchese, e o vice-presidente Luiz Antonio Correa Lucchesi, que coordenou os trabalhos da comissão do Contecc, destacaram a importância do evento para a valorização da profissão e o desenvolvimento tecnológico do país.

"O Contecc é um espaço fundamental para a troca de experiências e a divulgação de novas tecnologias. Os trabalhos apresentados demonstram o alto nível da engenharia brasileira", afirmou Vinicius Marchese.

Um Futuro Sustentável

Os trabalhos apresentados no Contecc 2024 demonstram que a engenharia e a agronomia têm um papel fundamental na construção de um futuro mais sustentável. As soluções propostas pelos profissionais paranaenses e por outros participantes do evento contribuirão para a resolução de desafios como a escassez de água, a mudança climática e a urbanização.

O Contecc 2024 foi um sucesso, reunindo profissionais de todo o país para discutir os principais desafios da engenharia e da agronomia. Os trabalhos apresentados pelos paranaenses demonstram o potencial do estado para contribuir para o desenvolvimento do setor e para a construção de um futuro mais sustentável. ■

Fotos: crea-pr.org.br

Francisco Ferreira Filho, participando da modalidade Experiência Profissional, apresentou o trabalho intitulado Abordagem didática de controle pseudo-derivativo em sistemas de segunda ordem.

O estudo explora uma metodologia inovadora para o ensino de sistemas de controle, que são essenciais em diversas aplicações industriais e tecnológicas. A abordagem proposta busca facilitar a compreensão de sistemas complexos, aprimorando o aprendizado de futuros engenheiros.

Fabiano Staszczak, participando da modalidade Experiência Profissional, apresentou o trabalho intitulado Uso de mangá como ferramenta de ensino de Engenharia.

O trabalho apresentou a aplicação de quadrinhos no estilo mangá como uma forma didática de ensinar conceitos complexos de engenharia, transformando o processo de aprendizado em uma experiência visual e interativa, com potencial para engajar alunos de maneira mais eficaz.

Renata Adriana Garbossa Silva, participando da modalidade Agrimensura, apresentou o trabalho intitulado Promovendo a sustentabilidade hídrica nas cidades: resultados preliminares do projeto de extensão Rio Urbano.

Fonte: crea-pr.org.br

O trabalho destacou ações voltadas para a preservação e recuperação de rios urbanos, buscando soluções que promovam a sustentabilidade hídrica em áreas urbanas. O projeto Rio Urbano reforça a importância de iniciativas que integrem a engenharia com práticas sustentáveis e de preservação ambiental.

Leia o QR Code e acesse todos os trabalhos do Contecc 2024.
Faça a busca pelo nome do autor.

Willian Ricardo Bispo Murbak Nunes
Doutor em Engenharia Elétrica, Especialista em Automação Industrial, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana

Francisco Ferreira Filho
Graduando em Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana

Aleksander da Silva Toth
Graduando em Engenharia Elétrica na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Apucarana

Rodrigo da Ponte Caun
Doutor em Engenharia Elétrica, UNESP. Mestrado em Engenharia Elétrica, Unicamp. Graduação em Engenharia Elétrica, UNESP

DESVENDANDO UM EFEITO INDESEJÁVEL DA DERIVADA DO CONTROLADOR PID

UMA ESTRATÉGIA DE VALIDAÇÃO EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO PARA MINIMIZAÇÃO DO EFEITO *DERIVATIVE KICK*

A área de controle e automação de sistemas é fascinante e fundamental na engenharia, pois permite otimizar o desempenho produtivo e aumentar a eficiência dos processos industriais. No entanto, também representa um campo desafiador, uma vez que é necessário assegurar a confiabilidade e a segurança desses sistemas automáticos.

A premissa básica de qualquer projeto de controle consiste em monitorar a variável de interesse e compará-la ao valor desejado, gerando um sinal de erro. A pergunta central passa a ser: qual a melhor maneira de minimizar esse erro? Seria possível, até mesmo, eliminar completamente o erro?

Para essa questão, engenheiros da área logo pensam em uma resposta: o controlador PID (Proporcional, Integral e Derivativo). De fato, o controlador PID é atualmente a técnica mais utilizada na indústria. No entanto, vale ressaltar que, embora amplamente adotado, o PID não é necessariamente o controlador ideal para todas as aplicações.

Entre as limitações do controlador PID, destaca-se o efeito *derivative kick*, um fenômeno pouco conhecido até mesmo entre engenheiros formados. Isso ocorre porque, na graduação, os estudantes são expostos a diversos conceitos e fundamentos teóricos de controle, mas muitas vezes não os aplicam na prática. É essencial, portanto, que a formação em engenharia promova a integração entre o aprendizado teórico e o desenvolvimento de habilidades práticas.

Com essa necessidade em mente, o presente texto traz uma versão resumida do trabalho premiado no CONTECC 2024, intitulado "Abordagem Didática de Controle Pseudo-Derivativo em Sistemas de Segunda Ordem". Esse estudo apresenta um objeto didático de aprendizagem para a validação experimental de controladores, com um custo de implementação reduzido. Além disso, enquanto a aprendizagem do controlador PID costuma ser realizada com configurações em série ou em paralelo, o trabalho propõe uma concepção de controle PI-D, denominada pseudo-derivativo, comparando-a com um controlador clássico de avanço-atraso de fase descrito na literatura.

O QUE É O EFEITO DERIVATIVE KICK?

O efeito *derivative kick* em sistemas de controle é um fenômeno que ocorre em controladores PID (Proporcional, Integral, Derivativo) quando há uma mudança súbita na variável de referência *(setpoint)*. Esse fenômeno está associado à ação derivativa do controlador, que reage de forma muito intensa a mudanças bruscas, gerando um pico elevado e instantâneo no sinal de controle.

COMO O DERIVATIVE KICK OCORRE?

A Figura 1 mostra um cenário típico no qual a ação derivativa em controladores PID está susceptível ao sinal da variável erro.

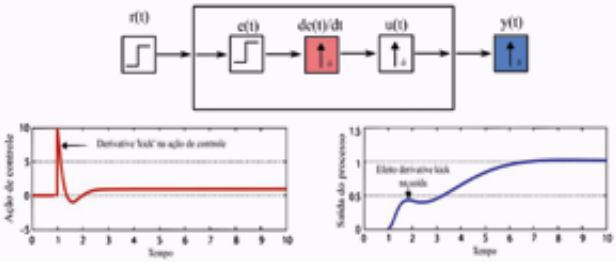


Figura 1. Ação derivativa baseada no erro temporal.

Note que o resultado da ação derivativa é sensível à taxa de variação do erro (diferença entre a referência e a variável de processo). Quando o *setpoint* muda abruptamente, o erro muda instantaneamente, gerando uma derivada infinita para um breve momento. Esse comportamento é o que se denomina de derivative kick, ou seja, há uma ocorrência de uma resposta abrupta ou "chute" no controlador derivativo, que é transmitido ao atuador como um pico de comando inesperado.

EFEITOS E SUAS DESVANTAGENS

O derivative kick pode gerar problemas sérios no sistema de controle, tais como:
a) sobrecarga no atuador: esse pico pode estressar o atuador, especialmente em sistemas onde o atuador tem limitações físicas, levando a desgaste acelerado.
b) instabilidade e oscilações: em sistemas sensíveis, o derivative kick pode introduzir oscilações indesejadas, afetando a estabilidade e dificultando o controle preciso.
c) redução da vida útil de componentes: como o atuador é forçado a responder instantaneamente a uma variação brusca, o efeito pode acelerar o desgaste mecânico e comprometer a durabilidade de componentes.

SOLUÇÕES PARA MINIMIZAR O DERIVATIVE KICK

1) Implementar o controle PI-D: diferente do PID tradicional, o controle PI-D aplica a ação derivativa apenas à variável de processo, e não ao erro. Isso evita que a derivada responda diretamente às mudanças no setpoint, reduzindo o kick.
2) Filtros derivativos: Filtros podem ser aplicados na ação derivativa para suavizar a resposta do controlador e limitar os picos.
3) Limitar a ação derivativa: Em muitos sistemas, limitar a intensidade da ação derivativa pode ajudar a minimizar os picos e reduzir o impacto do *derivative kick.*

Assim, evitar ou reduzir o *derivative kick* é importante para manter a estabilidade e a longevidade dos componentes do sistema, especialmente em contextos industriais com alta exigência de precisão e confiabilidade.

OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA VALIDAÇÃO DE SISTEMAS DE CONTROLE

O objeto de aprendizagem proposto neste trabalho consiste na montagem de uma estrutura composta por controlador e planta (ou processo) montado em hardware. A planta é um sistema de segunda ordem, denominado de duplo RC.

O circuito duplo RC proposto como sistema dinâmico para projeto e validação experimental das técnicas de controle contínuo consiste em dois circuitos RC ligados em cascata e com desacoplamento de impedância proveniente do amplificador operacional montado como seguidor de tensão (buffer), conforme ilustrado

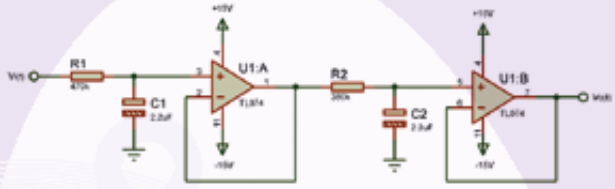


Figura 2. Sistema dinâmico duplo RC.

A partir desse sistema é possível realizar uma abordagem de ensino-aprendizagem para projetar e analisar estratégias de controle para alcançar diferentes índices de performance da resposta temporal.

Considerando os valores R_1=R_2=470kΩ e C_1=C_2=2,2 µF, a planta analisada possui a seguinte função de transferência:

$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{\frac{1}{R_1C_1R_2C_2}}{s^2 + \frac{R_2C_2 + R_1C_1}{R_1C_1R_2C_2}s + \frac{1}{R_1C_1R_2C_2}} = \frac{0{,}9353}{(s + 0{,}9671)^2} \quad (1)$$

A Figura 3 apresenta a topologia do controlador PI-D, que é composta por uma ação de controle proporcional-integral C_1 (s) baseada no erro e uma ação derivativa C_2 (s), aqui denominada de pseudo-derivativa, que é baseada na realimentação da saída (Wang et al., 2015; Phelan, 1971). Assim, a ação de controle U(s) do PI-D é dada por:

$$U(s) = C_1(s) + C_2(s) = \left(K_p + \frac{K_i}{s}\right)E(s) + K_d sY(s) \quad (2)$$

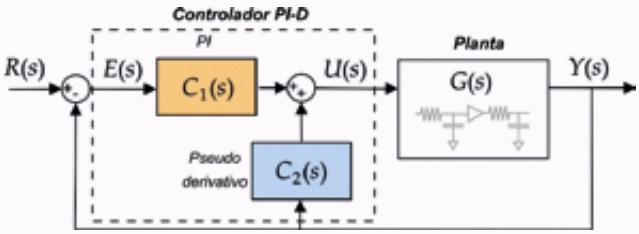


Figura 3. Diagrama em blocos da estrutura do controlador PI-D, ramo pseudo-derivativo.

Note que esse controlador PI-D é diferente das estruturas clássicas de controladores PID, que possuem uma dependência do sinal do erro E(s), seja o PID do tipo série, cuja equação de sintonia é dada por

$$U(s) = K_p\left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s\right)E(s) \quad (3)$$

quanto o PID do tipo paralelo dado por:

$$U(s) = \left(K_p + \frac{1}{T_i s} + T_d s\right)E(s) \quad (4)$$

PROJETO DE SINTONIA DE CONTROLADORES

Por meio da técnica de alocação de polos, via Control System Designer do MATLAB®, sintonizou o controlador com objetivo de alcançar as métricas de desempenho: sobressinal M_p<3.5%; tempo de estabelecimento t_s<6s; e esforço de controle max (|u(t)|)<7V. Os ganhos do controlador PI-D foram tal que K_p=1.1935, K_i=0.74 e K_d=0.1.

Além disso, realizou-se uma análise comparativa com um controlador avanço-atraso de fase (AvAtF). Conforme Ogata (2010), o AvAtF é um compensador composto por duas estruturas: a primeira é denominada de avanço de fase e a segunda, atraso de fase. O avanço de fase visa aumentar a margem de fase do sistema, melhorando a resposta transitória e reduzindo o sobressinal. Já o atraso de fase melhora a precisão em regime permanente, reduzindo o erro estacionário sem afetar significativamente a parte da resposta transitória.

Para a sintonia do AvAtF, inicialmente foi realizado o projeto da etapa do avanço de fase por meio do método da bissetriz (Ogata, 2010), considerando os polos desejados em $s_{1,2}$=-0.978±j0.8762 e uma defasagem angular ϕ=4.5965°. A partir disso, foram determinados o zero, o polo e o ganho do compensador avanço de fase, respectivamente z_1=-1.301 e p_1=-1.326, K_{av}=0.77248. Definindo a constante de erro de posição como K_p=0.01, determinou-se o zero, o polo e o ganho do compensador atraso de fase, respectivamente, z_2=-0.8094, p_2=-0.006, K_{at}=1.0102.

Dessa forma, a função de transferência do controlador AvAtF pode ser expressa como:

$$C_{AvAtF}(s) = K_{av}\left(\frac{s+z_1}{s+p_1}\right)K_{at}\left(\frac{s+z_2}{s+p_2}\right) = 0.78036\left(\frac{s+1.301}{s+1.326}\right)\left(\frac{s+0.8094}{s+0.006}\right) \quad (5)$$

Após a sintonia dos controladores, a metodologia consistiu em realizar a simulação dos controladores no ambiente MATLAB® Simulink. A Figura 4 mostra a implementação do sistema simulado para o controlador PI-D.

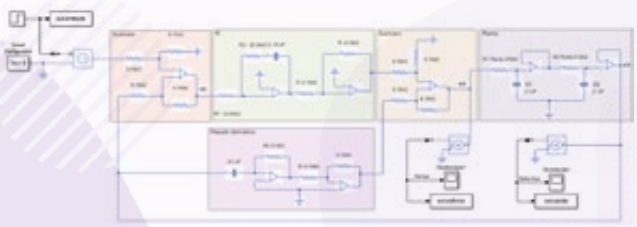


Figura 4. Ambiente de simulação MATLAB® Simulink contendo controlador PI-D e planta.

Com a confirmação dos resultados obtidos nas simulações, procedeu-se à montagem física dos controladores e da planta em uma protoboard. A Figura 5 apresenta a configuração física realizada dos controladores PI-D, AvAtF e planta.

