

REVISTA TÉCNICA DE **ENGENHARIA DOS CAMPOS GERAIS**

ANO 2 | Nº 3 | DEZEMBRO 2024

ESTA PUBLICAÇÃO É UMA PARCERIA ENTRE:



**RISCOS OCUPACIONAIS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: INSALUBRIDADE
E PERICULOSIDADE**

Pág. 8

**VALIDAÇÃO ALTIMÉTRICA DE MDTs
GERADOS A PARTIR DE FOTOS
OBTIDAS POR DRONE ASA FIXA**

Pág. 26

**PLANEJAMENTO
ESTRATÉGICO DO CREA-PR**

Pág. 44



Portal da Revista CREA-PR.

Conteúdo de
qualidade
para profissionais
qualificados.

Encontre conteúdos
inspiradores sobre as
Engenharias, Agronomia
e Geociências.

Aponte sua câmera
e leia agora

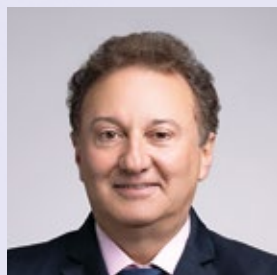


revista.crea-pr.org.br



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

PALAVRA DO PRESIDENTE DO CREA-PR



Clodomir Ascari
Engenheiro Agrônomo

Presidente do Crea-PR

É uma honra para o Crea-PR ser um parceiro e apoiador das iniciativas promovidas pela Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Ponta Grossa (AEAPG), incluindo esta revista que valoriza e divulga o conhecimento técnico e científico das áreas das Engenharias, Agronomia e Geociências.

O Crea-PR entende que os temas abordados, como a segurança do trabalho, com ênfase na atenção psicossocial e nos riscos ocupacionais, são essenciais para promover ambientes mais seguros e saudáveis. Também temos visto com entusiasmo os avanços tecnológicos, que vão da bioinformática à inteligência artificial, transformando áreas como a educação inclusiva e a análise de fissuras em peças industriais, contribuindo para uma atuação cada vez mais precisa e preventiva.

Nosso Conselho considera a importância dos assuntos abordados nesta edição, como os estudos em patologia da construção, uso de drones para validação altimétrica e as geotecnologias, como um reforço no compromisso das nossas entidades com o desenvolvimento de práticas modernas e inovadoras para o bem-estar da sociedade e o crescimento profissional de nossos registrados. Iniciativas como o projeto “Ver a Cidade” e os estudos sobre planejamento de reatores demonstram o quanto podemos avançar com a participação ativa de nossos profissionais.

Para o Crea-PR, fortalecer as entidades de classe, desenvolver de maneira eficiente o planejamento estratégico e realizar o Encontro Paranaense de Entidades de Classe, maior evento da área no Paraná, é uma forma de valorizar o papel fundamental que essas instituições desempenham na construção de um setor cada vez mais qualificado e responsável. É com esse propósito que seguimos, ao lado da AEAPG e demais associações, promovendo o desenvolvimento técnico e o bem-estar de nossos profissionais e da sociedade.

PALAVRA DO PRESIDENTE DA AEAPG



José Felipe Zemniczak
Engenheiro Civil

Presidente da AEAPG
Biênio 2024/2026

Prestes a completar 48 anos de fundação, a AEAPG (Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Ponta Grossa) mantém-se como entidade de classe representativa, que atua firme e fortemente diante das demandas da classe. Da mesma forma, no decorrer dos anos, estivemos presentes nas grandes decisões que impactaram positivamente no desenvolvimento de Ponta Grossa e região dos Campos Gerais, destacando nossa participação nos diversos conselhos municipais, fóruns e comissões de desenvolvimento organizadas em prol da cidade e na busca dos necessários avanços. Tudo o que foi feito, conquistado até hoje, tem inestimável valor para a toda a classe dos engenheiros e para nossa sociedade.

Temos muito ainda que caminhar, mas temos a certeza de que buscaremos, com nosso trabalho, perseverança e continuidade no cumprimento de nosso planejamento estratégico, um aperfeiçoamento contínuo das nossas práticas e uma maior participação dos associados dentro da nossa entidade. Quero também deixar registrados nesta edição os parabéns a todos os membros e associados, que deram a sua contribuição na condução da AEAPG nestes 48 anos de história.

Mantendo o propósito de trabalhar para o aperfeiçoamento, integração e valorização profissional, concluímos que a AEAPG cumpre a missão de “integrar profissionais através do aprimoramento técnico e da promoção das profissões perante a sociedade”. Outro ponto que temos perseguido é a melhoria contínua de nossa gestão, processos e participação na sociedade.

Os assuntos que não foram contemplados em nossos cursos e palestras serão abordados na Revista, uma revista técnica voltada aos nossos profissionais. Nesta edição, será possível encontrar temas que abordam risco ocupacionais na construção civil, Patologias na construção, aplicações de técnicas e experimentos, tema também presente na publicação. Esperamos que você, nosso leitor, possa contemplar essa leitura de forma prazerosa. Venha fazer parte da AEAPG e desfrutar de nossos benefícios, seja no âmbito técnico, cultural ou profissional. Estamos esperando você!

Desejo a todos uma boa leitura do nosso terceiro número da Revista Técnica de Engenharia dos Campos Gerais.



Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Ponta Grossa

Rua Balduino Taques, 500, Vila Estrela
84040-000 - Ponta Grossa/PR

(42) 3224-7744

(42) 99807-3697

E-mail: aeapg.plot@gmail.com

Site: aeapg.org.br

Instagram: aeapg_

Facebook: aeapontagrossa

YouTube: aeapg_

Assistente Administrativo

Ana Celi Tozetto

Agradecimento:

A AEAPG agradece especialmente ao apoio de **Maria Salete Marcon Gomez Vaz**, Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da UEPG.

Diretoria AEAPG

Biênio 2024/2026

Diretoria Executiva

Presidente: **Eng. Civil José Felipe Zemniczak**

Vice - Presidente: **Eng. Civil Celso Augusto Sant'Anna**

1º Secretário: **Eng. Civil Luiz Henrique Honesko de Souza**

2º Secretário: **Eng. Civil Luiz Gustavo Barbur**

1º Tesoureiro: **Eng. Civil Bruno Fernando Emerick de Souza**

2º Tesoureiro: **Eng. Civil Vicente Nadal Neto**

Comissão de Ética

Eng. Químico Roberto Mateus de Bortoli

Eng. Civil Acylino Luiz Chemin

Eng. Civil Donizete Chaves da Cruz

Eng. Civil Fábio Wilson Dias

Comissões

Diretor de Serviços: **Roberto Pellissari**

Diretor de Eventos Sociais: **Rafael Soares**

Diretor de Eventos Culturais: **Acylino Luiz Chemin, Juliano da Rosa e Rodrigo Adamshuk Silva**

Diretor de Obras: **Donizete Chaves da Cruz e Isaias Ferreira de Souza**

Diretor de Relações Públicas: **Sérgio Augusto Wosgrau**

Diretor de Patrimônio: **João Kovalechyn**

Diretor de Esportes: **Luis Eduardo Chociai**

Diretor de Meio Ambiente: **Vicente Nadal Neto**

Diretor de Segurança do Trabalho: **Francisco Valderlanio Souza Araujo, Isaias Ferreira e Rafael Soares**

Diretor de Assessoria Jurídica: **Marilia Isabel Burgardth Ukrainski e Francisco Valderlanio Souza Araujo**

Diretor de Arquitetura e Urbanismo: **Marco Aurélio Moro, Suelen da Rocha Camargo e Isabela Machado Francisco**

Diretor de Imprensa: **Lucas Afonso Palhano, José Felipe Zemniczak e Rafael Sozin Polini**

Diretor Acadêmico: **Acylino Luiz Chemin**

Diretor de Eng. Química: **Roberto Mateus de Bortoli**

Diretor Eng. Elétrica: **Gabriel do Nascimento, Elias Vandoski e Robson Medeiros**

EXPEDIENTE

Conselho Editorial

José Felipe Zemniczak

Maria Salete Marcon Gomes Vaz

Coordenação:

José Felipe Zemniczak

Ana Celi Tozetto

Érico Belem

revista.aeapg@gmail.com

Jornalista responsável:

Layse Barnabé de Moraes

Projeto gráfico:

Érico Belem

ericobelem@gmail.com

Instagram: ericobelem.design

Diagramação:

BLM Comunicação

Capa/Fotografia:

Adobe Stock

Fotos/Imagens Ilustrativas:

Adobe Stock, Arquivo do Autor e Divulgação

Impressão:

Idealiza Gráfica e Editora

Tiragem:

1.000 unidades

CAPA



Imagem: Adobe Stock

Vista aérea da cidade de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus subscritores.