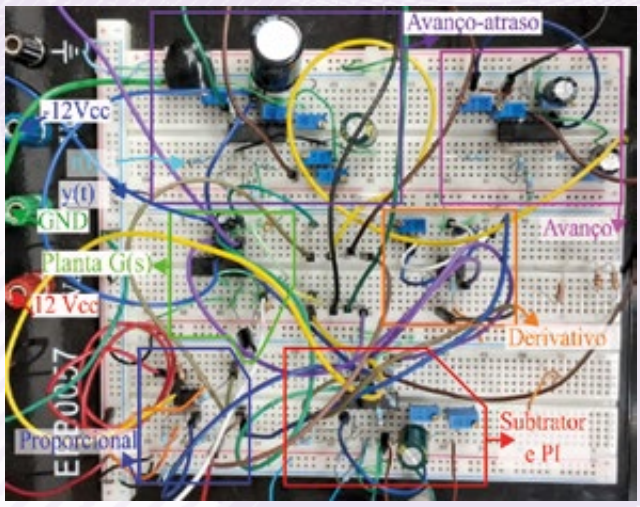


Figura 5. Montagem de validação experimental dos controladores: AvAtF e PI-D.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 6 e 7 apresentam os resultados dos controladores AvAtF e PI-D. Note que os resultados experimentais estão compatíveis com os obtidos na simulação. A Tabela 1 oferece dados de comparação dos

índices de desempenho de cada controlador.

Em termos de sobressinal e erro em regime, ambos os controladores demostraram resultados semelhantes. No entanto, o controlador PI-D teve um desempenho superior em relação ao em termos de tempo de estabelecimento.

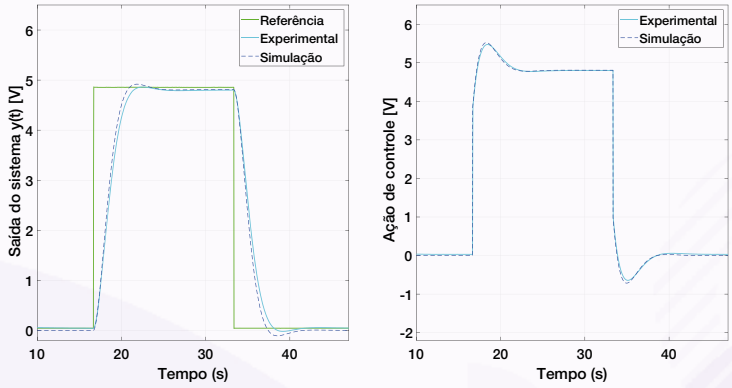


Figura 6. Resultados de simulação e experimental da resposta do sistema com controlador AvAtF e da respectiva ação de controle.

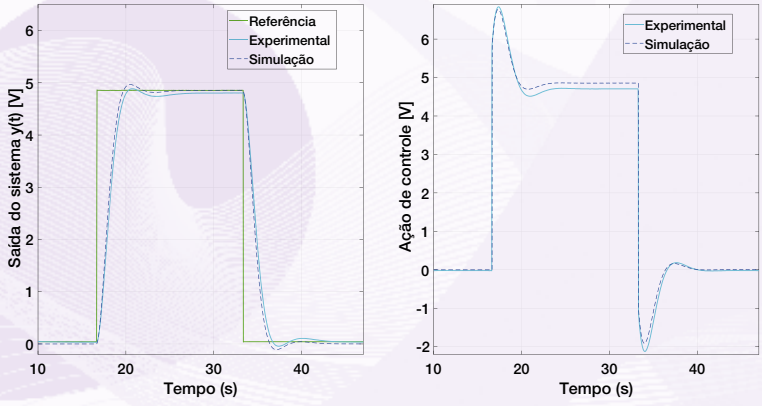


Figura 7. Resultados de simulação e experimental da resposta do sistema com controlador PI-D e da respectiva ação de controle.

Tabela 1. Comparativo dos índices de performance entre os controladores.

Compensador	Parâmetro	Simulação	Experimental
AvAtF	Sobressinal (%)	2,5	1,7
	Tempo de estabelecimento (s)	5,8	5,2
	Erro em regime (%)	1,0	1,2
	Esforço máximo (V)	5,5	5,8
PI+D	Sobressinal (%)	2,1	1,8
	Tempo de estabelecimento (s)	4,2	4,5
	Erro em regime (%)	0	1,2
	Esforço máximo (V)	6,7	6,8

CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou uma abordagem didática que permite a validação de diferentes técnicas de controle utilizando componentes eletrônicos de baixo custo. Além disso, foram obtidos resultados satisfatórios tanto por simulação, quanto experimentalmente para os controladores PI-D e AvAtF.

Com a abordagem proposta foi possível mostrar de forma prática o efeito indesejado do *derivative kick* para sinais de referência do tipo degrau. Também espera-se que essa abordagem possa ser útil para inspirar outras instituições de ensino para fomentar aulas práticas na área de controle em cursos de Engenharia, oferecendo aos estudantes uma rica experiência de aprendizagem. ■

Dayse Mendes
Engenheira Mecânica pela UFPR, Mestre em Administração pela UFPR e Especialista em Formação Docente para EAD

Fabiano Staszczak
Discente do curso de Engenharia Elétrica no Centro Universitário Internacional - UNINTER

USO DE MANGÁ COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE ENGENHARIA

O USO DE MANGÁS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA ENGENHARIA MOSTRA POTENCIAL PARA TORNAR O APRENDIZADO MAIS ATRAENTE, EMBORA EXIJA CAUTELA NA ESCOLHA DOS CONTEÚDOS

O ensino de engenharia é fundamental para o avanço tecnológico assim como para criar soluções aos problemas complexos, porém a dificuldade dos conceitos envolvidos e muitas vezes abstratos representam desafios significativos para os alunos dos cursos de engenharia. Neste cenário a busca por metodologias inovadoras que possam ser adotadas de maneira a otimizar o aprendizado deve ser constante. A Educomunicação que integra práticas educativas com estratégias de comunicação, tem se apresentado como uma ótima ferramenta para um ensino mais interativo e dinâmico. Nesta situação, o uso de mídias e formatos alternativos, ganha destaque inclusive em disciplinas técnicas e científicas.

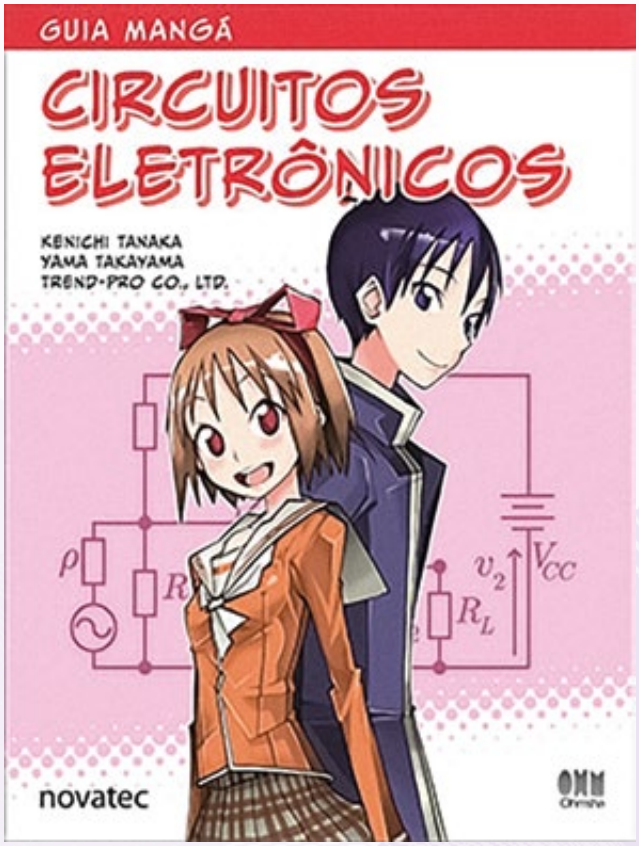
Os mangás, que tradicionalmente são associados ao entretenimento, têm sido considerados como uma poderosa ferramenta da educomunicação, podendo ofertar abordagens visual e narrativa que podem facilitar o entendimento de conceitos mais complexos. Segundo o dicionário de língua portuguesa Dicio, mangá é história em quadrinhos de origem japonesa cujos personagens possuem especificidades características, com olhos anormalmente grandes e feições muito expressivas. O contexto principal de um mangá é sua capacidade de fazer as pessoas mergulharem nas histórias, transparecendo emoções e sentimentos. Outra característica curiosa dos Mangás é que são feitos para serem lidos folheando as páginas da direita para a esquerda, como se fosse ler de trás para frente, isso acontece porque este é o padrão de escrita japonês.

Pensando na possibilidade de uso dos mangás nos cursos de engenharia, este artigo visa apresentar o quanto o mangá é conhecido do corpo discente e docente e qual seria a aceitação desta ferramenta no ensino de conteúdos de engenharia.

COMO FOI FEITA A PESQUISA

O uso de mangás já é frequente no ensino médio, porém, pode ser usado também no ensino superior. No entanto, é preciso saber qual seria a aceitação desta ferramenta perante o público acadêmico. Para tanto, foi realizada uma pesquisa utilizando a ferramenta online Google Forms, na qual foram encaminhados dois questionários sem identificação pessoal do entrevistado e com pequenas diferenças a professores e alunos de cursos de engenharia.

Neste questionário foram feitas algumas perguntas no sentido de levantar o perfil do entrevistado, como faixa etária, sexo, área de estudo no caso dos alunos área de atuação para os professores. E foram feitas perguntas relativas ao conhecimento e ao possível uso de mangás para auxiliar na compreensão de conteúdos de engenharia. Finalmente, havia uma pergunta aberta, para comentários sobre a aceitação, ou não, da proposta de uso de mangás no ensino de engenharia.



https://s3.novatec.com.br/capas-ampliadas/capa-ampliada-9788575224762.jpg

RESULTADOS ENCONTRADOS

A pesquisa ficou disponível para respostas por 26 dias e obteve 107 questionários respondidos por alunos e 37 por professores. Os resultados obtidos compõem o Quadro 1 e as Figuras 1 a 7.

Quanto à pergunta aberta, houve comentários favoráveis à proposta e outros que trazem críticas necessárias ao aprimoramento do possível uso de mangás para o aprendizado de conteúdos de Engenharia. Veja alguns desses comentários:

A favor do uso de mangás:

Aluno 1: "Acho muito válido a inserção de novas técnicas de aprendizagem, principalmente na realidade atual, onde os jovens são hiperativos e não dão conta de permanecer sendo apenas ouvinte em sala de aula. Com certeza essa abordagem pode auxiliar e motivar os alunos."

Aluno 2: "Por experiência própria, livros como mangás são ótimos para incentivar a leitura, pois em sua maioria, possuem histórias chamativas, além dos desenhos. Quando mais novo eu não gostava de ler livros, achava tedioso, mas foi quando comecei a ler histórias em quadrinhos que isso mudou, passei até mesmo a ter gosto por livros didáticos."

		Alunos	Prof.
Você já ouviu falar em educomunicação (sim)		33,60%	75,70%
Sobre mangá você:	Conhece e já leu?	48%	35%
	Conhece e lê com frequencia?	23%	19%
	Conhece mas não leu?	21%	43%
	Não conhece?	8%	3%
Mangá poderia auxiliar no aprendizado?se mangás que tratam de algum assunto especifico da área de engenharia, por exemplo, química, eletricidade, cálculo, entre outros, poderiam auxiliar no aprendizado desses assuntos?	Concorda 5	62%	76%
	4	14%	8%
	3	16%	14%
	2	3%	0%
	Não concorda 1	6%	3%
Aluno - Gostaria que fosse indicada a leitura de mangá?	Gostaria 5	62%	
	4	12%	
	3	14%	
	2	4%	
	Não gostaria 1	8%	
Professor - Usaria mangá na sua disciplina?	Usaria 5		62%
	4		22%
	3		14%
	2		0%
	Não usaria 1		3%
Professor - Se em disciplinas da sua graduação algum mangá ou histórias em quadrinhos tivessem sido utilizados, você acha que o aprendizado seria mais fácil?	Concorda 5		54%
	4		22%
	3		8%
	2		0%
	Não concorda 1		3%

Quadro 1 - Resultado da pesquisa

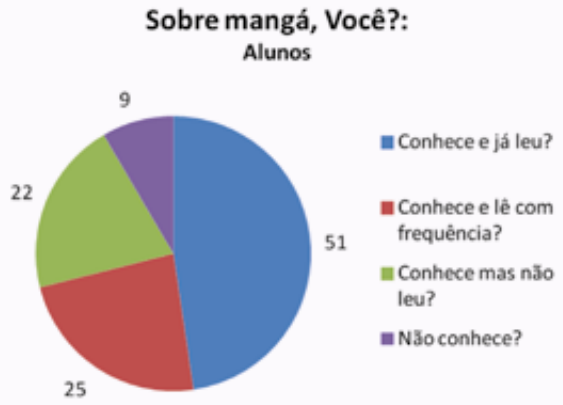


Figura 1 – Sobre mangá, alunos

Figura 4 - Professores

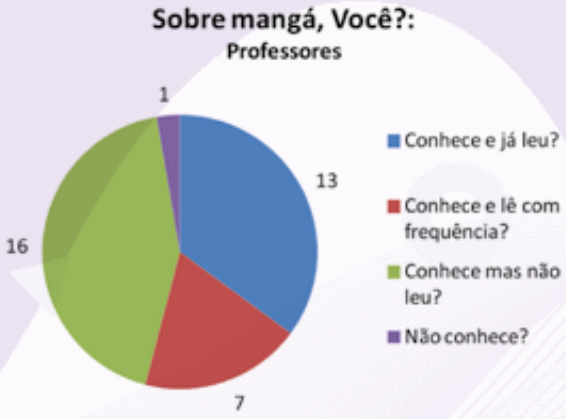


Figura 2 – Sobre mangá, professores

Figura 5 – Pergunta exclusiva para alunos

Figura 3 – Alunos

Figura 6 – Professor usaria mangá?

Figura 7 – Mangá na graduação do professor

Professor 1: "[...]uma linguagem informal para tratar de assuntos técnicos e pouco palatáveis pode resultar em novos adeptos e interessados pelo tema."
Professor 2: "Eu gosto muito de mangás e acredito que seria um grande motivador ao estudo de tópicos desafiadores na engenharia, trazendo uma perspectiva mais interessante a todo o contexto do estudo, e não tão "chata e complicada" como é começar um estudo novo em um livro super técnico."