ÍNDICE

6

EFEITOS DA ATENÇÃO
PSICOSSOCIAL NA
SEGURANÇA DO TRABALHO

30

GEOTECNOLOGIAS A SERVIÇO
DA SOCIEDADE

8

RISCOS OCUPACIONAIS
NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
INSALUBRIDADE E
PERICULOSIDADE

34

PROJETO “VER A CIDADE”,
ENGENHEIRO CIDADÃO (UEPG) E A
FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS:
INTERAÇÃO ENTRE TCE-PR E A
COMUNIDADE ACADÊMICA

14

TECNOLOGIA NA
EDUCAÇÃO INCLUSIVA

38

IDENTIFICAÇÃO DE FISSURAS
DE PEÇAS COM USO DE
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO
ÂMBITO INDUSTRIAL

18

BIOINFORMÁTICA E SUAS
APLICAÇÕES PARA DESVENDAR
O CÓDIGO DA VIDA

40

ESTUDOS DE PLANEJAMENTO

22

A PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO
NAS PERÍCIAS DE ENGENHARIA
CIVIL E O CONTEXTO DOS
VÍCIOS, DEFEITOS E POSSÍVEIS
CONCORRÊNCIAS DE FATORES

44

PLANEJAMENTO
ESTRATÉGICO DO
CREA-PR

26

VALIDAÇÃO ALTIMÉTRICA DE MDTs
GERADOS A PARTIR DE FOTOS
OBTIDAS POR DRONE ASA FIXA

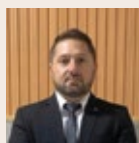
48

50º ENCONTRO PARANAENSE DE
ENTIDADES DE CLASSE (EPEC)

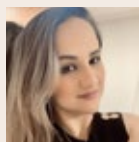
EFEITOS DA ATENÇÃO PSICOSSOCIAL NA SEGURANÇA DO TRABALHO



Atenção psicossocial e segurança no trabalho como componentes essenciais para um ambiente ocupacional saudável e produtivo



Francisco Valderlano Souza Araujo
Engenheiro de Produção e Engenheiro de Segurança do Trabalho



Cintia Ribeiro Ribas
Engenheira de Produção e Graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho

A atenção psicossocial se refere à prestação de apoio e cuidados a indivíduos com problemas de saúde mental ou problemas sociais. A segurança do trabalho, por outro lado, refere-se às medidas implementadas para garantir a segurança e o bem-estar dos funcionários no local de trabalho. Tanto a atenção psicossocial quanto a segurança no trabalho são componentes importantes de um ambiente de trabalho saudável e produtivo. Os riscos psicossociais e o estresse relacionado ao trabalho estão entre os problemas que representam os maiores desafios em termos de segurança e saúde. Portanto, é fundamental entender o vínculo entre a atenção psicossocial e a segurança do trabalho para promover um ambiente de trabalho seguro e saudável (Giroto; Diehl, 2016).

A articulação entre a atenção psicossocial e a segurança no trabalho reside no fato de que os fatores psicossociais podem impactar significativamente a saúde física e mental de um indivíduo, o que, por sua vez, pode afetar sua segurança no trabalho. Por exemplo, Freitas et al. (2022) encontraram relação significativa entre clima de segurança e acidentes/doenças ocupacionais em uma unidade de atenção psicossocial. Da mesma forma, os riscos ambientais e ergonômicos podem representar uma ameaça significativa à segurança e ao bem-estar dos trabalhadores.

Assim, considerando a hipótese de que a atenção psicossocial no ambiente de trabalho pode contribuir com a promoção da saúde do trabalhador, questiona-se: incorporar a atenção psicossocial nos programas de segurança no trabalho pode ajudar a identificar e abordar os fatores psicossociais que contribuem para o estresse relacionado ao trabalho e problemas de saúde física e mental?

O objetivo geral deste estudo foi investigar os efeitos da atenção psicossocial na segurança do trabalhador. Os objetivos específicos são caracterizar a atenção psicossocial em empresas e discutir como ela apoia o bem-estar físico e mental do trabalhador. Como metodologia, foi adotada a revisão narrativa de literatura, caracterizada pela síntese de conceitos e aspectos relevantes para a compreensão de uma temática.

Estudar a atenção psicossocial ao trabalhador é de extrema importância, uma vez que a saúde mental dos trabalhadores pode ter um grande impacto em sua qualidade de vida, bem-estar e desempenho profissional. Além disso, a atenção psicossocial ao trabalhador também é importante para a prevenção e o tratamento de doenças psicossociais que podem levar a problemas físicos, como infartos, artrite reumatoide e complicações respiratórias.

A atenção psicossocial ao trabalhador envolve a criação de estratégias e políticas que visam garantir um ambiente de trabalho saudável e seguro, além de oferecer suporte emocional e psicológico aos trabalhadores. A implementação de medidas preventivas e a promoção da saúde mental dos trabalhadores podem ajudar a reduzir o absenteísmo e aumentar a produtividade, além de melhorar a qualidade de vida. Estudos sobre a atenção psicossocial ao trabalhador, como a análise das implicações profissionais de trabalhadores em centros de atenção psicossocial, podem ajudar a identificar os desafios e as necessidades dos trabalhadores em relação à saúde mental e contribuir para a melhoria das políticas e práticas em relação à atenção psicossocial oferecida. Estudar a atenção psicossocial ao trabalhador é importante para prevenir e tratar problemas de saúde mental que possam afetar a qualidade de vida e o desempenho dos trabalhadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atenção psicossocial tem o potencial de melhorar significativamente a segurança no trabalho, promovendo o bom desempenho, o desenvolvimento pessoal e o bem-estar mental e físico dos trabalhadores. A pesquisa mostrou que intervenções como a aplicação de regulamentos de saúde e segurança ocupacional e a implementação de programas de atenção psicossocial podem ter um impacto positivo na saúde dos trabalhadores. Além disso, a organização da assistência psicossocial no local de trabalho pode desempenhar um papel importante na promoção de um ambiente psicossocial positivo para os trabalhadores. ■



RISCOS OCUPACIONAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE



Ferramentas e normas essenciais para identificação de riscos e segurança na construção civil



Isaiás Ferreira de Souza
Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Pós-graduado em Gestão, Licenciamento e Auditoria Ambiental e em Manutenção Industrial

O mercado imobiliário mantém-se como grande força de trabalho e participa como protagonista na economia mundial, seja na empregabilidade ou no quesito vendas. A história da construção civil demonstra uma clara evolução ao longo dos séculos e permite que as melhorias aconteçam nas diversas atividades que envolvem o ramo.

Essa necessidade mundial abre portas de trabalho em diversos segmentos da Engenharia e outros serviços. Juntamente com esse protagonismo, devem ser discutidos diversos assuntos inerentes à atividade, como, por exemplo, os riscos associados às tarefas nela inseridas.

Neste estudo, é preciso entender a seguinte pergunta: há risco ocupacionais que fazem jus ao adicional de insalubridade e periculosidade? Dessa forma, classificar os possíveis riscos existentes no ramo de atividade, bem como associá-los ou não ao termo periculosidade. Para tanto, a base do mesmo será a legislação vigente no Brasil. A evolução nos quesitos de legislação deve ser contínua, haja vista a evolução constante das diversas áreas associadas.

A atuação do profissional de Engenharia Civil, nesse contexto, tem relevante importância, principalmente quando da atuação com outros profissionais, inclusive Engenheiros Especialistas da área de Segurança do Trabalho. Essa equipe multidisciplinar proporcionará a segurança ampla do trabalhador, seja ela física, social e econômica, haja vista

que deve garantir ao trabalhador tais direitos, os quais trarão ao mesmo qualidade de vida.

Dessa forma, é necessário entender se os riscos existentes na construção civil fazem jus ao adicional de insalubridade e/ou periculosidade. Para tanto, primeiramente é imprescindível conhecer os riscos da atividade de construção civil; categorizar os riscos identificados no ramo de atividade; associar os possíveis riscos aos termos de insalubridade e/ou periculosidade; analisar a aplicabilidade das normas NRs15 e 16 (Norma Regulamentadora) ao ramo de atividade, normas que dispõem sobre Atividades e Operações Insalubres e Atividades e Operações Perigosas.

Sabe-se que a atividade do profissional pedreiro e outras funções correlatas são atividades, na sua grande maioria, dependentes de manuseio de equipamentos, maquinários, materiais, ferramentas específicas e inclusive um tanto quanto grosseiras, com grande possibilidade de ocorrências de lesões durante sua execução.

Frete à importância atual do ramo em ascensão no Brasil e no mundo, é de suma importância que o profissional Engenheiro Civil conheça formalmente esses riscos e as normas imputadas a eles e vigentes no país para uma execução de obra segura e eficiente. Esse conhecimento deve ser inerente a esse profissional.

Este trabalho tem relevância acadêmica, pois reunirá dados concretos e científicos da atual legislação e correlações que proporcionarão à comunidade científica, acadêmica e à comunidade em geral uma melhor compreensão acerca dos riscos da atividade que, uma vez detectados, devem estar atendidos nas normas correlatas.

METODOLOGIA

Foi realizada uma Revisão Bibliográfica do tipo qualitativa e descritiva. Pesquisados artigos científicos publicados em revistas de arquitetura e construção civil nacionais e internacionais, publicados nos últimos dez anos. Os locais de busca foram revistas indexadas, periódicos CAPES e Google Acadêmico, bem como site do Ministério do Trabalho e Emprego na busca por Legislação Brasileira.

Após a pesquisa documental, foram analisados os riscos levantados da atividade de construção civil para assim, relacioná-los às normas vigentes no Brasil. Foi realizada uma revisão de literatura ampla, uma busca por palavras chave como: riscos, normas, legislação, construção civil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Engenharia tem se mostrado uma área extremamente importante, haja vista o crescimento do mercado imobiliário. Os riscos ocupacionais relacionados a esse ramo de atividade foram levantados neste trabalho. Era de se esperar que, por ocasião do tipo de atividades desempenhadas, seriam evidenciados diversos tipos de riscos, sendo, inclu-



sive para Andrade (2021), o ramo com maior risco elencado ao trabalhador.

Para o levantamento desses riscos, foram compiladas algumas ferramentas que estão atreladas à legislação vigente no Brasil, como a Análise Preliminar de Risco (APR), levantamento de riscos pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) com elaboração do Mapa de Riscos e o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

Os riscos levantados e relacionados à Construção Civil foram: trabalhos com líquidos inflamáveis, exposição à energia elétrica, riscos químicos (substâncias químicas), físicos (ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes) e biológicos (vírus, bactérias, parasitas e fungos), (NR18, 2004).

No que diz respeito aos riscos relacionados às atividades tidas como perigosas, e que estão descritas na NR16 (Atividades e Operações Perigosas), são elas: degradação química ou autocatalítica, calor, umidade, faíscas, fogo, abalos sísmicos, choque e atritos (NR16, 2004).

Sabe-se que, além desses riscos elencados, outros riscos podem existir nas frentes de trabalho, colocando a saúde e a segurança do trabalhador em perigo como, por exemplo, outros riscos de acidentes, trabalho em altura, espaços confinados, maquinários em movimento (NR09, 2004).

O estudo breve constatou a existência de normas expressas para cada atividade, que, quando bem empregadas,



conferem aos trabalhadores a segurança necessária, bem como conferem ao empregador a segurança de atuar respeitando a legislação vigente, reduzindo custos com ações trabalhistas (NBR, 2002).

Para as grandes empresas, como construtoras, a aplicabilidade de tais normas se faz notória. Os recursos e a grande exposição, inclusive em mídias, fazem de seu negócio algo a ser desejado. Uma grande empresa que cuida de seus trabalhadores certamente oferecerá o melhor serviço, no caso, o resultado de seu trabalho, um grande empreendimento, por exemplo (NBR, 2002).

O pagamento de adicionais de insalubridade e periculosidade não deveria ser motivo de contentamento para os trabalhadores, mas, uma vez pago, reflete o caráter do empregador em reconhecer, mesmo que perante legislação imposta, o risco não eliminado para o trabalhador (COSTA, 2001).

Um grande desafio está em se fazer reconhecer essa necessidade de pagamento. Quanto aos pequenos trabalhadores da construção civil, aqueles que atuam inclusive na informalidade, não são levantados os riscos existentes em suas atividades, logo, não há mitigação ou eliminação do risco, o que os deixam vulneráveis nos quesitos de saúde e segurança no trabalho (NR09, 2004). O trabalho na informalidade não confere segurança jurídica ao trabalhador, em caso de doenças e/ou acidentes de trabalho, o mesmo não é segurado, o que torna precário esse momento de real necessidade.

A partir do momento que o homem deixou de ser nômade em seu contexto histórico, começou a construir habitações com os materiais existentes em seu habitat (QUEIROZ, 2019). Com isso, o ser humano passou a pensar e calcular, surgindo assim as primeiras funções da área da Engenharia, mesmo que de forma rudimentar.

Povos datados de 1200 a 600 a.C., observavam a natureza e suas formas que permaneciam intactas por longos períodos e passaram a utilizar essas estruturas em suas construções, evoluindo assim para a utilização de blocos na elaboração destes arcos, que por sua vez evoluíram para

outras formas geométricas que garantiam a segurança das construções (QUEIROZ, 2019).

Na pandemia de Covid-19, haja visto o contexto econômico em que a área foi altamente imersa, observou-se a necessidade de se adquirir novas tecnologias que propiciassem o aumento dos lucros no ramo de atividade da construção civil, bem como manter a saúde dos operários, reduzindo o absenteísmo e baixas relacionadas à saúde dos trabalhadores (PEREIRA, 2020).

O papel do engenheiro nesse contexto também mudou. O profissional precisou ter um olhar mais próximo ao trabalhador, pensando em sua segurança e saúde. Assim, a Engenharia Civil evoluiu no período de pandemia, com evolução direta na área e na gestão do trabalho e dos trabalhadores.

Para Andrade (2021), os trabalhadores da construção civil são a classe de trabalhadores com maior risco de acidentes no trabalho, sendo de suma importância a área de Segurança do Trabalho atuando nas frentes de trabalho, com investimentos de diversas ordens para proporcionar o bem-estar aos trabalhadores.

Uma das formas de se identificar riscos a que esses trabalhadores estão expostos é a APR, uma ferramenta qualitativa de fácil aplicação. Pode-se também utilizar-se da NR5 (Norma Regulamentadora), que dispõe sobre a CIPA, ambos instrumentos de verificação que devem ser utilizados por diferentes profissionais, isto é, ideal aplicá-los por meio de equipe multidisciplinar para ampliação do campo de visão dos riscos partindo do olhar de diferentes áreas (TORRECILHAS, 2020).

O ambiente da construção civil é um local onde vários riscos podem estar presentes, e é por meio da identificação formal desses riscos que se pode implementar medidas de controle frente a eles. Para MAIA (2014), instituir um sistema de gerenciamento de riscos é uma forma eficiente de garantir a segurança dos trabalhadores e da obra como um todo.

A APR é um instrumento que deve ser aplicado antes da execução de uma obra ou no desenvolvimento da mesma,



uma vez que riscos identificados preliminarmente podem ser alterados durante a execução de um projeto, o que faz necessário a aplicação de outros métodos de verificação de riscos (VIANA, 2014). É uma ferramenta que pode ser utilizada em diversas áreas, porém é mais comumente usada na identificação dos riscos de um processo.

Outra ferramenta que deve ser utilizada, uma vez que está inserida dentro de uma Norma Regulamentadora, é o Mapa de Riscos, uma representação visual dos riscos para o trabalhador. Trata-se de Legislação vigente do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego) para promoção da saúde e segurança dos trabalhadores (CONCATTO, 2016).

A responsabilidade na elaboração do Mapa de Riscos é da CIPA, composta por trabalhadores, que conhecem os locais de trabalho, suas deficiências, bem como as melhorias que podem ser implementadas nos locais, auxiliando assim o empregador na difícil e intensa tarefa de promover a segurança e saúde de seus trabalhadores.

Os adicionais de Insalubridade e Periculosidade estão inseridos na Constituição Federal de 1988 (CARDOSO, 2019), portanto, ao identificar riscos relacionais, deverão também ser aplicados e acrescidos ao salário dos trabalhadores os respectivos adicionais.

Como já destacado anteriormente, um grande desafio da área são os trabalhadores que estão e atuam na informalidade, que, por sua vez, não têm acesso a um ambiente seguro, portanto, não fazem jus a tais pecúlios, deixando o trabalhador mais vulnerável em diversos aspectos e influenciando em sua qualidade de vida.

O termo insalubridade é originário do latim e é tudo o que pode causar transtornos para a saúde do trabalhador. Esses transtornos dependem do tipo de risco, intensidade e do tempo em que o trabalhador permanecerá exposto ao mesmo (SALIBA, 2022). A periculosidade, conforme a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), é toda atividade perigosa, que acarreta um risco acentuado ao trabalhador. São exemplos de atividades perigosas: inflamáveis, explosivos, roubos, violência física e atividades como motocicletas (SALIBA, 2022). A NR 16 (Norma Regulamentadora) elenca em

seu texto as atividades tidas como perigosas e são elas: degradação química ou autocatalítica, calor, umidade, faíscas, fogo, abalos sísmicos, choque e atritos.

A elaboração de uma Matriz de Riscos com base na Legislação Brasileira permite ao Engenheiro de obra ter uma visão ampla da situação de segurança no local, podendo tomar iniciativas que visem à segurança dos trabalhadores. A APR fornecerá, com base na aplicabilidade do instrumento, categorias de riscos que poderão ser priorizados pela equipe local, provendo recursos financeiros, gestão do tempo para adequação de cada risco.

A construção civil é uma área importante para a economia brasileira e mundial, mas é também o setor em que mais ocorrem acidentes de trabalho no Brasil (VIANA, 2014).

Para Junior (2016), que traz em seu trabalho os enquadramentos das normas relacionadas à insalubridade e periculosidade, o trabalhador da construção civil faz jus em sua função a tais adicionais. Alguns exemplos de atividades citadas pelo autor e que demandam o pagamento do pecúlio são líquidos inflamáveis e exposição à energia elétrica, situações as quais notoriamente os trabalhadores estão expostos.

A NR18 (Norma Regulamentadora), que dispõe sobre Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, traz a obrigatoriedade de se realizar um PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos), contemplando inclusive as medidas de prevenção os riscos levantados. O levantamento dos riscos deve ocorrer com base na legislação NR 9, que dispõe sobre os riscos ocupacionais, lançando mão de outras ferramentas existentes para este levantamento.

Os riscos descritos na NR9, que dispõe sobre a Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos e que permeiam as áreas de trabalho, são: agentes físicos, químicos e biológicos. A Norma Regulamentadora 15, que dispõe sobre Atividades e Operações Insalubres, traz os limites de tolerância frente aos riscos ocupacionais. Caso o risco levantado não seja atenuado a limites de tolerância e/ou eliminados, o trabalhador



fará jus ao adicional de insalubridade. Sempre que os riscos se sobrepõem e não são mitigados e/ou eliminados, o trabalhador receberá por aquele de grau maior. A CLT assegura o pagamento da insalubridade de 40%, 20% e 10% para aquelas atividades que, após tomadas ações necessárias, permaneceram com seus indicadores acima do limite de tolerância.

A Norma Regulamentadora (NR1) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (2002), do Ministério do Trabalho e Previdência, que trata das Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, em seu anexo 1, conceitua os risco ocupacionais como Agente Biológico, microrganismos capazes de causar lesões ou agravos à saúde do trabalhador, por exemplo, vírus, bactérias, parasitas e fungos. Agente Físico, fonte de energia capaz de causar problemas na saúde do trabalhador, como, por exemplo, ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, Agente Químico, substâncias capazes de agredir a saúde do trabalhador, como fumos metálicos, poeiras, vapores e névoas.

Esses riscos devem ser levantados sistematicamente e de forma quantitativa para comprovação da existência ou inexistência do risco, e sempre que as medidas não forem tecnicamente viáveis deverá ser instituído para o trabalhador o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

CONCLUSÃO

Conclui-se, neste trabalho, que as ferramentas existentes para o levantamento dos riscos de uma atividade e/ou local de trabalho são adequadas, propiciando a identificação de todos os riscos possíveis, além de estarem inseridas em legislação vigente e pertinente ao tema Construção Civil, uma das áreas de maior quantidade de riscos existentes para o trabalhador.

A construção Civil tem uma legislação específica para atender a isso, a NR 18, que trata de Segurança e Saúde na Construção Civil, e sua aplicabilidade por si só faz com que os riscos sejam de fato levantados, porém, havendo de se cumprir outras legislações pertinentes ao tema, o empregador lança mão de outras ferramentas para o auxiliar nos levantamentos dos riscos de sua atividade.