Críticos à proposta:

Aluno 3: "Estaremos infantilizando futuros engenheiros, isto é engenharia, isto é ensino superior, creio que a didática sugerida se enquadraria bem até aos 14 anos de idade, deveríamos amadurecer."
Aluno 4: "Creio que ainda existe um preconceito muito grande [...] o aprendizado com a utilização de mangas iria desvalorizar o curso."
Professor 3: "acredito que vale considerar a pré-disposição do leitor para o formato, pois haverá indivíduos que terão mais facilidade para aprender com a literatura formal/técnica."

CONCLUSÃO

A respeito de mangás observa-se no grupo avaliado que a maioria conhece e leu ou lê com frequência, observa-se também que a maioria dos respondentes nos dois grupos (alunos e professores) entendem que o mangá poderia auxiliar no aprendizado, alguns não concordam plenamente e uma minoria acredita que mangás não poderiam auxiliar no aprendizado.

Pode-se dizer que a proposta de uso de mangás como ferramenta auxiliar no ensino de engenharia apresenta um potencial interessante para tornar o aprendizado mais atrativo e acessível. A narrativa visual e envolvente dos mangás pode facilitar a compreensão de conceitos complexos, tornando-os mais palpáveis e fáceis de lembrar. Por outro lado, a simplificação necessária para a linguagem visual dos mangás pode levar a imprecisões técnicas, e a falta de aprofundamento em alguns temas.

Embora a escolha dos mangás adequados para cada conteúdo possa ser um desafio, e nem todos os alunos e professores se identifiquem com esse formato, entende-se que sim o mangá poderia ser usado como ferramenta de ensino, claro que se bem avaliado, considerando-se a história contada, a disciplina e a temática a ser tratada. Vê-se a importância de dar continuidade nessa pesquisa, com um experimento prático, observando se realmente traria o uso de mangás traria os benefícios esperados para o aprendizado. ■

Otacílio Lopes de Souza Da Paz
Dr. em Geografia, Centro Universitário Internacional UNINTER

Franciele Marilies Estevam
Esp. em Gestão de Projetos, Centro Universitário Internacional UNINTER

Vera Cristina Scheller dos Santos Rocha
Esp. em Gerenciamento de Recursos Ambientais, Centro Universitário Internacional UNINTER

Edvaldo Luiz Rando Júnior
Me. em Educação, Centro Universitário Internacional UNINTER

Maria Tereza Xavier Cordeiro
Esp. em Educação, Centro Universitário Internacional UNINTER

Renata Adriana Garbossa Silva
Dra. em Geografia, Centro Universitário Internacional UNINTER

PROMOVENDO A SUSTENTABILIDADE HÍDRICA NAS CIDADES: RESULTADOS PRELIMINARES DO PROJETO DE EXTENSÃO "RIO URBANO"

Importantes cidades foram estabelecidas próximos aos rios, sendo fonte de água para consumo humano, atividades agrícolas e criação de animais, além de servirem como vias de transporte. Contudo, essa relação de dependência dos rios foi marcada por uma concepção de comando e controle (Brierley; Fryirs, 2022; Holling; Meffe, 1996), moldando os rios conforme as necessidades humanas, sem respeitar seus equilíbrios e limites ambientais. Somente mais recentemente, uma lógica de uso sustentável vem ganhando espaço, em resposta aos riscos de escassez hídrica e às mudanças climáticas (Francis, 2012).

Nesse cenário, é fundamental o desenvolvimento de ações em prol do desenvolvimento sustentável do ambiente urbano. O projeto "Rio Urbano", iniciado em 2023 pela área de Geociências/Escola Superior de Educação, Humanidades e Línguas, do Centro Universitário Internacional UNINTER, se insere nesse contexto (Paz; Silva, 2023). O projeto propõe uma abordagem interdisciplinar para conectar os estudantes à problemática da gestão sustentável da água em seu contexto urbano. Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados preliminares obtidos com a aplicação do projeto entre 2023 e 2024.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto segue um roteiro metodológico dividido em quatro etapas. A participação é obrigatória para estudantes dos cursos de Geografia e Ciências Biológicas, compondo a disciplina "Atividades Extensionistas: Diversidade Profissional, Cultural e Social". Na Etapa I, o estudante escolhe um rio urbano e realiza um Diagnóstico Socioambiental Prévio (DSP), que inclui informações sobre o rio e sua localização, além de uma análise das transformações na paisagem com base em imagens orbitais históricas. Na Etapa II, é aplicado o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos (PARU), adaptado de Campos e Nucci (2019; 2021), que envolve a análise de margens, leito fluvial, coluna d'água e ecossistema aquático.

Na Etapa III, o estudante elabora uma proposta de intervenção técnica (PIT) ou educacional (PIE) baseada nos resultados das etapas anteriores, incluindo uma revisão bibliográfica. A intervenção técnica visa enviar propostas fundamentadas para órgãos ambientais ou associações, enquanto a intervenção educacional foca na sensibilização da comunidade sobre o impacto ambiental. Na Etapa IV, o estudante entrega a proposta

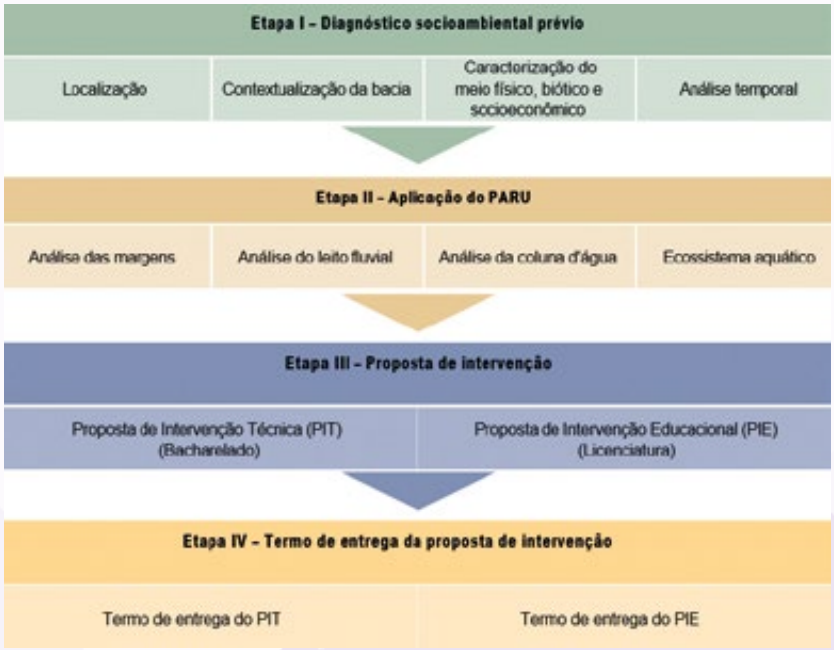


Figura 1. Síntese do roteiro metodológico do projeto de extensão universitária "Rio Urbano". Fonte: Paz e Silva (2023).

de intervenção elaborada a representantes de instituições públicas ou educacionais, formalizando a entrega com um termo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre agosto de 2023 e julho de 2024, 143 rios urbanos foram analisados por estudantes participantes do projeto de extensão. Exemplos de rios urbanos analisados são apresentados na Figura 2. Nota-se expressiva concentração dos rios analisados em São Paulo (56 rios - ≅ 40%) e no Paraná (20 rios - ≅ 14%) (Figura 3). Essas áreas apresentam maior densidade populacional e urbanização, justificando o foco do projeto nesses locais, onde os rios urbanos enfrentam maiores desafios ambientais e de gestão.

Apesar da nítida concentração em São Paulo e Paraná, rios urbanos em 21 unidades da federação foram analisados. Em termos de bacias hidrográficas, 67 rios analisados (aproximadamente 47%) encontram-se na bacia do rio Paraná. Com a aplicação do PARU, a média das notas obtidas foi de 50 pontos. Os principais critérios que obtiveram notas inferiores (0 pontos = ruim) foram as alterações antrópicas na estrutura do rio, a largura da mata ciliar, o odor na água, e óleos, graxas e espumas na água, revelando possíveis desafios relacionados à preservação e recuperação das matas ciliares, tratamento de efluentes domésticos e industriais e renaturalização fluvial.

Quanto às propostas de intervenções técnicas sugeridas pelos bacharelandos, cerca de 38% indicam a recuperação da mata ciliar, devido à intensa degra-

Figura 2. Exemplos de rios urbanos analisados pelo projeto. Esquerda, rio Tietê – São Paulo/PR. Direita, Córrego Moscados – Maringá/PR.

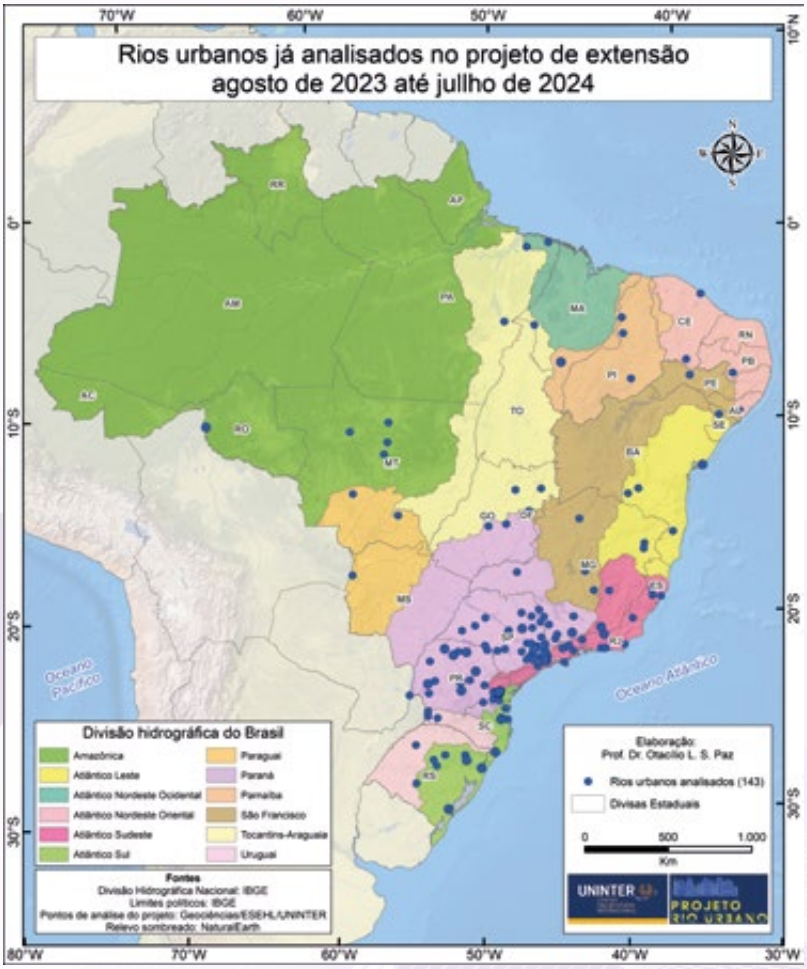


Figura 3. Rios urbanos analisados por estudantes participantes do projeto entre 2023 e 2024.

dação e ocupação antrópica no entorno imediato dos rios analisados. Medidas relacionadas ao tratamento de efluentes domésticos e industriais, motivadas por critérios organolépticos (cores e cheiros dos rios), aparecem em 19% das propostas de intervenção técnica elaboradas. As propostas de intervenção técnica foram entregues, em sua maioria (cerca de 78%), às secretarias municipais de Meio Ambiente ou de Urbanismo. As propostas de intervenção educacional, elaboradas pelos licenciados, em sua massiva maioria (cerca de 89%), giraram em torno de ações de sensibilização da comunidade, como palestras, postagens em redes sociais e capacitações/seminários, sendo enviadas para espaços formais de ensino (escolas, colégios e universidades).

O universo amostral de estudantes envolvidos no projeto contribuirá significativamente para a construção de um retrato abrangente da situação dos rios brasileiros, consolidando-se como uma valiosa fonte de dados para pesquisas futuras. Essas informações têm potencial para serem úteis em investigações subsequentes, permitindo ajustes nos critérios estabelecidos conforme os resultados e o projeto evoluem. Além disso, o projeto destaca-se na formação de bacharéis em Geografia, proporcionando uma integração entre teoria e prática. A vivência no projeto "Rio Urbano" promove uma formação alinhada com as demandas do mercado e da sociedade, e aborda os desafios das mudanças climáticas, desempenhando um papel fundamental na compreensão e enfrentamento desses desafios, integrando extensão e pesquisa para práticas sustentáveis e adaptáveis à realidade brasileira.

CONCLUSÃO

Entre agosto de 2023 e julho de 2024, 143 rios urbanos foram analisados por estudantes participantes do projeto de extensão "Rio Urbano". Em média, os rios urbanos analisados obtiveram nota 50 no PARU aplicado. Os resultados preliminares indicam que a sensibilização e a educação ambiental são fundamentais para promover a sustentabilidade hídrica. A participação ativa dos estudantes e a colaboração entre instituições educacionais e sociais mostram-se essenciais para enfrentar os desafios ambientais urbanos. ■

O CREA-PR está a um clique de distância de você.

Siga os nossos perfis no Instagram, Facebook e LinkedIn.
Acompanhe os conteúdos exclusivos do nosso canal no YouTube.
Acesse nosso portal para conferir as notícias e ler a revista digital.

90 anos CREA-PR

Siga nossas redes e canais na internet.

linkedin.com/company/crea-pr
facebook.com/creapr
instagram.com/crea.pr
www.crea-pr.org.br
youtube.com/creaparana
revista.crea-pr.org.br

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Eduardo Cavalcanti
Engenheiro Civil e fundador do Instituto Brasileiro de Inteligência Artificial

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENGENHARIA: TRANSFORMANDO O PRESENTE E DESMISTIFICANDO O FUTURO

COMO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ESTÁ TRANSFORMANDO A ENGENHARIA AO DEMOCRATIZAR O ACESSO À TECNOLOGIA, IMPULSIONANDO A INOVAÇÃO E AUMENTANDO A EFICIÊNCIA

A Inteligência Artificial (IA) está emergindo como uma das maiores revoluções tecnológicas do século XXI, impactando profundamente diversos setores, e a engenharia é um dos campos que mais têm se beneficiado dessa transformação. A IA não é mais apenas uma promessa futurista ou um conceito distante dos laboratórios de pesquisa. Ela se consolidou como uma ferramenta essencial, capaz de aumentar a inovação, a eficiência e a segurança em projetos de engenharia. Apesar disso, muitos profissionais ainda sentem que a tecnologia é complexa demais ou fora de seu alcance. Este artigo visa desmistificar a IA, explorando suas aplicações práticas em diversas áreas da engenharia, ao mesmo tempo em que esclarece os conceitos fundamentais de forma acessível e atraente.

O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

A Inteligência Artificial refere-se à capacidade dos sistemas computacionais de executar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Isso inclui a análise de dados, o reconhecimento de padrões e a tomada de decisões autônomas. Ao entender a IA, é fundamental reconhecer suas três categorias principais:

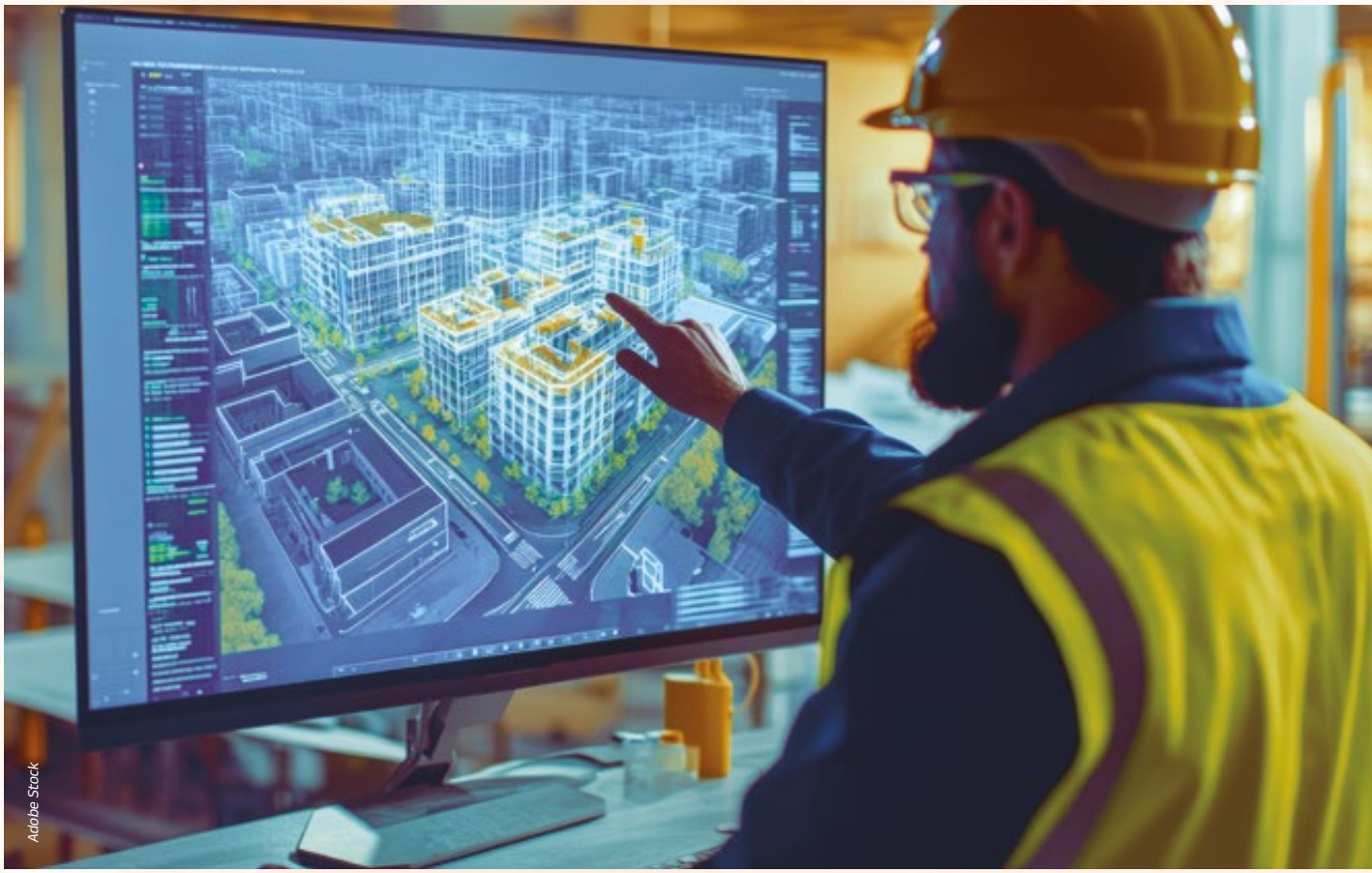
1. Inteligência Artificial Limitada (ANI): Esta é a forma mais comum de IA, projetada para realizar tarefas específicas de maneira eficiente. Exemplos incluem sistemas de recomendação, chatbots e software de reconhecimento facial.

2. Inteligência Artificial Geral (AGI): A AGI é uma inteligência que se equipara à humana em termos de flexibilidade e capacidade de realizar uma ampla variedade de tarefas. Embora ainda seja um conceito teórico, a AGI representa o grande objetivo de muitos cientistas e engenheiros.

3. Superinteligência (ASI): A ASI ultrapassaria em muito a inteligência humana em praticamente todos os aspectos. Embora seja um horizonte distante, suas implicações éticas e tecnológicas são uma pauta necessária de discussões.

COMO FUNCIONA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

A IA funciona principalmente com base na capacidade de processar grandes volumes de dados e aprender com eles. Isso é feito por meio de técnicas como:


Adobe Stock

• **Machine Learning (Aprendizado de Máquina):** O aprendizado de máquina é o motor da maioria dos sistemas de IA modernos. Ele permite que sistemas "aprendam" a partir de dados, melhorando continuamente suas habilidades e tornando-os mais precisos e eficientes. Na engenharia, tem sido utilizado para prever comportamentos de materiais, otimizar processos de produção e antecipar problemas potenciais.

• **Deep Learning (Aprendizado Profundo):** Uma subárea do aprendizado de máquina que utiliza redes neurais inspiradas no cérebro humano para processar informações complexas. Essas redes são ideais para tarefas como reconhecimento de imagem e análise preditiva de desempenho estrutural.

• **Processamento de Linguagem Natural (PLN):** O PLN permite que as máquinas compreendam e interajam com a linguagem humana. Ferramentas de PLN automatizam a análise de documentos, como especificações técnicas, além de facilitar a comunicação com clientes e fornecedores, simplificando processos burocráticos.

• **Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs):** LLMs, como o ChatGPT e o Crew AI, são ferramentas poderosas que podem entender, gerar e interpretar textos de forma autônoma. Elas possibilitam a automação de tarefas repetitivas, como a criação de relatórios e suporte técnico, tornando o ambiente de trabalho mais dinâmico e eficiente.

APLICAÇÕES DA IA NA ENGENHARIA

A IA pode ser aplicada em diversas áreas da engenharia, ajudando desde o planejamento até a execução e manutenção de sistemas complexos. Vejamos algumas das principais aplicações:

1. Planejamento e Design: Ferramentas de IA podem ser utilizadas para analisar dados geoespaciais e simular cenários de planejamento urbano. Na engenharia civil e ambiental, a IA auxilia na otimização de projetos, identificando as melhores soluções para problemas de infraestrutura enquanto minimiza o impacto ambiental.

2. Gestão de Projetos: Algoritmos de IA ajudam a prever atrasos em obras e a monitorar cronogramas. Eles

processam dados históricos e identificam padrões, auxiliando na alocação eficiente de recursos e redução de riscos. A gestão de projetos com suporte de IA inclui a capacidade de prever problemas logísticos e otimizar o uso de materiais.

3. Manutenção Preditiva: Sensores inteligentes, conectados a sistemas de IA, monitoram continuamente o estado de equipamentos e estruturas, gerando alertas antes que falhas ocorram. Isso é essencial em setores como a engenharia industrial, onde interrupções não planejadas podem ter consequências significativas.

4. Construção Automatizada e Robótica: Robôs equipados com IA realizam tarefas repetitivas e perigosas, garantindo a segurança dos trabalhadores e aumentando a eficiência. Drones, controlados por IA, inspecionam obras, oferecendo uma visão precisa sem necessidade de intervenção direta.

5. Otimização Energética: Sistemas de IA estão sendo usados para gerenciar o consumo de energia em edifícios e fábricas. Analisando padrões de uso em tempo real, esses sistemas ajustam o consumo para minimizar o desperdício. Além disso, a integração de diferentes fontes de energia, como solar e eólica, é facilitada pelo uso de IA.

6. Multiagentes de IA para Atividades Repetitivas: Multiagentes de IA democratizam o acesso à tecnologia na engenharia, automatizando tarefas como coleta de dados, controle de estoques e análises preliminares. Ferramentas como ChatGPT e Crew AI tornaram-se fundamentais para a automação de processos administrativos e documentação.

DEMOCRATIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ENGENHARIA

Ferramentas como ChatGPT e Crew AI compartilham um propósito comum: democratizar o acesso à Inteligência Artificial. Elas tornam possível que empresas, independentemente de seu porte, implementem soluções de IA sem grandes investimentos. Essa acessibilidade está acelerando a transformação digital em muitas organizações, proporcionando uma verdadeira revolução no setor da engenharia.

Adobe Stock

Em pouco tempo, aqueles que não incorporarem a IA em seus processos ficarão em desvantagem. Automatizar tarefas repetitivas, otimizar processos e melhorar a tomada de decisões já não é um luxo, mas uma necessidade básica para a competitividade. A IA fará parte de todos os processos de engenharia de forma embutida e invisível, integrando-se ao dia a dia dos profissionais e se tornando uma aliada fundamental para inovação e eficiência.

DESAFIOS E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Apesar dos benefícios que a IA pode trazer para a engenharia, sua adoção não é isenta de desafios e responsabilidades:

• **Qualidade dos Dados:** A eficácia dos sistemas de IA depende da qualidade dos dados utilizados para seu treinamento. Dados incompletos, incorretos ou enviesados podem levar a conclusões imprecisas e soluções inadequadas.

• **Ética e Responsabilidade:** A automação de processos críticos levanta questões sobre responsabilidade. Quem é o responsável quando uma decisão tomada por um sistema automatizado leva a um erro? O uso da IA deve ser supervisionado por profissionais qualificados que garantam a precisão dos resultados e a adequação das soluções geradas. A revisão humana é essencial na prevenção de erros e na melhoria dos processos.

CONCLUSÃO

A Inteligência Artificial está transformando a maneira como engenheiros de todas as disciplinas abordam seus projetos, trazendo mais eficiência, precisão e inovação. Adaptar-se a essa nova realidade é essencial para os profissionais. O futuro pertence àqueles que estiverem dispostos a evoluir e utilizar essas ferramentas para criar soluções sustentáveis e seguras. A democratização da IA é um passo essencial para tornar essa revolução acessível a todos, garantindo que a tecnologia seja uma força impulsionadora e não uma barreira. O futuro da engenharia é movido por IA, e aqueles que não abraçarem essa mudança inevitavelmente ficarão para trás. ■

Douglas Eduardo Amâncio Silveira
Engenheiro Civil, Especialista em Estruturas de Concreto Armado.

Franciely Daiane Massarenti de Almeida
Arquiteta e Urbanista, Especialista em Construção Civil, Mestre em Arquitetura e Urbanismo

PRÁTICAS DE ACESSIBILIDADE EM EDIFICAÇÕES: DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES PARA UM AMBIENTE INCLUSIVO

PROMOVENDO A INCLUSÃO POR MEIO DE EDIFICAÇÕES ACESSÍVEIS

A acessibilidade em edificações começou a ganhar atenção no século XX, com a crescente conscientização sobre a necessidade de inclusão para pessoas com deficiência. Nos anos 1960 e 1970, movimentos sociais e legislativos promoveram a ideia de que todos deveriam ter acesso igualitário aos espaços públicos e privados. Em 1990, a Lei dos Americanos com Deficiências (ADA) nos Estados Unidos marcou um avanço significativo, estabelecendo normas para acessibilidade. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), de 2015, e a norma técnica NBR 9050 reforçaram essas diretrizes.

Vale observar que a norma brasileira de acessibilidade, transformou significativamente o planejamento de projetos de edificações ao estabelecer diretrizes claras para garantir que ambientes sejam acessíveis a todos, incluindo pessoas com deficiência. A norma detalha especificações para rampas, banheiros adaptados e sinalização, promovendo maior segurança e autonomia. Sua aplicação obrigatória em novos projetos e reformas tem elevado o padrão de acessibilidade no Brasil. Além disso, a NBR 9050 tem incentivado a inclusão e a igualdade de oportunidades ao criar ambientes mais integrados e funcionais para todos os usuários.

Assim, arquitetos e engenheiros devem aplicar a acessibilidade em seus projetos e obras de forma abrangente e integral, indo além da simples instalação de corrimãos, rampas e sanitários acessíveis. Eles precisam considerar aspectos mais amplos, como a circulação fluida e segura em todos os espaços, a adaptação de mobiliários e equipamentos para diferentes necessidades, e a comunicação eficiente por meio de sinalizações inclusivas. O objetivo é garantir que todos os usuários possam exercer plenamente seus direitos e liberdades fundamentais, proporcionando um ambiente sem barreiras físicas ou comunicativas. Essa abordagem holística promove a verdadeira inclusão e equidade, assegurando que todos os indivíduos, independentemente de suas condições físicas ou sensoriais, possam interagir com o espaço de forma independente e digna.

LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS À ACESSIBILIDADE

Considerando a Lei Brasileira da Inclusão, Lei Federal 13.146: 2015, que é a lei federal que estabelece os critérios para a promoção da acessibilidade no Brasil; deve-se consultar leis, decretos e resoluções estaduais e municipais, para a adequação dos projetos arquitetônicos. Além da NBR 9050:2020 que visa garantir o acesso e uso dos ambientes não só as pessoas com deficiência, mas a maior quantidade possível de pessoas. Portanto, pessoas idosas, pessoas baixas, pessoas obesas, pessoas em cadeira de rodas, pessoas com mobilidade reduzida (como as que usam muletas ou andadores, por exemplo), gestantes e crianças.

Figura nº 01: Pessoas que necessitam de acessibilidade

Adobe Stock

Aplicação	Instalação	Categoria	Tipos		
			Visual	Tátil	Sonora
Edificação/ espaço/ equipamentos	Permanente	Direcional/ informativa [a]			
		Emergência			
	Temporária	Direcional/ informativa			
		Emergência [a]			
Mobiliários	Permanente	Informativa [a]			
	Temporária	Informativa			
NOTA As peças de mobiliário contidas nesta Tabela são aquelas onde a sinalização é necessária, por exemplo, bebedouros, telefones etc.					
[a] Apresenta duas formas de aplicação: linha superior ou linha inferior.					