Foram citadas as ferramentas mais utilizadas para o levantamento dos riscos ocupacionais, como a Análise Preliminar de Riscos (APR), CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), a elaboração do Mapa de Riscos e PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos).

Foi fixado um entendimento de que para aplicar o adicional de insalubridade e periculosidade ao trabalhador é necessário que o risco seja identificado e que seus valores permaneçam acima dos limites de tolerância e/ou não possam ser completamente eliminados. A legislação vigente dispõe de meios para que este empregador neutralize ou elimine o risco e não tenha como principal opção o pagamento do pecúlio. ■



**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.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Conecte-se
às melhores
oportunidades

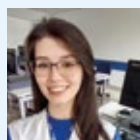


conecta.crea-pr.org.br

TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

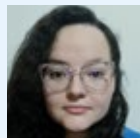


Os jogos como estratégia de aprendizagem para alunos com Transtorno de Espectro Autista



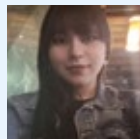
Maria Carolina de Oliveira

Analista de Sistemas e Doutoranda em Informática pela UFPR, docente no Instituto Federal do Paraná e orientadora de projetos de Iniciação Científica



Maritza Fernanda Silva dos Anjos

Analista de Sistemas pelo IFPR, especialista em Análise de Dados com experiência como programadora e docente no Instituto Federal do Paraná



Sofia Delfino Lobo

Técnica em Informática pelo Instituto Federal do Paraná



Teruo Matos Maruyama

Engenheiro de Computação e Mestre em Computação Aplicada pela UEPG, Doutor em Ciência da Computação UFPR, atualmente docente na UTFPR

O Transtorno de Espectro Autista (TEA), ou autismo, é um transtorno do neurodesenvolvimento que atua de diferentes formas em cada indivíduo, possuindo do nível 1- leve ao 3- severo, e se caracteriza pela restrição na comunicação, interação social e comportamental, causando isolamento social, atraso na aprendizagem, comportamento agressivo e pouco desempenho no desenvolvimento motor. Ele pode ser identificado desde a infância, conforme indicadores de alterações socioafetivas, tipicamente antes dos três anos de idade (SILVA, 2022).

A tecnologia, somada à inclusão de estudantes com autismo, é um tema amplamente discutido especialmente no contexto das Tecnologias Assistivas (TAs), as quais se referem a uma variedade de recursos e ferramentas colaborativas que auxiliam pessoas com deficiência a realizar atividades que, de outra forma, seriam desafiadoras.

A aplicação das Tecnologias Assistivas é um direito do educando com TEA, já que, de acordo com o primeiro artigo da Lei 12.764/12, esse indivíduo é reconhecido como pessoa com deficiência, marcada pela “comunicação verbal e não verbal usada para interação social; ausência de reciprocidade social; e falência em desenvolver e manter relações apropriadas ao seu nível de desenvolvimento” (OLIVEIRA et al., 2017 apud BRASIL, 2012). Portanto, cabe à escola a responsabilidade de aplicá-las e permi-

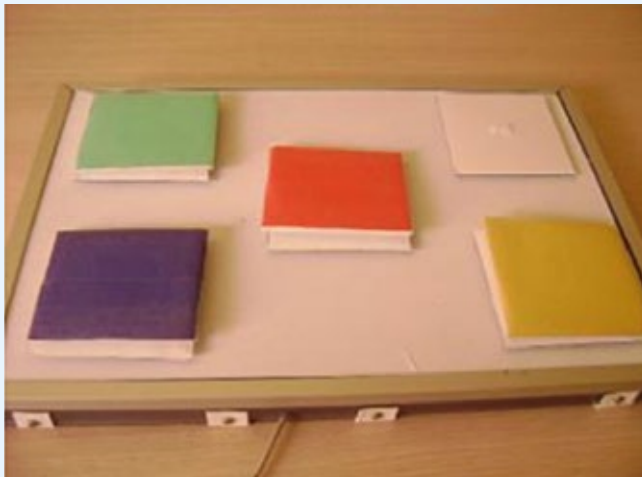


Figura 1 - Teclado multifuncional do E-kids
 Fonte: (NETO, SOUSA, CARVALHO, 2011)

ti-las nos ambientes da sala de aula regular e Salas de Recurso Multifuncionais (SRM).

Isso vai ao encontro da reflexão da diversidade presente nas salas de aula, que requer temáticas pedagógicas flexíveis e sensíveis, capazes de auxiliar no apoio em razão de necessidades para o aprendizado. Para um aspecto positivo na educação regularizada por tecnologias, é necessário considerar como pressuposto inicial a valorização do seu uso para tornar o processo de ensino mais apropriado.

Diante do exposto, a Análise do Comportamento Aplicada (em inglês Applied Behavior Analysis, ABA), idealizada pelo psicólogo americano Burrhus Frederic Skinner em 1930 e usada pela primeira vez no Brasil na década de 60, consiste em um mecanismo de ensino com bases científicas, fundamentado na observação e avaliação, que busca promover a ocorrência de atitudes favoráveis e comportamentos positivos. Esses comportamentos estimulam de forma natural o desenvolvimento sociocomportamental, com o objetivo de potencializar a aprendizagem e promover o desenvolvimento e a autonomia do indivíduo (BANDIM, 2011).

De acordo com Locatelli e Santos (2016), a Análise do Comportamento Aplicada é diretiva, orientando o desenvolvimento das competências básicas das crianças. Essas potencialidades são divididas em etapas e objetivos, para que possam ser cumpridas de forma adequada no cotidiano da criança com TEA. Assim, cada habilidade a ser treinada é desmembrada em elementos pequenos e simples, facilitando a aprendizagem. A cada resposta e comportamento apropriado, a criança recebe uma recompensa, uma vez que o estímulo positivo contribui para que determinado comportamento seja repetido (SILVA, 2022).

Alguns jogos foram criados utilizando os conceitos da ciência da Análise do Comportamento Aplicada. Um deles é o E-kids, que se integra em um teclado de cores especial e multifuncional, desenvolvido para ser agregado a um computador, pois as crianças tinham muita dificuldade em

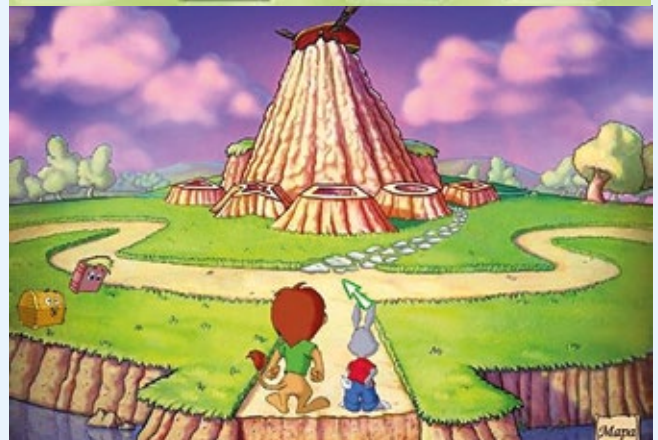


Figura 2 - Jogo Coelho Sabido
 Fonte: (NETO, SOUZA, BATISTA, SANTANA e JUNIOR, 2013)

utilizar o teclado convencional devido às suas coordenações motoras - Figura 1. Na sua utilização, o profissional monta as cartas no teclado de cores e orienta a criança para teclar na cor desejada, sendo que após a escolha o software responde com mensagens de incentivo como “parabéns, você acertou!”, e então as cartas das cores são trocadas de lugar no teclado, e o processo se repete, conforme a evolução do aluno (NETO, SOUSA, CARVALHO, 2011).

O jogo Coelho Sabido foi desenvolvido pela empresa Riverdeep Interactive Learning Limited (2002), e foi feito para ser utilizado em plataforma desktop. O objetivo do jogo é auxiliar no aprendizado de palavras, sendo direcionado para a educação infantil (NETO, SOUZA, BATISTA, SANTANA e JUNIOR, 2013). Essa aplicação estimula a percepção, a coordenação, a memória e habilidades como

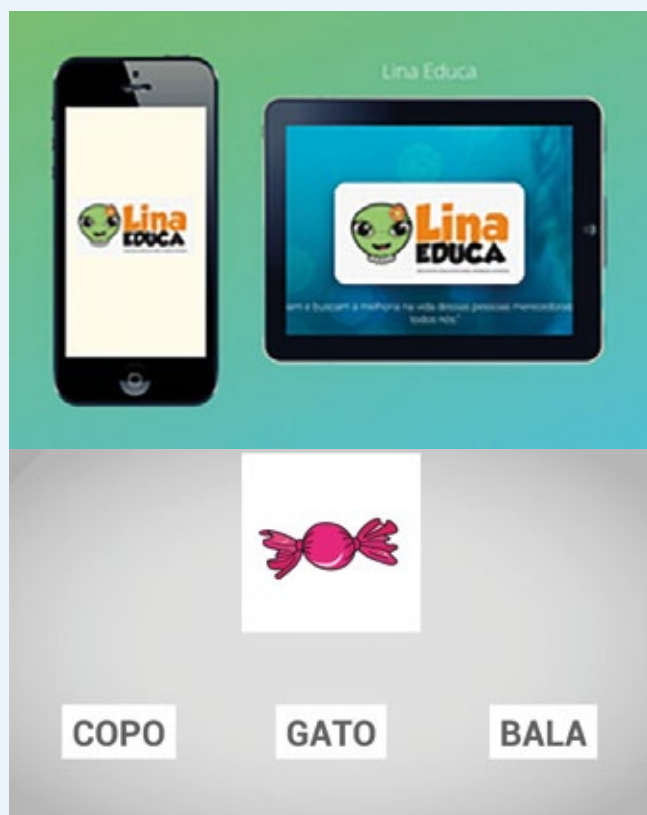


Figura 3- Lina Educa
Fonte: (SILVA, 2022)



Figura 4- ABC do autismo
Fonte: (SILVA, 2022)

contagem, reconhecimento de letras e sons, preparando a criança para a alfabetização, em que o nível se adapta de acordo com o desempenho do jogador (CHAVES, 2023).