Figura nº 03: Aplicação e formas de informação e sinalização, conforme NBR 9050:2020

Para isso a acessibilidade deve começar na calçada, com seu rebaixamento com rampa acessível ou elevação da via para travessia de pedestre em nível; além de sinalização tátil direcional e de alerta para pessoas de baixa visão ou cegas.

Em seguida, todas as entradas devem ser acessíveis e conduzir a uma rota interna igualmente acessível, garantindo o acesso a todos os ambientes de uso comum. Portanto, não apenas espaços públicos, mas também edificações multifamiliares de uso privado devem atender aos preceitos da acessibilidade na interligação de todas as áreas, tanto internas quanto externas, de uso comum ou coletivo. Isso inclui portarias, estacionamentos, garagens, piscinas, andares de recreação, salões de festas e reuniões, saunas, banheiros, hortas, quadras esportivas, entre outros.

Observa-se que o nível de acessibilidade nesses espaços vai além do cuidado com as sinalizações táteis no piso, é importante atentar para sinalização visual (letras em alto-relevo em cor contrastante com o fundo da placa), em Braille ou sonora (onde recomendado em norma), e também prever mobiliários acessíveis.

Figura nº 02: Símbolo internacional de acesso, de acordo com NBR 9050:2020

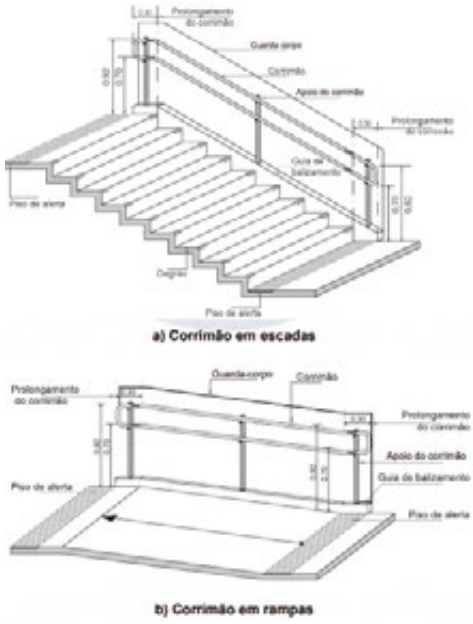


Figura nº 04: Corrimãos em escada e rampa, conforme NBR 9050:2020

Outro aspecto relevante é a inclinação das rampas, de maneira que quanto maior for o desnível a ser vencido, menor deverá ser a inclinação para garantir um menor esforço físico. De acordo com a NBR 9050, para vencer até 80 cm de desnível, a inclinação máxima é de 8,33%. E, para vencer um desnível de 1 m, a inclinação máxima é de 6,25%. Para desníveis acima de 1 m, deve-se utilizar uma inclinação de 5%.

Essa norma estabelece, ainda, que as vagas de estacionamento de veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas com deficiência devem ter o percurso máximo entre a vaga e o acesso à edificação ou elevador de até 50 m.

E, para a localização dos sanitários acessíveis recomenda-se que a distância máxima a ser percorrida de qualquer ponto da edificação seja de até 50 m.

DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DE EDIFICAÇÕES ACESSÍVEIS

O primeiro passo é identificar os ambientes de uso comum da edificação e os ambientes de uso restrito, uma vez que estes não serão acessíveis. A partir disso, cria-se uma Rota Acessível, ou seja, um caminho sinalizado e livre de obstáculos que interliga todos os ambientes de uso comum; de preferência o menor caminho possível.

Lembrando que o estacionamento interno da edificação fará parte da rota acessível que começa a partir da calçada. E, de acordo com a norma de acessibilidade, 2% do total de vagas no estacionamento devem ser acessíveis e mais de 5% do total das vagas devem ser reservadas para idosos. Isso vale inclusive não só para estacionamentos públicos, em shopping center, mas também para edificações multifamiliares. Observando que as vagas para deficientes devem ter uma faixa de acesso lateral de 1,20 m, o que é dispensado para as vagas de idosos.

Em seguida, identifique todas as barreiras físicas e itens de acessibilidade que necessitam de atenção, como por exemplo: altura do interfone da portaria, que deve estar instalado a uma altura entre 80 cm e 1,20 m do piso acabado. Caso haja escada ou rampa, seguir a largura de corredores recomendada em legislação e prever corrimãos em ambos os lados, em duas alturas.

É fundamental, ainda, que no piso antiderrapante nesse trajeto sejam eliminados qualquer desnível maior que 5 mm e vãos entre uma placa e outra de 15 mm ou mais.

Portas, inclusive da sauna, devem ter uma dimensão mínima livre de 80 cm, além de maçaneta do tipo alavanca e visor em altura acessível, conforme indicado em norma. É necessário a criação de acesso também ao interior da piscina.

Nota-se que os ambientes de funcionários são considerados como de uso comum e também farão parte da Rota Acessível.

Por fim, o último passo envolve o detalhamento de cada item levantamento inicialmente, com especificações de materiais e indicações de execução.

ELEMENTOS-CHAVE DE UMA EDIFICAÇÃO INCLUSIVA

Uma edificação inclusiva é projetada para ser acessível e utilizável por todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou deficiências. Os elementos-chave de uma edificação inclusiva incluem:

Acessibilidade Física:

- **Rampas e Elevadores:** para garantir que pessoas com mobilidade reduzida possam acessar todos os andares e áreas do edifício.
- **Portas e Corredores Amplas:** para permitir a passagem fácil de cadeiras de rodas e outros dispositivos de assistência.
- Banheiros Adaptados: com espaço e equipamentos adequados para o uso de pessoas com deficiências.

Sinalização e Comunicação:

- **Sinalização Tátil e Visual:** usar Braille e sinalização em contraste alto para pessoas com deficiência visual.
- **Sistemas de Alerta Auditiva**: alarmes e sinais sonoros que possam alertar pessoas com deficiências auditivas sobre emergências ou informações importantes.

Design Universal:

- **Layout Claro e Intuitivo:** facilitar a navegação com

sinalização clara e layouts que não sejam confusos.
• **Espaços Flexíveis:** áreas que podem ser adaptadas para diferentes necessidades e usos.

Tecnologia Assistiva:
• **Equipamentos e Software Adaptados:** como sistemas de áudio descrição e ferramentas de leitura de tela.
• **Tecnologia de Acessibilidade:** interfaces e dispositivos que ajudam na interação com o ambiente, como controles adaptados.

Acessibilidade Cognitiva:
• **Informações Claras e Simples:** comunicação que seja fácil de entender para pessoas com deficiências cognitivas ou de aprendizagem.
• **Ambientes Calmantes e Organizados:** para reduzir a sobrecarga sensorial e facilitar a navegação.

Inclusão Social e Cultural:
• **Espaços de Encontro e Interação:** áreas onde pessoas de diferentes origens e habilidades possam interagir e participar plenamente.
• **Representação e Sensibilidade Cultural:** considerar a diversidade cultural e as diferentes necessidades ao projetar o espaço.

Esses elementos garantem que a edificação seja funcional e acessível para todos os usuários, promovendo a inclusão e a igualdade de oportunidades.

RECOMENDAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE OBRAS ACESSÍVEIS

Primeiro, é essencial realizar um levantamento detalhado das necessidades dos usuários e das normas de acessibilidade vigentes. Em seguida, contrate profissionais qualificados e experientes em acessibilidade para garantir que as soluções propostas sejam adequadas. Durante a execução, é crucial monitorar a conformidade com o projeto e as especificações técnicas, assegurando que não haja desvios que comprometam a funcionalidade.

Utilize materiais e acabamentos que atendam às normas de segurança e conforto, como pisos antiderrapantes e barras de apoio. Além disso, promova a comunicação constante entre todos os envolvidos na obra para resolver problemas rapidamente. Realize inspeções regulares para identificar e corrigir quaisquer falhas ou inadequações.

Finalmente, após a conclusão da obra, faça uma avaliação detalhada para garantir que todas as medidas de acessibilidade foram corretamente implementadas e funcionam conforme o esperado.

TECNOLOGIAS E RECURSOS PARA APRIMORAR A ACESSIBILIDADE EM EDIFICAÇÕES

Tecnologias e recursos modernos têm um papel crucial na melhoria da acessibilidade em edificações. Sistemas de automação predial permitem o controle remoto de portas, iluminação e elevadores, facilitando o acesso para pessoas com mobilidade reduzida. Sinalização digital e interativa pode fornecer informações em formatos diversos, como áudio e braile, para atender a diferentes necessidades. Plataformas elevatórias e rampas motorizadas oferecem soluções práticas para superar barreiras arquitetônicas. Além disso, aplicativos de orientação e mapas acessíveis ajudam na navegação de pessoas com deficiência visual, garantindo uma experiência mais inclusiva e segura em ambientes urbanos e edificações.

Em síntese, algumas tecnologias e recursos que podem facilitar a acessibilidade nas edificações:

• **Elevadores Adaptados:** Elevadores com botões em braile, sinais audíveis e espaço suficiente para cadeiras de rodas, garantindo o acesso fácil a todos os andares.
• **Rampas Motorizadas:** Rampas que podem ser acionadas automaticamente para facilitar o acesso de pessoas com mobilidade reduzida, especialmente em locais onde o espaço para uma rampa convencional é limitado.
• **Plataformas Elevatórias:** Dispositivos que ajudam a superar degraus ou desníveis, proporcionando acesso a diferentes níveis de uma edificação.
• **Sinalização Digital:** Painéis de informação com textos e símbolos em alta definição, e recursos de áudio para guiar pessoas com deficiência visual ou dificuldades de leitura.
• **Portas Automáticas:** Portas que se abrem automaticamente ao detectar a aproximação de uma pessoa, facilitando o acesso sem a necessidade de uso das mãos;
• **Tecnologia de Reconhecimento de Voz:** Sistemas que permitem o controle de dispositivos e serviços através de comandos de voz;
• **Dispositivos de Amplificação de Som:** Sistemas de audiodescrição e amplificadores de som que ajudam pessoas com deficiência auditiva a ouvir informações importantes;
• **Controle Remoto de Ambiente:** Sistemas que permitem a operação de luzes, temperatura e outros aspectos do ambiente por meio de controle remoto, facilitando o acesso para pessoas com limitações físicas;
• **Aplicativos de Navegação Acessível:** Aplicativos móveis que oferecem mapas e orientações detalhadas em formatos acessíveis, como áudio ou braille, para ajudar na navegação dentro e ao redor de edificações.

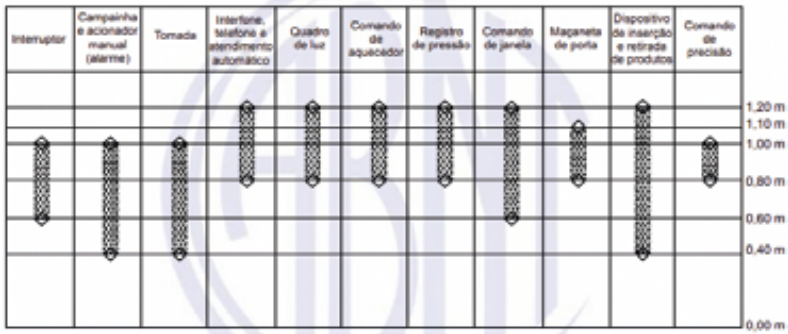


Figura nº 05: Altura de comandos e controles, de acordo com a NBR 9050: 2020

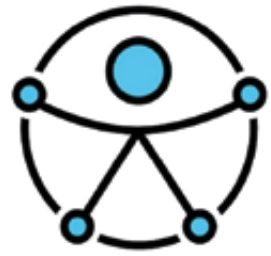


Figura nº 07: símbolo internacional de acessibilidade desenvolvido pelas Nações Unidas (ONU).

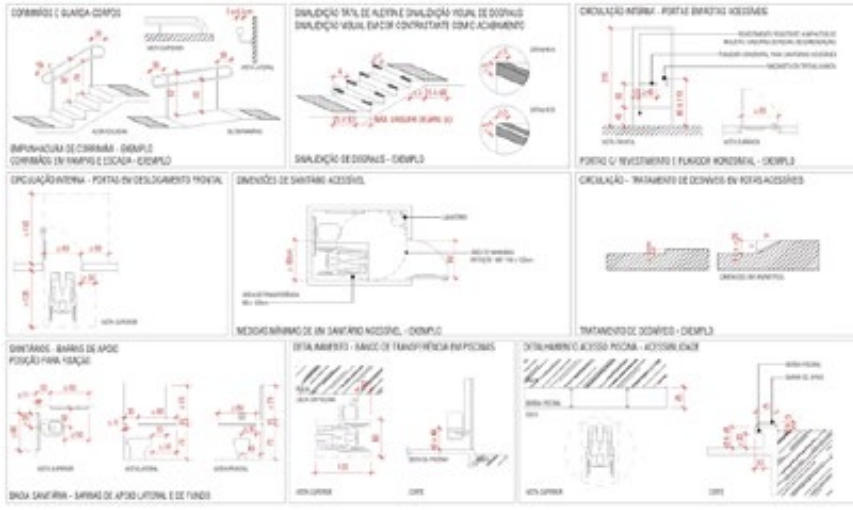


Figura nº 06: Exemplo de Detalhes de acessibilidade, de acordo com a NBR 9050: 2020

Essas tecnologias e recursos são essenciais para criar ambientes mais inclusivos e acessíveis, melhorando a qualidade de vida e a autonomia de pessoas com diferentes tipos de deficiência.

IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO E PRÁTICAS DE ACESSIBILIDADE

A manutenção contínua e as práticas de acessibilidade são cruciais para garantir que edificações permaneçam inclusivas e funcionais ao longo do tempo. A manutenção regular é fundamental para preservar as adaptações feitas para pessoas com deficiência, como rampas, elevadores e banheiros acessíveis, garantindo que permaneçam em boas condições de uso. A deterioração de componentes acessíveis pode criar barreiras inesperadas e comprometer a segurança e a autonomia dos usuários.

Além disso, a revisão periódica das práticas de acessibilidade ajuda a identificar e corrigir problemas que possam surgir, como falhas em sistemas de sinalização ou equipamentos de assistência. A atualização das normas e regulamentações também pode exigir ajustes nas instalações para manter a conformidade.

É essencial realizar treinamentos contínuos para os funcionários e responsáveis pela gestão do edifício, para que estejam cientes das necessidades dos usuários e saibam como operar e manter os recursos de acessibilidade adequadamente. Implementar um sistema de feedback para coletar opiniões de usuários sobre a eficácia das medidas de acessibilidade também pode proporcionar insights valiosos para melhorias.

A combinação de manutenção proativa e revisão constante das práticas assegura que a acessibilidade não seja apenas um requisito inicial, mas uma característica duradoura e eficaz da edificação, promovendo a inclusão e a segurança para todos.

A IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE ACESSIBILIDADE

O projeto de acessibilidade é fundamental para garantir que todas as pessoas, independentemente de suas limitações físicas ou sensoriais, possam usufruir plenamente dos espaços e serviços disponíveis. Ele promove a inclusão e a igualdade de oportunidades, permitindo que indivíduos com deficiência participem

ativamente da sociedade. Além disso, melhora a qualidade de vida ao eliminar barreiras arquitetônicas e comunicativas. A implementação eficaz de acessibilidade pode também refletir positivamente na imagem de uma instituição, demonstrando seu compromisso com a responsabilidade social. Em última análise, um projeto bem planejado e executado contribui para a construção de um ambiente mais justo e equitativo para todos.

Um bom Projeto de Acessibilidade compreende diversas etapas, as quais são listadas a seguir, com suas respectivas descrições:

1. Levantamento de Dados: análise de todos os projetos e identificação dos dados de entrada;
2. Estudo Preliminar: definição das diretrizes técnicas e recomendação de materiais adequados;
3. Pré-executivo: elaboração dos desenhos técnicos como planta de rota acessível, plantas de pisos táteis, plantas de sinalizações, etc.;
4. Executivo: detalhamentos necessários;
5. Liberado obra: levantamento do quantitativo de materiais e serviços, definição dos métodos executivos e entrega final do Projeto de Acessibilidade.

DETALHES CONSTRUTIVOS

O sanitário acessível possui maior visibilidade, no entanto, encontramos muitas variações inadequadas da aplicação da norma de acessibilidade. Logo, é preciso abordar essa questão. Devem ser unissex e ter entrada independentes dos demais sanitários de uso coletivo para permitir o auxílio à pessoa com deficiência por uma pessoa do sexo oposto, por exemplo; com a porta com no mínimo vão livre de 80 cm e abrindo para o lado externo. E deve garantir em seu interior uma área de giro de no mínimo 1,50 m de diâmetro.

Elementos de acionamento – descarga, maçaneta, interruptor de luz, acionamento de janela, etc. – deverão ser instalados a uma altura de 1 m do piso. Além, é claro, de dispositivo de alarme de emergência próximo à bacia, chuveiro, ou banheira, instalado a 40 cm do piso.

Barras apoio (vertical e horizontal) devem ser instaladas próximas ao lavatório, à bacia e dentro do box, conforme recomendações especificadas na NBR 9050: 2020.

Esses detalhes fazem a diferença no uso e permitem o uso do espaço com conforto, segurança e autonomia.

COMENTÁRIOS FINAIS

Considerando os dados do Censo 2022 do IBGE, a população brasileira com deficiência é de quase 19 milhões de pessoas, o que corresponde a 8,9% da população com 2 anos ou mais; sendo quase a metade dessa população (48,1%) com deficiência visual. E a maioria não consegue sair de suas casas por falta de acessibilidade, pois a situação já das calçadas é precária; logo, conclui-se que arquitetos e engenheiros possuem a responsabilidade social de projetar as edificações prevendo acessibilidade em todos os itens possíveis, pois é muito mais fácil executar a obra corretamente do que readequá-la depois de pronta.

Dessa forma, edificações acessíveis devem ser projetadas para eliminar barreiras arquitetônicas, permitindo que pessoas com deficiências se movimentem e utilizem espaços públicos e privados com facilidade e dignidade. Isso inclui a implementação de rampas em vez de escadas, a instalação de elevadores adequados e a criação de sinalização tátil e visual clara.

A visibilidade do "Símbolo Internacional de Acessibilidade" é obrigatória em todos os locais que permitem acesso, circulação e utilização por pessoas com deficiência, bem como em todos os serviços disponibilizados a elas. A correta sinalização garante que esses espaços e serviços sejam facilmente reconhecidos, promovendo a inclusão e a acessibilidade para todos.

Este novo ícone, considerado neutro, visa atender a todas as deficiências e necessidades de acessibilidade, substituindo o símbolo tradicionalmente associado a pessoas com mobilidade reduzida.

Por isso, é fundamental considerar o design inclusivo desde o início do projeto, incorporando recursos como banheiros adaptados, pisos antiderrapantes e portas largas o suficiente para cadeiras de rodas. A acessibilidade também deve abranger aspectos como a adequação dos espaços para pessoas com deficiências auditivas e visuais, proporcionando, por exemplo, sistemas de alerta sonoros e visuais.

Essas medidas não só cumprem requisitos legais e normativos, mas também promovem um ambiente mais inclusivo e acolhedor. Ao investir em edificações acessíveis, promovemos a igualdade de oportunidades e garantimos que todos os indivíduos possam acessar serviços, participar de atividades e se integrar à comunidade. A inclusão verdadeira só é possível quando o ambiente físico é pensado para atender às necessidades de todos, tornando a acessibilidade um componente fundamental da justiça social e do respeito pelos direitos humanos. ■

Juiana Tieri Ito
Engenheira Civil

Ana Paula Brandão Capraro
Engenheira Civil e Professora Doutora Universidade Federal do Paraná

Rodrigo Silveira
Engenheiro Civil e Professor Doutor Universidade Federal do Paraná

ESTUDO SOBRE BLOCO ESPECIAL DE CONCRETO

AVALIAÇÃO DE BLOCO DE CONCRETO ESPECIAL UTILIZADO PARA ELEMENTOS GRAUTEADOS

Em decorrência da falta de qualidade e produtividade na construção civil, cresce cada vez mais a exigência por soluções construtivas eficientes, que levem em consideração aspectos gerenciais, como custo e produtividade; e ambientais, como geração e destinação adequada de resíduos da construção civil (CONTO, et al., 2017).

Em algumas situações a alvenaria estrutural se apresenta como uma alternativa ao método convencional de concreto armado como vedação cerâmica, pois pode apresentar índices satisfatórios de economia, durabilidade e racionalização.

Levando em consideração a necessidade constante de estudos de novas soluções para a construção civil brasileira, buscando a melhoria da indústria, esse trabalho propôs a análise de um bloco especial de concreto, já empregado em obras enterradas.

O bloco se apresenta como alternativa aos blocos convencionais de alvenaria estrutural em concreto, em situações que preveem grauteamento. Por não possuir as paredes laterais, facilita o escoamento do graute e a colocação das armaduras, permitindo que um elemento inteiriço seja diretamente aplicado na obra.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi dividido em três etapas principais, sendo estas:

1. Apresentar a proposta de um novo bloco de concreto
2. Realizar ensaios normativos com base na ABNT NBR 12118 (2013)
3. Avaliar a alvenaria composta pelo bloco, de acordo com a ABNT NBR 16868-3 (2020)

2.1 Apresentação do bloco

O bloco de concreto especial estudado é utilizado como uma alternativa para facilitar na construção de muros de arrimo, paredes de contenção e piscinas. Atualmente é fabricado pela Blocos Ito, empresa que está atuando no mercado desde 1977.

Na Figura 1 (a) se encontra apresentado o bloco estudado, com dimensões 14x19x39, e o emprego do novo modelo bloco de concreto (Figura 1 b).

2.2 Ensaios – Bloco de concreto

Para a condução da segunda parte do trabalho, foram realizados os ensaios normativos no bloco de concreto especial objeto de estudo, indicados pela ABNT NBR 12118 (2013). O primeiro ensaio executado foi a análise dimensional, seguido da análise da absorção de água e área líquida do bloco. Por fim, foi ainda realizado o ensaio de resistência à compressão. Na Figura 2 se encontra ilustrado algumas etapas dos ensaios realizados

2.3 Ensaios – Prisma

Na terceira etapa do trabalho, foi efetuada a avaliação física e mecânica do prisma moldado com o bloco de concreto especial. O objetivo dessa etapa consistiu na análise do sistema como um todo, não somente do bloco isolado, como na etapa anterior. Na Figura 3 se encontra apresentada algumas etapas pertinente a confecção dos prismas estudados.

Figura 1 – Bloco estudado (a) e emprego do bloco de concreto (b).

Figura 2 – Ensaios realizados no bloco (a) Medição com o paquímetro (b)
Ensaio de absorção (c) Resistência à compressão do bloco.

Figura 3 – Confecção dos prismas para avaliação física e mecânica.

3. RESULTADOS

Comparando as médias obtidas de largura do bloco em questão, altura e comprimento de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6136 (2016), verificou-se que as medidas estão dentro do padrão estabelecido, onde é indicado que se obtenha uma tolerância permitida de +- 2,0 mm para largura e, +- 3,00 mm para altura e comprimento do bloco.

A média de absorção de água dos blocos foi de 5,31% e está dentro do que é indicado pela ABNT NBR 6136 (2016), que descreve que os valores de absorção para um bloco com função estrutural, com aplicação abaixo no nível do solo e com utilização de agregado normal em sua confecção, devem apresentar valores médios ≤ 8,0%.

Para os resultados de área líquida, a ABNT NBR 6136 (2016) descreve que um componente de alvenaria deve possuir sua área líquida igual ou inferior a 75% de sua área bruta. Com os resultados obtidos, verifica-se que os valores estão dentro das normativas, com uma média de área líquida equivalente a 45,84% da área bruta total do bloco.

A resistência média à compressão obtida para o bloco foi de 5,77 MPa. Considerando como premissa, pelo uso em obras enterradas, o enquadramento do bloco como classe A, e realizando a comparação com os requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6136 (2016), o bloco não atende a resistência mínima requerida (8 MPa). Visto que os resultados não estão de acordo com o que é requerido pela norma técnica, os blocos especiais estudados se encaixam nas características requeridas da classe B, blocos com função estrutural que são utilizados acima do nível do solo.

Por fim, os resultados obtidos nos ensaios dos prismas foram maiores aos obtidos para os blocos vazios, sendo a média igual à 8,33 MPa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho visou analisar de forma empírica um bloco de concreto especial que foi projetado com o intuído de substituir o concreto armado e outros modelos de bloco em construções grauteadas e enterradas.

Os resultados obtidos para a análise dimensional, absorção e área líquida do bloco de concreto estrutural estavam todos de acordo com as recomendações da ABNT NBR 6136 (2016).

Um ponto a ser revisto seria a resistência à compressão dos blocos, pois por meio dos ensaios laboratoriais realizados, concluiu-se que o bloco especial atende às normas de resistência a compressão do bloco classe B, onde a ABNT NBR 6136 (2016) indica que são destinados às construções com função estrutural acima do nível do solo, se sua resistência atingisse os requisitos de bloco classe A. Para esse caso, o produto atingiria níveis maiores de competitividade no mercado, uma vez que estariam aptos a utilização abaixo do nível do solo.

Os resultados obtidos para o prisma, seguindo as recomendações da ABNT NBR 16868 (2020) sugerem que o bloco de concreto serviu como forma para o graute. Vale ressaltar que em obra, esse processo teria a adição da utilização de armaduras.

Em função dos dados obtidos de resistência à compressão dos blocos, recomenda-se para trabalhos futuros a consecução de uma abordagem sobre como o bloco de concreto especial poderia apresentar a elevação de sua resistência a compressão, para, chegar desta forma, onter-se os requisitos da ABNT NBR 6136 (2016) para blocos classe A, estruturais implantados abaixo do nível do solo.

Sugere-se também o teste de resistência da parede e pequena parede de alvenaria estrutural confeccionados com o bloco de concreto especial, seguindo o proposto pela ABNT NBR 16868-3 (2020).

Por fim, recomenda-se a realização de uma análise de custo e produtividade de uma obra completa, onde o bloco especial deverá ser empregado. ■

CREA-PR
conecta

Novas oportunidades para profissionais e empresas.

É só se conectar.

- Vagas
- Cursos
- Eventos

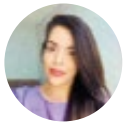
Encontre as melhores oportunidades profissionais, participe de eventos com os grandes nomes da sua área e amplie conhecimentos. Seu futuro merece essa conexão.

90 anos
CREA-PR

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Conecte-se às melhores oportunidades

conecta.crea-pr.org.br



Ana Clara Dorneles de Sousa
Mestre em Agroquímica, Bacharel em Química

Paulo Cardozo Carvalho de Araújo
Doutor em Engenharia Química (UEM),
Pesquisador na Universidade de São Paulo (USP)

Ana Paula Peron
Doutora em Genética e Melhoramento (UEM),
graduada em Ciências Biológicas (UEM)

Adriano Jakelaitis
Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal
de Viçosa (UFV), Bacharel em Agronomia por UFV

Osvaldo Valarini Junior
Doutor em Engenharia Química (UEM), Docente,
Pesquisador na Universidade Tecnológica Federal
do Paraná-Campus Campo Mourão

APLICAÇÃO DE NANOEMULSÕES DE GLIFOSATO E SURFACTANTES EM PANICUM MAXIMUM JACQ CV. E COMMELINA ERECTA

O ESTUDO EM CAMPO DA EFETIVIDADE DO GLIFOSATO EM ERVAS DANINHAS NA AGRICULTURA BRASILEIRA

A demanda de alimentos devido ao avanço populacional pressiona a agricultura para o crescimento das produções nas safras, principalmente no aumento do rendimento e produtividade das plantações. O aumento do rendimento e produtividade, assim como o melhoramento genético das plantas, tem estado dependente da aplicação de defensivos agrícolas; contudo, os produtores, junto aos órgãos reguladores devem se atentar aos riscos e benefícios provenientes do uso descontrolado de defensivos, correlacionando a redução de impactos causados no meio ambiente, ecossistemas e à saúde pública e o aumento de produção para alimentar a população mundial (CHAUD et al., 2021).

Substâncias como herbicidas, fungicidas, e inseticidas são bem conhecidas como causadoras de impactos sociais e ambientais adversos, além de causar resistência aos organismos alvo (CAMARA et al., 2019). Além disso, no momento da aplicação há um grande desperdício do produto devido a volatilização, degradação e outros fatores físico-químicos que implicam na perda de eficiência e alto custo, aumentando conforme a quantidade de produto utilizado.

Atualmente existem estudos em campo e em casa de vegetação e os resultados quanto ao controle de plantas daninhas são semelhantes sendo que em casa de vegetação os resultados são mais confiáveis (VIGHI; MARTINS; ANDRES, 2019). Em um estudo realizado por Oliver et al., (2022) obteve o controle em 6 dias após aplicação em campo. No entanto, plantas em vaso é mais preciso, pois pode-se quantificar diretamente a resistência ao herbicida, sendo comparável à campo.