Outra opção gamificada é o Lina Educa, idealizado por pesquisadores da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com o propósito de oferecer ao educador e aos pais uma ferramenta de suporte adicional na educação especial de alunos com TEA (EDUCA, 2022). Além de ser composto por uma linguagem simples e contar com recursos de animação gráfica, ele é gratuito para a utilização. É apresentado com três perfis: o primeiro do administrador, o segundo do educador e o terceiro da criança. Os pais e educadores podem definir um conjunto de atividades personalizadas para o aluno por meio das funções do administrador e do educador. É importante ressaltar que o aluno não tem acesso aos outros tipos de perfis. O aplicativo pode ser utilizado como reforço na elaboração das atividades de alfabetização e da vida diária (EDUCA, 2022; SILVA, 2022).

O ABC do autismo foi criado por pesquisadores do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) em conjunto com a Associação dos Municípios Alagoanos (AMAAL) no ano de 2021. O projeto foi elaborado com a finalidade do desenvolvimento

das crianças na identificação de formas e cores, coordenação motora, reconhecimentos de elementos como sombra, figura, desenho e foto, de maneira a ter uma aparência colorida e atrativa para provocar estímulos. O aumento da dificuldade acontece à medida que os alunos progredem, incentivando o desenvolvimento gradual dessas habilidades. Além disso, a associação entre os elementos gráficos, letras e palavras permite promover a melhora da comunicação (FARIAS; SILVA; CUNHA, 2021; SILVA, 2022).

O Guardiã Enri foi desenvolvido por três alunos, Daniel Porto, Bernardo Barcelos e Juliana Gomes do curso de Engenharia e Jogos Digitais da Universidade Veiga de Almeida (UVA), em 2021. O principal objetivo do jogo é apresentar o problema do bullying e realçar a importância de obter a comunicação entre pais, responsáveis e professores. Ele exibe os obstáculos propostos e como você pode superá-los no ambiente escolar, principalmente no que diz respeito ao preconceito e à dificuldade das crianças autistas fazerem amizades. O público-alvo é de crianças entre cinco a sete anos (SILVA, 2022).

Esse aplicativo foi feito com um design acolhedor, amigável e comum, proporcionando ao jogador foco e concentração, além de promover a independência - Figura 5.



Figura 5 - Guardião Enri
Fonte: (CAIXETA, 2021)

O jogo é inspirado em um labirinto. Nas duas últimas fases, o usuário perde e aparece uma mensagem informando que, para progredir é necessário o auxílio de um responsável. Isso permite que a criança crie uma conexão por meio da comunicação com um adulto para concluir o jogo. O objetivo é que a criança com TEA desenvolva habilidades sociais, como contato, comunicação e interação com pessoas do seu entorno (CAIXETA, 2021).

Por último, o Jade Autismo é um jogo criado por especialistas da Ciência da Computação da Universidade de Vila Velha (REBULI, 2022), inspirados nas ideias de Ronaldo Cohin, que é pai de criança autista, com o objetivo de que outros pais ou responsáveis consigam acessar esses jogos para a melhoria da aprendizagem de suas crianças.

Quanto mais o aplicativo é utilizado, métricas são geradas automaticamente, podendo ser acompanhadas ou não por um terapeuta. O game possui seis categorias e é repleto de atividades em diferentes níveis e subníveis, do grau fácil ao difícil, estimulando habilidades cognitivas em crianças verbais e não verbais, sendo que as atividades possuem tempo limite de 10 a 15 minutos (ANDRADE, 2017; SILVA, 2022). Na categoria "Planeta dos Animais", por exemplo, cada fase apresenta pares de imagens idên-

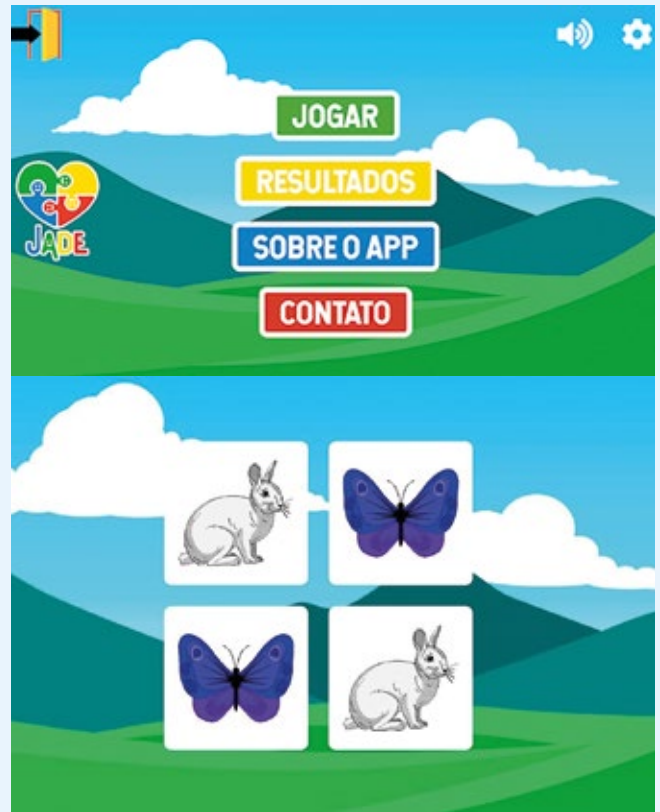


Figura 6- Jade Autismo
Fonte: (SILVA,2022)

ticas para serem encontradas, similar a um jogo da memória - Figura 6.

Através de experimentos pedagógicos com a aplicação dos jogos mencionados, observou-se que os alunos demonstravam uma fácil assimilação das tarefas propostas. As crianças se comportavam como se estivessem de fato brincando. Portanto, é de comum conclusão que a disruptão dos métodos tradicionais na forma de aprender e ensinar desperta mais interesse e conseqüentemente maior aproveitamento para os alunos.

Segundo Nunes et al. (2013), é importante ressaltar que, mesmo com a escola atuando no processo de aprendizagem das crianças com autismo, a participação da família é importante e fundamental, sendo um componente de sucesso nesse processo e funcionando como uma extensão do espaço escolar. Quanto mais essas estratégias de ensino forem compartilhadas com as famílias, mais estas poderão orientar e ajudar seus filhos no processo educativo. Nesse contexto, a criança certamente apresentará melhor autonomia e segurança na realização das tarefas diárias, e desenvolvimento na capacidade cognitiva como estudante. (ALMEIDA, MOREIRA, OLIVEIRA, MAGALHÃES e ALMEIDA, 2019). ■

BIOINFORMÁTICA E SUAS APLICAÇÕES PARA DESVENDAR O CÓDIGO DA VIDA



Adobe Stock

Integração entre Computação e Biologia para avanços em diversas frentes soma a capacidade de processar dados complexos com as estratégias desenvolvidas em bilhões de anos de evolução e adaptação



Caroline Heloíse de Oliveira

Mestranda em Computação Aplicada com foco em Bioinformática (UEPG)
Acadêmica de Engenharia de Computação (UEPG)



Adriano Ferrasa

Doutor em Ciências da Saúde
Professor e Pesquisador da UEPG

A Bioinformática é uma área multidisciplinar que utiliza técnicas de computação e estatística para analisar, interpretar, classificar e disponibilizar dados biológicos. Tais dados podem ser de diversos tipos e origens, como o ácido desoxirribonucleico (DNA), o ácido ribonucleico (RNA) e as proteínas. O DNA é o material genético contido nas células de todos os seres vivos existentes, como plantas, animais e bactérias. O DNA carrega a “receita” daquele ser vivo, com toda a sua estrutura e funcionalidades, e é formado por uma sequência do que chamamos de nucleotídeos, organizados em pares complementares. Assim como o DNA, o RNA é também formado por nucleotídeos, porém representa a parte funcional do DNA, ou seja, é o que realmente um organismo utiliza para realizar diferentes funcionalidades, como a sua tradução para proteínas. Estas, por sua vez, desempenham diversas funções estruturais e metabólicas nos organismos, sendo essenciais para o seu funcionamento.

A partir das novas tecnologias de sequenciamento, é possível obter genomas (conjunto completo de instruções de DNA encontradas em uma célula) de forma rápida e com baixo custo, gerando bases de dados extensas. O genoma humano, por exemplo, contém cerca de três bilhões de pares de nucleotídeos, que codificam aproximadamente vinte mil genes que, por sua vez, podem ge-



rar milhares de proteínas diferentes. Essa grande quantidade de informação torna inviável a análise manual das mesmas, sendo necessária a utilização de ferramentas automatizadas para classificação, reconhecimento de padrões, visualização e armazenamento. É aí que surge a necessidade da associação entre Computação e Biologia para o processamento e interpretação desses dados. A formação de profissionais e equipes multidisciplinares é fundamental para garantir que não somente os métodos aplicados aos dados sejam eficientes, mas também que a interpretação destes tenham significado biológico.

Esses profissionais devem desenvolver habilidades para realizar as principais tarefas da Bioinformática, que envolvem a identificação de genes e de sua função (ou funções), determinação de formas proteicas e como se apresentam, identificação de biomarcadores, compreensão de atividades de regulação da expressão gênica, determinação de parentesco entre espécies, identificação da origem evolutiva de determinadas características, organização, padronização e disponibilização dos dados em bases públicas, entre outras.

Através dessas tarefas, surgem inúmeras aplicações práticas da Bioinformática. A partir de recursos computacionais e algoritmos especializados, é possível investigar e compreender a dinâmica de doenças e atuar no desenvolvimento de fármacos e vacinas. Nesse contexto,

a utilização de métodos computacionais para a interpretação da sequência de nucleotídeos e da estrutura de proteínas como a do vírus SARS-CoV-2, causador da COVID-19, permitiu o desenvolvimento de imunizantes em tempo recorde, possibilitando a contenção da doença e redução da letalidade. Na análise e identificação de patologias de origem genética, a Bioinformática vem auxiliar no diagnóstico e tratamento precoce, direcionando a uma melhor compreensão de fatores de risco de forma a serem evitados ou minimizados. Isso pode ser alcançado, por exemplo, através de análises de expressão gênica em bases de dados, o que permite identificar possíveis genes associados ao desenvolvimento de alguma doença.