Os materiais de campo foram conduzidos em casa de vegetação, as sementes das plantas daninhas foram plantadas em vasos de 6L contendo latossolo vermelho distrófico. O delineamento do experimento no campo foi conduzido no Instituto Federal goiano - Campus Rio Verde -GO. As mudas de trapoeraba, foram obtidas pelo próprio campus, por seguinte foram replantadas em vasos de 5 L, ao todo foram 42 vasos. Estes vasos foram colocados na casa de vegetação, ambiente con-

trolado. Após 40 dias, as plantas foram expostas ao tratamento com diferentes formulações na área externa onde estavam posicionadas.

Os índices de clorofila a e b, após a aplicação dos diferentes tratamentos em Commelina erecta, apresentaram resultados significativos a 1% de significância pelo teste F. O tratamento T3 causou uma redução nos níveis de clorofila A nos dias 14, 21 e 28. Após a aplicação de T1, assim como o tratamento com isopropilamina e isopropilamina combinado com a formulação aos 28 dias, também resultaram na redução da clorofila A. Essa redução indica que os herbicidas afetaram o desempenho fisiológico das plantas, sendo possível detectar o estresse por meio de análises de fluorescência e trocas gasosas.

Os tratamentos não apresentaram alterações em relação ao controle, o tratamento com a isopropilamina apresentou uma redução no índice de clorofila a nos dias 21 e 28; sabendo que a energia absorvida pelas clorofilas é utilizada de duas formas: a energia fotoquímica através da fotossíntese e a energia não química - que está relacionada à proteção, no qual o excesso de energia é dissipado como calor e fluorescência da clorofila a (DAYAN & ZACCARO, 2012).

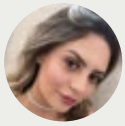
O tratamento T4, resultou na redução significativa de clorofila aos 14 dias após a aplicação do tratamento e, segundo Menegazzo et al., (2021), o índice de clorofila a nas folhas é importante para estimar o potencial fotossintético de uma planta, integridade das membranas dos tilacóides e através dos complexos de pigmentos e eficiência do transporte de elétrons do fotossistema II (JERVEKANI et al., 2020) (Figura 6A).

As análises de fitointoxicação em resposta a aplicação dos tratamentos em C. erecta surgiram após 7 dias; segundo Maxwell & Johnson, (2000); Dayan & Zaccaro, (2014) e Ali & Honermeier, (2016) os danos no aparato fotossintético podem aparecer antes mesmo do surgimento dos sintomas visíveis. Aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos os maiores danos foram observados para os tratamentos T1, T3 seguido do tratamento T2 e estudos com herbicidas em plantas alvo demonstraram que as respostas podem induzir a superprodução de espécies reativas de oxigênio (EROs) e essas podem levar ao estresse oxidativo das células (CAVERZAN et al., 2019). Aos 21 e 28 dias as melhores respostas foram para os tratamentos T3, seguido do T2 e, ao final de 35 dias as respostas foram todas iguais entre os tratamentos em relação a dose resposta. Segundo Menegazzo et al., (2020), a produção excessiva de espécies reativas de oxigênio nas células vegetais é prejudicial aos ácidos nucléicos, proteínas e lipídios. O Brasil destaca-se no ramo do agronegócio, sobretudo na agricultura, por isso, o presente trabalho é de grande relevância para a economia do país, pois através da nanotecnologia é possível otimizar produtos que já estão instituídos no mercado há anos e, por conta do uso intensivo, as plantas estão ficando resistentes. Diante disso, é de suma importância novas tecnologias para combater essas pragas e fazer com que não se tenha um decaimento na produtividade, mas um aumento. A EIP, técnica utilizada, é de baixo custo e com fácil produção em grande escala, usada bastante na área de cosméticos, fármacos e atualmente na área de agroquímicos. Esta tem a capacidade de formular tamanho de gotículas em escala nanométricas, fazendo com que o produto tenha uma ação mais efetiva, com maior penetrabilidade no alvo, além de encapsular o produto ativo.

Figura 1. Condução do experimento em casa de vegetação: sendo *A Panicum maximum.* B e C *Commelina virginica*

Isabela Leticia Pessenti
Engenheira Agrônoma, Doutora,
Professora e Pesquisadora de Agronomia

Lucas Pereira Scheidt Feltz
Discente de Agronomia
na UniCesumar



Marina Couto
Discente de Agronomia
na UniCesumar

PRINCIPAIS PRAGAS ENCONTRADAS NO CULTIVO DE TABACO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

IMPACTO NA EXPORTAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DE PRÁTICAS DE MANEJO SUSTENTÁVEL

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) o Brasil ocupa o segundo lugar como maiores produtores de tabaco (Nicotiana tabacum) do mundo com 12,5%, perdendo somente para a China, que é responsável por 36% da produção mundial (DERAL, 2020). Na produção nacional o estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor com 41%, seguido dos estados de Santa Catarina e do Paraná (DERAL, 2020). Entretanto, grande parte da produção não fica no Brasil: segundo o Sinditabaco, na safra de 2019/2020, 85% do tabaco brasileiro foi destinado à exportação, sendo comprado por 113 países, entre eles a Bélgica, China e Estados Unidos.

O tabaco, assim como todas as outras culturas, é atacado por diferentes tipos de pragas; segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as pragas são qualquer espécie, raça ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico que danifica plantas ou produtos vegetais. Para Zawadneak e outros (2015) o crescimento das pragas está relacionado com a quantidade de alimento disponível, com a genética das plantas, com a presença de organismos benéficos e diversos outros fatores.

Com o grande número e variedades de espécies de pragas existentes, as pessoas que atuam em áreas rurais como produtores, alunos e até mesmo técnicos agrícolas, por vezes possuem dificuldades para identificar as espécies de pragas que surgem em suas propriedades, prejudicando as suas lavouras em diversas culturas.

BROCA DO FUMO
(FAUSTINUS CUBAE)

Características entomológicas: O besouro tem seu tamanho de 6mm, a sua cor predominante é marrom-escura, a aparência do corpo desse besouro é rugosa. As fêmeas costumam colocar seus ovos nos talos das plantas. (GALLO et al., 2002)

Perdas e danos: essa espécie tem como característica atacar as plantas em canteiros convencionais ou mesmo em campo; em sua fase adulta alimentam-se de folhas e quando larvas travam os talos e caules das plantas, com isso impedem a circulação da seiva, levando a planta à morte. Uma característica perceptível é que as folhas das plantas atacadas secam e ficam com cores amareladas (GALLO et al., 2002).

Adobe Stock

LAGARTA-ROSCA
(AGROSTIS ÍPSILON)

Características entomológicas: as lagartas-rosca, lagarta robusta com cor que varia do cinza ao marrom-escuro, contém manchas pretas de padrão homogêneo em todo o corpo; elas medem até 5 cm de comprimento, sendo robusta. A lagarta possui hábitos noturnos e durante o dia ficam ao solo abrigadas em detritos e afins, em sua fase adulta são mariposas com 35 mm de envergadura com suas asas dianteiras marrons, com manchas pretas e as posteriores brancas hialinas (OLIVEIRA et al., 2015).

Perdas e danos: De acordo com Oliveira et al. (2015), as lagartas possuem costumes noturnos, para encontrá-las durante o dia é necessário revolver a terra junto à base da planta. O maior dano é no período de estabelecimento da lavoura, quando as lagartas cortam as plantas pequenas e jovens, as plântulas de aproximadamente 20 cm, podendo ainda atacar plantas já adultas, que são afetadas nas folhas e com galerias abertas no caule, onde podem causar a síndrome do "coração morto" ou raízes superficiais.

MANDAROVÁ- DO- FUMO
(MANDUCA SEXTA PAPHUS)

Características entomológicas: a mandorová-do-fumo, em seu estado de mariposa, pode atingir cerca de 100 mm de envergadura. Suas asas anteriores são acinzentadas, com tons escuros e linhas transversais em preto e branco. As asas posteriores são claras, com faixas brancas e orlas pretas. As lagartas, que medem aproximadamente 100 mm, possuem coloração verde-escura e apresentam sete faixas oblíquas laterais brancas. No penúltimo segmento abdominal, há um apêndice móvel. Para a transformação em pupa, utiliza-se o solo, onde predomina a cor marrom, e seu comprimento é de aproximadamente 80 mm. (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2004).

Perdas e danos: essa espécie de lagarta destrói as folhas, o que reduz a produtividade. Os danos são considerados significativos para o manejo quando há mais de uma lagarta em 10 plantas.

MOSCA-BRANCA
(BEMISIA TABACI)

Características entomológicas: Segundo Lima & Lara (2001), Gallo et al. (2002) e Grazia et al. (2012), esses insetos têm aproximadamente 1 mm de comprimento e possuem quatro asas membranosas, cobertas por substâncias pulverulentas (cerosas) de coloração branca na fase adulta. A cabeça é opistognata, com o rosto emergindo da parte posterior da cabeça, entre as pernas anteriores. O aparelho bucal é do tipo sugador labial tetraqueta, e as pernas são ambulatoriais. As fêmeas são maiores que os machos e ovipositam na superfície abaxial das folhas jovens.

Perdas e danos: Esse inseto causa danos diretos devido à alimentação, retirando seiva (nutrientes) do floema e inoculando toxinas (enzimas digestivas) que alteram o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo (Villas Boas et al. 2002). Indiretamente, provoca danos pela eliminação de secreção açucarada, que favorece o crescimento de fungos saprófitos, formando fumagina (Campinodium spp.), o que resulta no amarelecimento e encarquilhamento das folhas, maturação irregular e redução do vigor e da produtividade.

PERCEVEJO-CINZENTO-DO-FUMO
(CORECORIS DENTIVENTRIS)

Características entomológicas: O percevejo cinzento apresenta coloração acinzentada, com tamanho aproximado de 20 mm de comprimento e 10 mm de largura. Possui quatro dentes na extremidade do abdômen, e a ninfa é caracterizada pela coloração avermelhada. Seus hábitos incluem viver em grupos, sempre nos botões florais do fumo (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2004).

Perdas e danos: O percevejo causa danos ao provocar o murchamento das folhas novas, devido ao sugamento da seiva das partes verdes da planta. Esse inseto causa problemas especialmente em viveiros (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2004).

PULGA DO FUMO
(EPITRIX FASCIATA)

Características entomológicas: medem cerca de 1,5 a 2 mm de comprimento e têm coloração marrom escura. O último par de pernas é do tipo saltatório. Durante a fase adulta, hibernam sobre os restos de tabaco e, na primavera, retornam ao campo para iniciar um novo ciclo de reprodução. Na fase larval, são de cor branca e atacam as raízes e o caule. Quando adultas, transformam-se em pupas no solo (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2004).

Perdas e danos: os danos começam quando a pulga ainda está em sua fase larval, atacando as raízes e o caule. Quando adultas, elas fazem orifícios arredondados nas folhas. Geralmente, essa praga ataca as folhas novas, localizadas na parte inferior da planta, o que é extremamente prejudicial. Isso reduz a área de fotossíntese, diminui a massa da folha, resulta em perda de qualidade e causa grandes prejuízos (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2004).

PULGÃO DO FUMO
(MYZUS NICOTIANAE)

Características entomológicas: quando adulto, mede cerca de 2 mm, possui um par de asas pretas, três pares de patas e um par de antenas. Seu apa-

Adobe Stock

relho bucal é do tipo picador-sugador (EMBRAPA).

Perdas e danos: essa espécie suga a seiva das folhas por meio de um estilete presente em seu aparelho bucal, o que faz com que as folhas fiquem mais finas, mais leves e percam valor comercial. Outro prejuízo ocorre com a redução da fotossíntese, já que as folhas murcham e, consequentemente, a planta recebe menos luz, o que pode retardar seu ciclo. Além disso, o pulgão pode ser um vetor de outras doenças, pois, ao excretar, libera um alto teor de açúcar proveniente da seiva elaborada, composta principalmente por açúcares e aminoácidos. Esse acúmulo de açúcares sobre as folhas favorece o surgimento de mofo, que atrai outros insetos (SALVADORI; PEREIRA, [s.d.]).

TRAÇA DO FUMO
(EPHESTIA ELUTELLA)

Características entomológicas: larvas: possuem coloração cinza, com cabeça marrom e pequenas manchas nas costas, medindo cerca de 1,25 cm. Fase adulta: têm coloração cinza, com comprimento de aproximadamente 1 cm, e costumam voar próximos ao telhado dos depósitos (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2004).

Perdas e danos: essa espécie se alimenta do limbo das folhas, deixando apenas as nervuras. Grandes infestações podem causar sérios prejuízos, pois as folhas, que têm valor comercial, tornam-se imprestáveis para o consumo devido ao ataque. Vale ressaltar que, na fase adulta, o inseto não se alimenta das folhas de fumo (UNIVERSAL LEAF TABACOS, 2004).

VAQUINHA
(DIABROTICA SPECIOSA)

Características entomológicas: A Diabrotica speciosa realiza a oviposição no solo, sempre próxima à planta. Seus ovos são amarelos e possuem aproximadamente 0,5 mm de diâmetro. No estágio larval, atingem cerca de 10 mm de comprimento e apresentam coloração esbranquiçada, com cabeça marrom e uma placa quitinizada escura. Na fase adulta, a espécie apresenta coloração esverdeada com três manchas amarelas em cada élitro. Suas tíbias e tarsos são negros, e a cabeça é marrom. O tamanho da espécie na fase adulta é de cerca de 6 mm de comprimento, sendo que os machos são menores que as fêmeas (VIANA, 2010).

Perdas e danos: De acordo com Viana (2010), no estágio larval, Diabrotica speciosa ataca as raízes das plantas, reduzindo a absorção de água e nutrientes, o que resulta em menor produtividade. As larvas também bloqueiam os caules, provocando o secamento das folhas centrais e a morte das plântulas. Conforme Oliveira et al. (2015), na fase adulta, a praga se alimenta de folhas, pólen de plantas silvestres e cultivadas, e frutos. Sua preferência por leguminosas é bem documentada, mas, quando ataca as cultivares de milho, os danos nas folhas são semelhantes aos causados pela lagarta-do-cartucho. Uma das ações dessa praga é atacar os estigmas antes da fecundação, prejudicando o crescimento dos grãos. ■

Dante Alves Medeiros Filho
Engenheiro Civil, Professor Doutor na
Universidade Estadual de Maringá

EFETIVIDADE/EFICÁCIA DA LEI FEDERAL N. 5.194/66 SOBRE AS ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS

COMO A EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO EXIGE UMA NOVA ABORDAGEM PARA A REGULAMENTAÇÃO DAS PROFISSÕES DA ENGENHARIA E AGRONOMIA, ALINHADA AOS PRINCÍPIOS DA CONSTITUIÇÃO E À REALIDADE CONTEMPORÂNEA

Os Decretos 23.196/33, 23.569/33 e a Lei federal n. 5.194/66 são importantes marcos históricos para a regulação/regulamentação das profissões ligadas ao Sistema Confea/Crea. Já se passaram 91 e 33 anos, respectivamente, da edição dessas normas. É natural que parte delas não correspondam aos anseios e demandas sociais/profissionais da atualidade, em razão da época em que foram editadas. As realidades, anterior e atual, são diversas. Por isso, considerando que o direito é um fenômeno histórico-cultural e uma ciência dinâmica, são necessárias atualizações frequentes. Fatores culturais, científicos e tecnológicos fazem com que novas leis sejam editadas para atualizar as antigas.