Ainda no campo de doença humana, algoritmos de reconhecimento de padrões e de processamento de imagens podem ser aplicados para analisar dados coletados de exames médicos, como imagens capturadas por raios X, ultrassonografia, ressonância magnética e tomografia computadorizada, revelando detalhes imperceptíveis ao olho humano. Essa análise automatizada permite a detecção precoce de anomalias, como pequenos tumores que passam despercebidos por exames convencionais. Também é possível detectar alterações no tecido cerebral, as quais podem ser cruciais para o diagnóstico preciso de doenças como câncer e doenças neurodegenerativas, como Parkinson e Alzheimer, dentre outras condições.

A análise do genoma de bactérias pode ser um promissor campo de pesquisa para o desenvolvimento de novos fármacos. Algumas bactérias possuem mecanismos de resistência a substâncias nocivas e até mesmo antibióticos. Ao identificar os genes responsáveis por essa resistência, é possível atuar na criação de medicamentos mais eficientes no combate a infecções bacterianas, bem como no desenvolvimento de técnicas mais eficientes de esterilização de ambientes e utensílios contaminados por essas bactérias resistentes. Ao compreender o mecanismo de resistência a toxinas dessas bactérias, também pode-se desenvolver técnicas de limpeza de ambientes contaminados com aquela substância. Além disso, bactérias resistentes a condições adversas também podem ser utilizadas na produção de biocombustíveis através da biomassa, bem como na produção de enzimas de interesse industrial.

Outra aplicação da Bioinformática está na análise filogenética de populações de seres vivos, a qual apresenta extrema importância para compreender as relações de parentesco entre as espécies. Ela nos responde como e em que momento na história evolutiva determinadas características surgiram e quais estratégias de adaptação foram encontradas pelas espécies em resposta às pressões ambientais. Tais análises são realizadas comparando os genomas de diferentes espécies e as agrupando por grau de semelhança, formando as árvores filogenéticas. Vale ressaltar que a mera semelhança física não indica que os seres possuem parentesco próximo, sendo necessário que as evidências genéticas indiquem a mesma origem evolutiva. Essas informações são úteis para atuar na preservação da biodiversidade, através de estratégias de intervenção para proteção de espécies ameaçadas de extinção. Ainda, análises estatísticas podem ser utilizadas na determinação do número mínimo de indivíduos necessário para possibilitar que a espécie se mantenha. Por fim, outra aplicação neste campo é o rastreamento de espécies invasoras, que podem desequilibrar o ecossistema da região e ameaçar espécies locais.

Na produção de alimentos, a Bioinformática pode atuar na identificação de marcadores genéticos associados a características desejáveis em plantas, como a resistência a pragas e doenças, tamanho, uso eficiente de nutrientes e água, tolerância ao estresse, entre outras. Dessa forma, é possível atuar no processo de seleção e melhoramento genético das plantas, aumentando a produtividade. Outra aplicação é no estudo da biodiversidade microbiana nos solos, que está diretamente relacionada à fertilidade e saúde das plantas, e, consequentemente, à produtividade. Essa análise normalmente é feita com amostras de solo, sequenciando o material genético deste, sem a necessidade de cultivar os mi-



croorganismos em laboratório. Com isso, é possível observar a expressão gênica dos microrganismos, revelando a resposta metabólica dos mesmos para diferentes condições ambientais. Essa atividade microbiana está relacionada a importantes funções ecológicas, como a fixação de nitrogênio e degradação de matéria orgânica.

Enquanto a Computação tem se mostrado uma importante ferramenta para a resolução de problemas biológicos, o estudo da Biologia já se mostrava uma grande fonte de inspiração para a resolução de problemas computacionais. Redes Neurais Artificiais são algoritmos de aprendizado de máquina inspirados no funcionamento de um cérebro biológico e são amplamente utilizados em tarefas de reconhecimento de padrões. Algoritmos de otimização são utilizados para problemas, como encontrar a melhor rota, otimizar recursos e encontrar a melhor solução local e global. Alguns dos principais algoritmos desenvolvidos para esse fim foram inspirados em comportamentos de diversos animais, como peixes, formigas, pássaros e abelhas, além de algoritmos genéticos, inspirados na evolução biológica. Algoritmos de processamento de imagens e visão computacional são inspirados na forma como a visão humana funciona, reconhecendo objetos e faces, diferenciando bordas e separando o fundo da imagem. A robótica se inspira nos movimentos de animais para desenvolver desde um braço robótico para manipulação de objetos até robôs com movimentos mais complexos capazes de se adaptar a diferentes tipos de terrenos.

Dessa forma, a união de conhecimentos biológicos e computacionais é promissora e vantajosa para ambos os lados. A Computação, com sua alta capacidade de processar dados complexos e extensos, se mostra capaz de analisar e decifrar as informações biológicas. A Biologia, com suas estratégias desenvolvidas em bilhões de anos de evolução e adaptação, detém os meios para manter a vida.

A Bioinformática tem se mostrado uma promissora área em expansão, acelerando e potencializando a pesquisa biológica. Sua capacidade de analisar dados complexos, integrar diferentes conjuntos de dados e gerar novas hipóteses abriu novas oportunidades para descobertas e inovação em áreas como saúde, biodiversidade, biotecnologia e agricultura. As aplicações da Bioinformática continuam a se expandir, impulsionadas pelo avanço tecnológico e pela crescente quantidade de dados biológicos disponíveis. Do desenvolvimento de novos fármacos e tratamentos personalizados à preservação de ecossistemas e compreensão da evolução, a Bioinformática desempenha um papel fundamental na resolução de desafios e no avanço tecnológico. Essa jornada está apenas começando com o objetivo primordial de desvendar o código da vida. ■

A PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO NAS PERÍCIAS DE ENGENHARIA CIVIL E O CONTEXTO DOS VÍCIOS, DEFEITOS E POSSÍVEIS CONCORRÊNCIAS DE FATORES



Boa parte das perícias na Engenharia Civil estão relacionadas às “patologias” nas edificações, que devem ser corretamente diagnosticadas para que o laudo pericial seja robusto e conclusivo. Nesse contexto, é preciso conhecer os conceitos de vícios ocultos, redibitórios, defeitos e a possível concorrência de fatores



Roger Teixeira
Engenheiro Civil, pós-graduado em Patologia das Construções e Perícias Criminais e Ciências Forenses

Em muitas perícias de engenharia, busca-se determinar a origem das “patologias” nos imóveis [manifestações patológicas, em um termo mais acadêmico e correto], em parte pelo eventual objetivo judicial de responsabilizar ou isentar algum envolvido.

A origem das anomalias nas edificações pode ser categorizada basicamente em endógenas, exógenas, naturais ou funcionais. Essas nomenclaturas permitem boa didática para estabelecer critérios ao cidadão médio, que normalmente não domina os termos periciais da engenharia.

Algo de natureza endógena remete a uma origem interna, que na construção civil seria fácil entender como algo intrínseco ao imóvel, originário de sua obra, seja no projeto ou execução dela. Não longe disto, exógeno indicaria algo externo, que não está relacionado à própria construção deste, mas por origem externa a ele.

CARACTERIZAÇÃO PERICIAL DA ORIGEM DOS PROBLEMAS EM UM IMÓVEL

Para correto diagnóstico de origem e causa de problemas nas edificações, popularmente difundidas como “patolo-



Figura 1 – O precoce afundamento no piso, decorrente de adensamento do solo suporte, é uma anomalia de origem

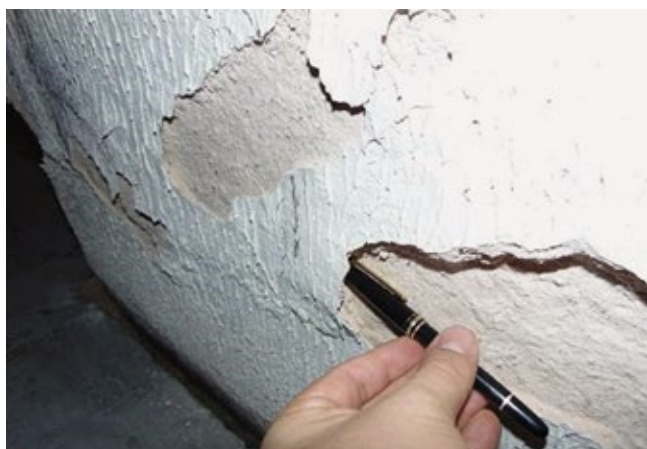


Figura 2 – Falha na impermeabilização pode resultar em umidade ascendente e consequentes danos na base

gias”, devemos realizar a apurada conceituação pericial de como, quando e o porquê esta incorreção ocorreu. Referências de normas do IBAPE e ABNT conceituam as características dessas anomalias e falhas, que podem ser comentadas.

As anomalias endógenas são originárias do equívoco na própria construção da edificação, seja de caráter executivo, como descuidos do responsável técnico da obra, um operário mal treinado e/ou um mestre de obras que conduz mal o trabalho, mas também eventuais inconformidades técnicas de projeto, fugas às normativas e/ou manuais de fabricantes, que não representem necessariamente situações alarmantes na edificação, mas podem resultar em futuras “patologias”.

Relacionado aos fatores endógenos, estão as inconformidades técnicas, fugas às normativas ou manuais de fabricantes, que podem não aparentar inicialmente situações de riscos ou originárias de futuras patologias, mas que se não forem corrigidas elevam a probabilidade de surgirem problemas. Nesse caso, o próprio excesso de manutenção além daquilo que seria o usual ou idealizado para uma edificação pode caracterizar patologia de origem endógena, decorrente de inconformidade técnica.



Figura 3 – Falha no dimensionamento ou execução de uma contenção pode resultar em colapso pelo empuxo lateral, caracterizando uma anomalia endógena



Figura 4 – Fiação elétrica instalada dentro de caixa de gordura

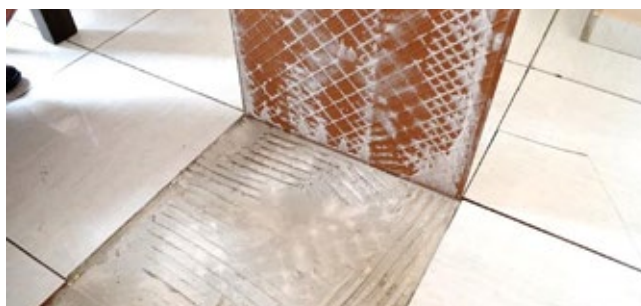


Figura 5 – Placa cerâmica não aderida, decorrente de fuga executiva à ABNT NBR 13.753/1996



Figura 6 – Ausência de junta de dilatação em não atendimento à ABNT NBR 13.753 e ABNT NBR 9817



Figura 7 – Tubulações vinculadas às vagas da estrutura. A ABNT NBR 5626/1998 cita: “5.6.6.1 A tubulação não deve ser embutida ou solidarizada longitudinalmente às paredes, pisos e demais elementos estruturais do edifício, de forma a não ser prejudicada pela movimentação destes e de forma a garantir a sua manutenção”



Figura 8 – Avarias à edificação preexistente em virtude de desconfinamento do solo e deslocamento da fundação pela escavação em obra vizinha



Figura 9 – Eventos de neve em grande quantidade são incomuns no Brasil, não havendo parâmetro normativo que exija sua consideração. Normalmente o trecho mais afetado são as coberturas que acumulam carga não prevista

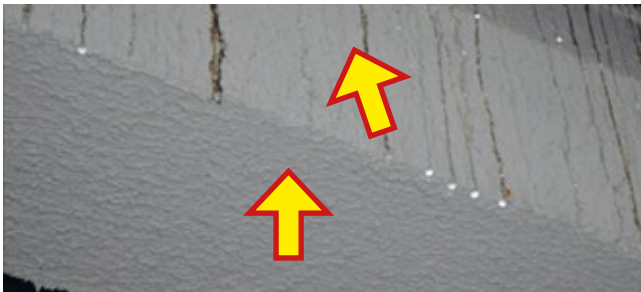


Figura 10 – Infiltração a partir de área impermeabilizada degradada



Figura 11 - Infiltração pela área descoberta, resolvida através da "calha" e direcionada para a drenagem da contenção. A infiltração por si pressupõe que se foi constatada e deveria ter sido corrigida com reparos na impermeabilização. Ao captar a água infiltrada pela laje de concreto armado, há riscos de lixiviar e danificar lentamente o concreto, podendo gerar riscos futuros. Esta técnica de "correção" é temerária



Figura 12 – Desgaste do selador, pintura e fadiga no revestimento



Figura 13 – O desgaste por abrasão, decorrente do atrito do pneu contra a pavimentação, é normal ocorrer com os anos. O material mostrou-se apto durante muitos anos e não há indícios que o caracterize como viciado. O condomínio deve promover um "recapeamento" dos trechos mais desgastados



Figura 14 – Ausência de contraverga em janela

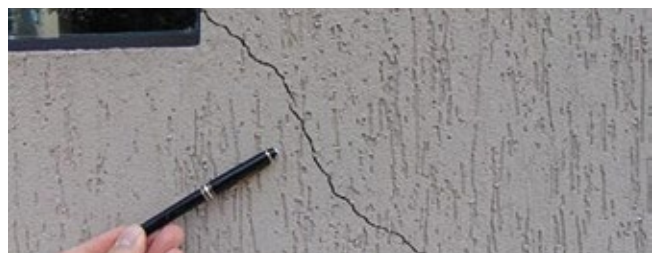


Figura 15 – Trinca decorrente de deficiência na contraverga e incremento de tensões na alvenaria

Já as anomalias exógenas possuem sua origem na interferência causada por terceiros na edificação. Um exemplo típico desse tipo de anomalia é a escavação de terrenos próximos a construções preexistentes, quando eventualmente ocorre alteração nas características e parâmetros originais do solo, com conseqüente recalque diferencial e rachaduras nas edificações que lá estavam.

Classificam-se como anomalias naturais aquelas que resultam dos fenômenos da natureza, em especial que estejam fora dos parâmetros e previsões razoáveis sob as

quais são projetadas as edificações. Um exemplo comum são as situações inesperadas da natureza, como eventos de nevascas no Brasil e a queda/danos em coberturas.

As anomalias funcionais têm sua origem no desgaste comum e/ou fim da vida útil dos elementos e materiais da construção, como uma manta asfáltica que já sofreu fadiga pela deformação térmica ao longo dos anos e apresenta trincas, por onde infiltra a chuva. Concomitantemente, podem existir falhas de manutenção relacionadas a elas, como quando a impermeabilização com problemas não é



Figura 16 - Defeito construtivo, pois a queda sobre o térreo pode ferir alguém. O revestimento deve possuir aderência à sua camada anterior.



Figura 17 – A concorrência de fatores para as anomalias em um imóvel. Fonte: teixeiracosta.com.br/patologia-da-construcao

reparada ou sua manutenção é deficitária.

Em outras situações podem surgir problemas que simplesmente estão relacionados ao uso, sem que isso caracterize um problema de fabricação, instalação, execução ou mesmo de manutenção. Alegados problemas podem ser comuns ao uso normal. O fato de uma maçaneta soltar-se da porta depois de anos de uso não pode ser caracterizado expeditamente como uma anomalia endógena, como se houvesse erro na sua instalação ou fabricação. Existirá desgaste e caberá ao morador realizar manutenção e/ou

substituir elementos como esses, por exemplo. Salvo situações muito pontuais, isso será manutenção comum – e uma perícia bem conduzida saberá conceituar e diferenciar.

Parte das “patologias” que acarretam em embates judiciais costumam ser dúvidas com supostas anomalias endógenas. A isso o conceito jurídico utiliza dos “vícios”, que podem ser aparentes (de fácil percepção, mesmo por leigos) ou ocultos (que surgem com o tempo ou de difícil percepção por leigos). Esses podem ser simples (passíveis de reparar ou ressarcir) ou mais graves (defeituosos) e redibitórios (que justificariam uma redibição ou rescisão contratual). Exemplos:

- **Vício aparente:** bacia sanitária entregue trincada.
- **Vício oculto:** umidade no rodapé (impermeabilização deficiente) que era inexistente na entrega, mas perceptível depois de alguns meses.
- **Vício redibitório:** oculto e grave, como recalque excessivo na fundação e problemas estruturais de difícil correção.

Os vícios podem permanecer ocultos durante um tempo, a partir do qual passam a prejudicar a edificação de alguma forma, seja por aspecto estético apenas ou estrutural. Por exemplo, a ABNT NBR 8545/1984 exige no item 4.3.1 a execução de vergas e contravergas, porém algumas obras ainda insistem em não executá-las.

O resultado dessa inconformidade à norma técnica é um vício oculto que tenderá a surgir em um futuro próximo, tornando o problema perceptível na superfície, através de trinca próxima do vértice da janela.

Os defeitos, propriamente, seriam as falhas construtivas que podem provocar riscos ou ameaça à integridade, como a queda de pastilhas na fachada.

E A CONCORRÊNCIA DE FATORES?

Em muitos casos, ainda, é possível que exista mais de uma causa para as avarias ou anormalidades detectadas em um imóvel, podendo existir fatores concorrentes, como falhas construtivas agravadas pela péssima manutenção e por uma interferência externa, que contribuem para o resultado final observado.

A perícia precisa ser atenta a esses aspectos, tanto aos vícios construtivos e incorreções relacionadas às anomalias endógenas como também ponderar sobre serem as “patologias” problemas exclusivos ou concorrentes com as falhas de manutenção e de uso, em decorrência da má gestão na manutenção ou incorreta e descuidada utilização das edificações.

Uma “patologia” pode ser o “resultado” de uma soma de erros e falhas de diferentes origens, que não devem ser informações menosprezadas pelo perito judicial. ■

VALIDAÇÃO ALTIMÉTRICA DE MDTs GERADOS A PARTIR DE FOTOS OBTIDAS POR DRONE ASA FIXA

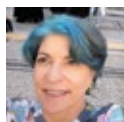


Fonte: DJI; SenseFly (2020)

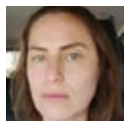
Avaliação de tecnologias para mapeamento da erosão em áreas agrícolas



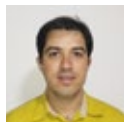
Ricardo Kwiatkowski Silva
Especialista em Geoprocessamento



Selma Regina Aranha Ribeiro
Doutora em Ciências Geodésicas



Neyde Fabiola Balarezo Giarola
Doutora em Agronomia



Eduardo Augusto Agnellos Barbosa
Doutor em Engenharia Agrícola



Fabrício Tondello Barbosa
Doutor em Manejo do Solo

Modelos Digitais de Terreno (MDTs) obtidos a partir do processamento de fotos aéreas digitais são amplamente utilizados para o entendimento dos processos erosivos. Para dar credibilidade aos estudos, faz-se necessária a aferição da qualidade posicional da modelagem matemática, validando-se também indiretamente os equipamentos utilizados no levantamento das imagens. Nesse sentido, verificou-se a acurácia posicional altimétrica elipsoidal de dois MDTs gerados por meio da tecnologia Structure from Motion (SfM), aplicada a imagens tomadas em uma área não vegetada por meio de uma Aeronave Remotamente Pilotada asa fixa (drone asa fixa). Classificou-se os modelos digitais controlados com base na legislação brasileira utilizando-se de quatro amostragens de pontos resultantes do pós-processamento de dados GNSS levantados por meio do Posicionamento Relativo Cinemático (PRC). Para obtenção dos dois modelos finais, não foram utilizadas técnicas computacionais que visam diminuir as discrepâncias altimétricas nos pontos das amostragens, pois as feições erosivas seriam atenuadas, afetando resultados de processamentos posteriores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo refere-se ao local de implantação das Megaparcelas do projeto “NAPI Prosolo”, financiado pela

Fundação Araucária e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). Na foto abaixo, tem-se uma visão parcial da área mapeada por meio do drone e das condições do tempo na data do voo.