Em 1996 tivemos a promulgação da Lei federal n. 9.394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que traz grandes contribuições para o Sistema Educacional Brasileiro. Nessa época, foram extintos os currículos mínimos e novos paradigmas educacionais passaram a fundamentar o Sistema Educacional no Brasil. A partir da Lei federal n. 9.394/96 os Projetos Pedagógicos de Cursos superiores no âmbito do Sistema Confea/Crea, passaram a ser orientados por Diretrizes Curriculares Nacionais, expressas por meio do CNE (Conselho Nacional de Educação).

Os sistemas Educacional e Profissional são complementares. O primeiro, responsável pela formação acadêmica e, o segundo, pela fiscalização do exercício profissional. A fiscalização ocorre devido a regulamentação das profissões. A partir de 1988, com a promulgação da Constituição Brasileira, a regulamentação das profissões deve atender ao inciso XIII do art. 5º da CFB/88. Esse inciso, especifica que no Brasil podemos ter profissões que para o seu exercício, sejam exigidas qualificações, que por sua vez, devem ser expressas por lei, entendida como ato jurídico-legislativo complexo, com a participação do Poder Legislativo e do Poder Executivo.

Notamos que os Decretos 23.196/33 e 23.569/33, apesar de anteriores à Constituição, expressam de maneira precisa as qualificações e as atividades profissionais inerentes às profissões por eles reguladas/regulamentados. Esse fato fez com que não houvesse, até 1996 com a chegada da LDB 9.394/96, confrontos de entendimento a respeito da fiscalização do exercício profissional entre os Sistemas Acadêmico e Profissional (Confea/Crea).

A partir de 1996, a LDB 9.394/96 trouxe flexibilidade a projetos pedagógicos de modo que seja possível que cursos com a mesma denominação e/ou título acadêmico, tenham projetos pedagógicos diferenciados para atender demandas regionais, considerando as características e dimensões continentais de nosso país. Assim, surgiram vários cursos com projetos pedagógicos inovadores, distintos dos clássicos cursos elencados pelos Decretos 23.196/33 e 23.569/33. Esses cursos são amparados pela Lei federal n. 5.194/66.

A Lei federal n. 5.194/66 não é precisa nas especificações de atribuições profissionais como os Decretos de 1933. Essa lei, por meio de seu art. 7º, traz especificações genéricas para qualificar os profissionais por ela abrangidos. Isso ocorre porque à época, os projetos pedagógicos eram consentâneos com a prática das profissões e com a LDB vigente, Lei federal n. 5.692/71, que em seu turno, corroborava a utilização de currículos mínimos. Desta forma, tínhamos até

1996, ou seja, período anterior a LDB 9.394/96, atribuições profissionais com distintividades bem acomodadas entre as profissões do Sistema Profissional Confea/Crea.

Após a aprovação da LDB 9.394/96, o surgimento de cursos mais contemporâneos, distintos dos clássicos elencados nos Decretos de 1933, porém amparados na Lei federal n. 5.194/66, trouxe embaraços para distinguir atribuições profissionais de forma a caracterizar profissões do sistema Confea/Crea como regulamentadas. As atribuições dessas profissões são baseadas no art. 7º da Lei federal n.5.194/66, quando assim estabelece:

Art. 7º. As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em:

a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas e de economia mista e privada;
b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
d) ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
e) fiscalização de obras e serviços técnicos;
f) direção de obras e serviços técnicos;
g) execução de obras e serviços técnicos;
h) produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

Parágrafo único - Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomos poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.

Se uma determinada atividade profissional está relacionada a uma profissão regulamentada, essa atividade não pode ser executada por um leigo, pois neste caso ter-se-ia o exercício ilegal da profissão. No entanto, o art. 7º da lei federal n. 5.194/66, na atualidade, não ajuda a especificar com clareza quais atividades devem ser executas apenas por profissionais devidamente habilitados. Essa lei é genérica, não distingue, não particulariza, não singulariza com precisão, atividades da prática cotidiana que devem ser restritivas ao leigo, fato que dificulta a fiscalização.

Algumas modalidades da engenharia foram criadas após a promulgação da LDB 9.394/96 e foram distinguidas por meio de resoluções pelo Confea. Dentre outras modalidades, podemos citar algumas, por exemplo:

- **Engenharia Ambiental, Res. 447/2000 Confea;**
- **Engenharia de Energia, Res.1.076/2016 Confea;**
- **Engenharia Acústica, Res. 1.078/2016 Confea;**
- **Engenharia de Transportes, Res. 1.096/2017 Confea,**
- **Engenharia Nuclear, Res. 1.099/2018 Confea;**
- **Engenharia de Software, Res. 1.100/2018 Confea;**
- **Engenharia Biomédica, Res.1.103/2018 Confea;**
- **Engenharia Automotiva, Res.1.105/2018 Confea;**
- **Engenharia Aeroespacial, Res. 1.106/2018 Confea;**
- **Engenharia de Saúde e Segurança, Res. 1.107/2018 Confea;**
- **Engenharia de Bioprocessos, Res. 1.108/2018 Confea;**
- **Engenharia de Produção, Res. 1.129/2020 Confea.**

É importante destacar que essas resoluções do Confea acabam por estabelecer, mesmo que de forma indireta, as atividades que essas profissões podem realizar de acordo com as suas respectivas formações. Nesse sentido, essa norma infralegal, registre-se, que

Adobe Stock

Adobe Stock

não é lei, é que estabelece as qualificações necessárias para que se possa desenvolver determinadas atividades profissionais, ou seja, de forma complementar, pretende regulamentar essas profissões.

Ao procurar expressar quais atividades são inerentes a essas profissões, por meio de resoluções, o Confea está excluindo leigos, ou melhor pessoas que não atendam as qualificações especificadas, de exercer esse tipo de trabalho, ofício ou profissão. No entanto, essa prerrogativa, de acordo com o inciso XIII da CFB/88, deve ser expressa em lei, ou seja, deve ser objeto de lei, como ato complexo, e não por meio de resolução. Nesse contexto, surge a dúvida: O caminho adotado para exigir qualificações para o exercício profissional pode ser realizada por norma infralegal, ou seja, resolução do Confea? De acordo com a constituição CFB/88, isso não é possível. Como já afirmado, deve ser objeto de lei.

Uma justificativa desse caminho adotado pelo Confea, seria o de invocar a alínea "f" do art. 27 da Lei federal n. 5.194/66:

Art. 27. São atribuições do Conselho Federal:
[...]
f) baixar e fazer publicar as resoluções previstas para regulamentação e execução da presente Lei, e, ouvidos os Conselhos Regionais, resolver os casos omissos;
[...]

Nesse sentido, precisamos lembrar que a Lei 5.194 foi promulgada em 1966 e a Constituição em 1988, e que os incisos II e XIII da CFB/88 determinam, in verbis:

Art. 5º. Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:
[...]
II – ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei;
[...]
XIII – é livre o exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, atendidas as qualificações profissionais que a lei estabelecer;
[...]

Como vimos, resolução não é lei. Assim, observamos certa dificuldade na efetividade da regulamentação de profissões da Engenharia e Agronomia que surgem após a LDB 9.394/96 e que não estejam amparadas nos Decretos 23.196/33 e 23.569/33, ou seja, apenas na Lei federal n. 5.194/66.

Depois da promulgação dos Decretos 23.196/33, 23.569/33 e da Lei federal n. 5.194/66 tivemos modificações importantes na legislação, a promulgação da Constituição Federal de 1988 e da LDB 9394/96, portanto, normas mais recentes e com hierarquia superior e equivalente, respectivamente. Assim, torna-se notória a fragilidade da aplicação dessa norma para distinguir atividades, obras e serviços de engenharia com o intuito de regulação da profissão. Além disso, a emissão de resoluções por meio de Conselhos Profissionais para esse fim, pode não encontrar respaldo legal. A resolução não pode adentrar no tratamento de objeto de lei, pois, caso contrário, estar-se-ia verificando usurpação de função, já que esta função, ou seja, de legislador, é do Congresso Nacional.

Dessa forma, deve-se interpretar essas normas, leis e decretos, à luz da Constituição da República Federativa de 1988. Nesse sentido, acreditamos que a Lei federal n. 5.194/66, não seja suficiente para especificar as qualificações para o exercício de atividades regulamentadas mencionadas no inciso XIII do art. 5º da Constituição Brasileira de 1988 (CFB/88).

Assim, podemos concluir que a Lei federal n. 5.194/66, no tocante a regulamentar profissões, não contempla os anseios e demandas da sociedade contemporânea e precisa ser contextualizada ou substituída de modo que a legislação pertinente seja mais clara e precisa e venha atender ao momento histórico atual. De outro modo, a tentativa de resolver esse problema por meio de emissão de resoluções de conselhos profissionais choca-se com o que determina a constituição. Mas, enquanto isso não ocorre, entendemos que a interpretação deva ser feita à luz da Constituição Federal vigente e de acordo com a interpretação dada pelos tribunais pátrios. ■

Mariana Maranhão
Engenheira Ambiental, Gerente do
Departamento de Fiscalização do Crea-PR

A IMPORTÂNCIA DA FISCALIZAÇÃO DO CREA-PR

A ATUAÇÃO DO CREA NA DEFESA DA SOCIEDADE

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (Crea-PR), ao completar 90 anos em 2024, reafirma seu compromisso primordial de fiscalizar o exercício profissional das atividades vinculadas ao Sistema Confea/Crea.

A relevância dessa função se evidencia pela presença dessas profissões em praticamente todos os aspectos da vida cotidiana, desde o fornecimento de água até a infraestrutura urbana, abrangendo energia, transporte, vestuário e diversos outros setores.

E por que é necessário fiscalizar o exercício destas profissões? Porque estas profissões envolvem riscos à segurança, à saúde e ao meio ambiente. Para executá-las é necessário conhecimento especializado, considerando todos os detalhes técnicos, todas as normativas envolvidas e, ainda, pensando no melhor resultado para o cliente e para a sociedade.

A fiscalização do Crea-PR serve para verificar se estas atividades técnicas estão sendo realizadas por profissionais habilitados e qualificados, cumprindo seus deveres éticos e emitindo a Anotação de Responsabilidade Técnica, a ART.

Para exercer suas funções de fiscalização, o Conselho deve seguir os princípios e as diretrizes estabelecidas na Resolução 1134/2021 do Confea. Essa resolução é fundamental para garantir uma atuação coerente e consistente de todos os Creas do país, buscando uma unicidade de ação. Alguns destes princípios são:

Risco Social e Proteção à Vida: esta é uma das mais relevantes, que orienta que os Creas devem priorizar a fiscalização das atividades de maior risco, com o maior impacto. Faz parte também deste princípio a orientação de uma fiscalização preventiva e orientativa, com foco em minimizar a ocorrência de desastres.

Universalidade: O Sistema Confea/Crea possui algumas centenas de títulos profissionais, agregando várias modalidades profissionais. A fiscalização deve atender todas elas, de maneira proporcional à sua representação.

Visibilidade: É necessário dar publicidade às ações do Sistema. Isso porque através da visibilidade, a sociedade passa a conhecer mais sobre as profissões do sistema e os riscos envolvidos, despertando seu olhar. Desta forma aumenta-se os olhos da população para os cuidados necessários antes de realizar uma atividade.

Abrangência Territorial: O Crea-PR fiscaliza anualmente os 399 municípios do estado, com maior ou menor frequência a depender da sua população. Além da rotina de fiscalização, o Conselho conta com o apoio da sociedade no sentido de registrar denúncias, para auxiliar na identificação das infrações.

O Crea-PR atende estes e os demais princípios dispostos na Resolução, demonstrando o compromisso de manter uma atuação uniforme e eficiente.

Uma das formas de demonstrar tal atuação é através da efetividade da fiscalização. A efetividade da fiscalização passou a ser entendida como o resultado esperado dos processos de fiscalização gerados com foco principal na regularização da atividade.

A forma encontrada para mensurar a qualidade dos processos de modo objetivo foi quantificar o resultado a partir do arquivamento dos processos e respectivos motivos. Assim sendo, compreende-se que enquanto o processo estiver aberto é possível buscar a melhor instrução para sanar as falhas e atingir o resultado efetivo.

Para isso, os processos passaram a ser divididos em três grupos:

• **Processos efetivos:** aqueles que tiveram um resultado positivo para o Conselho, como a regularização, pagamento do auto ou inscrição em dívida ativa;

• **Processos não-efetivos:** aqueles que não alcançaram um resultado positivo, como falha processual ou decisão judicial;

• **Processos neutros:** aqueles que não tiveram um resultado positivo para o Conselho, mas contribuiu de alguma forma para melhoria da fiscalização ou defesa da sociedade.

É possível verificar através do Relatório de Gestão do Crea-PR que em 2023, 16.846 processos de fiscalização do exercício profissional foram finalizados ou inscritos em dívida ativa. Deste número, 73% tiveram a irregularidade sanada antes da autuação e 11% tiveram pagamento de auto ou inscrição em dívida ativa, sendo estes os resultados considerado efetivos.

O maior destaque é para a regularização, reforçando a consolidação de uma fiscalização preventiva, orientativa e educativa.

Toda a sociedade pode contribuir com a fiscalização do Conselho. Antes de executar uma atividade técnica, contrate um profissional habilitado. E caso tenha conhecimento de atividades realizadas sem o acompanhamento técnico, denuncie ao Crea-PR através dos canais de denúncia. Assim será possível a sociedade cada vez mais segura. ■

Adobe Stock

Portal da Revista CREA-PR.

Conteúdo de qualidade para profissionais qualificados.

Encontre conteúdos inspiradores sobre as Engenharias, Agronomia e Geociências.

90 anos CREA-PR

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Aponte sua câmera e leia agora

revista.crea-pr.org.br

AEAM
ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE MARINGÁ

aeam.eng.br

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

crea-pr.org.br