Para o levantamento das imagens da área agrícola, utilizou-se da câmera S110 NIR adaptada para utilização no drone asa fixa. Demonstra-se abaixo duas fotos aéreas sem processamento obtidas pelo sensor.

Utilizando quatro pontos de controle (GCPs) obtidos em terreno aberto, as 255 fotos foram submetidas à triangulação e geração da nuvem densa com níveis de qualidade em modo elevado. Seguiu-se a elaboração do modelo tridimensional matricial e do modelo vetorial usando-se a opção que

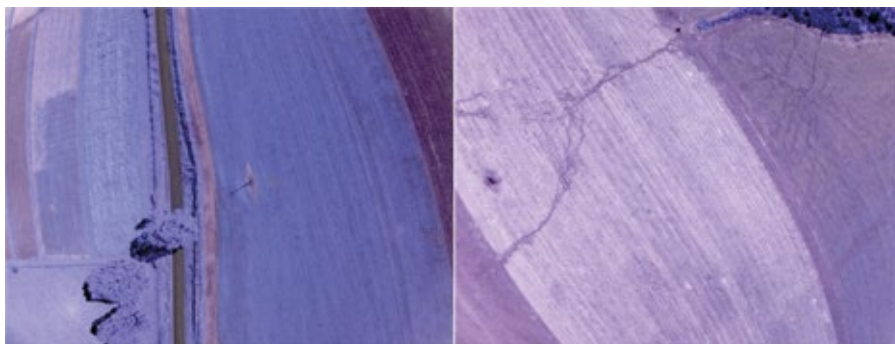
determina a quantidade de faces como elevada.

Selecionou-se os pontos para validação altimétrica. Por meio da figura (a), visualizamos a espacialização da amostragem de pontos selecionados de forma regular (em grade) e na figura (b) a espacialização da amostragem de pontos selecionados de maneira irregular. Nas imagens supracitadas, pode-se também verificar o ortomosaico falsa cor infravermelho gerado no processamento das 255 fotos e o posicionamento dos quatro GCPs na cor azul, localizados nos extremos da área de estudo.

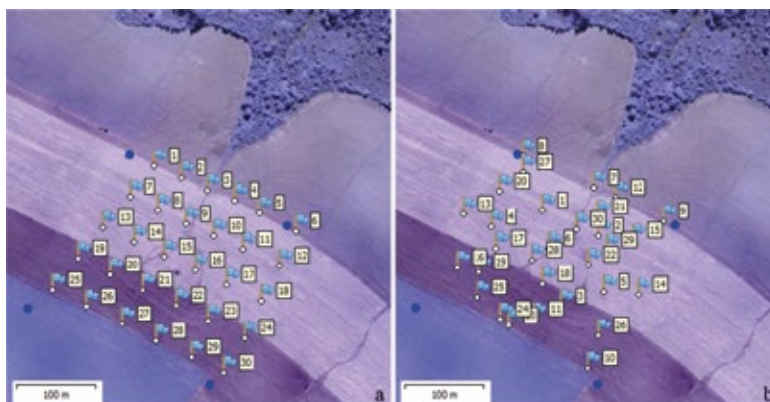
Cada amostragem é composta por 30 pontos. A partir das duas distribuições diferentes de coordenadas obtidas pelo levantamento GNSS (regular e irregular), realizaram-se 4



Visão parcial da área mapeada. Fonte: Autores



Exemplos de fotos sem processamento fotogramétrico. Fonte: Profa. Alaine M. Guimarães (UEPG)



Distribuição espacial dos pontos de controle e das amostras altimétricas. Fonte: Autores

procedimentos de validação (2 para o modelo matricial e 2 para avaliação do modelo vetorial).

As coordenadas geodésicas utilizadas neste trabalho, como pontos de controle ou como pontos de checagem para validação altimétrica elipsoidal dos MDTs, foram levantadas e processadas pela equipe do Laboratório de Geodésia Espacial e Hidrografia (LAGEH), da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

A partir das coordenadas Z do levantamento cinemático e das coordenadas Z homólogas extraídas dos modelos, realizou-se o cálculo da raiz do erro médio quadrático (RMSE) para verificação da acurácia posicional altimétrica, conforme Ghilani (2017).

Apesar de a legislação no Brasil e das normas da Sociedade Americana para Fotogrametria e Sensoriamento Remoto (ASPRS) não exigirem que sejam realizados testes de verificação de erros sistemáticos, utilizou-se do teste t de Student, conforme implementação desenvolvida por Santos (2019). O teste tem por objetivo verificar se as diferenças entre as coordenadas altimétricas nos modelos são significativas em relação às coordenadas altimétricas pós-processadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificação da acurácia posicional altimétrica

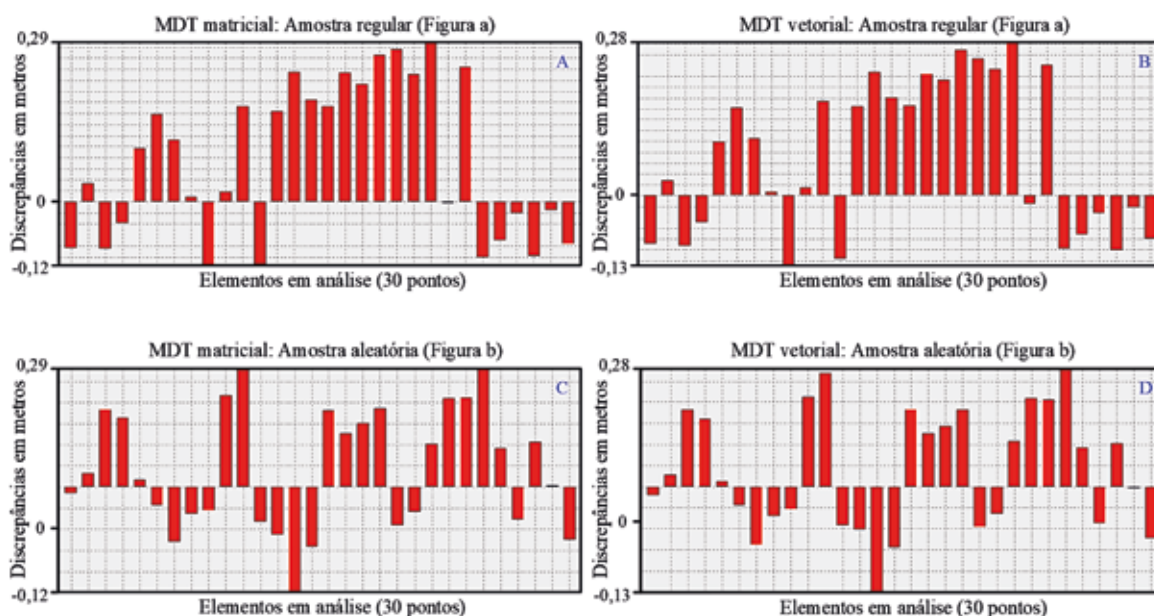
O primeiro passo para verificação da qualidade de um produto cartográfico é realizar o cálculo das discrepâncias entre a coordenada de melhor qualidade posicional (representada neste estudo pela altitude obtida no levantamento PRC) e a coordenada a ser testada (representada pelas coordenadas obtidas nos MDTs).

Observa-se nos gráficos, gerados por meio do programa GeoPEC, os valores dos resíduos para cada uma das amostragens realizadas. 0,29 m. representa a maior diferença positiva e -0,13 m. a maior diferença negativa. O programa considerou os quatro grupos de amostras como sendo de distribuição espacial “dispersa” para a 1ª, 2ª e 3ª ordem, levando-se em consideração uma área de estudo de aproximadamente 5,5 hectares.

Seguiu-se a aplicação dos cálculos por meio de planilha eletrônica aos quatro conjuntos de dados para aferição das discrepâncias para cada coordenada altimétrica (ΔZ). A partir destas calculou-se os valores finais do RMSEz.

discrepâncias testadas		RMSEz
MDT matricial: amostragem regular	Figura a / Gráfico A	0,16 m
MDT vetorial: amostragem regular	Figura a / Gráfico B	0,16 m
MDT matricial: amostragem irregular	Figura b / Gráfico C	0,15 m
MDT vetorial: amostragem irregular	Figura b / Gráfico D	0,15 m

Resultados do cálculo da raiz do erro médio quadrático (em metros). Fonte: Autores



Gráficos das diferenças posicionais altimétricas. Fonte: Autores

Verificou-se assim que os dois MDTs avaliados possuem RMSEz de 0,16 m, considerando a amostragem regular e RMSEz de 0,15 m considerando a amostragem irregular. A maior acurácia verificada para a amostragem irregular de pontos não necessariamente resulta da forma de distribuição das amostras, e sim devido a alterações no alto topográfico da área de estudo ocorridas após o levantamento GNSS.

Os resultados indicam que os modelos vetoriais podem apresentar acurácias diferentes em relação aos modelos matriciais, partindo-se de uma mesma amostragem. Isso pode ser explicado pelo fato de que os triângulos gerados na modelagem vetorial derivam diretamente de pontos originais, não havendo alteração de dados para suavização da superfície, conforme Gonçalves (2006).

Análise de Tendência

Baseando-se nas discrepâncias calculadas nas amostragens, aplicou-se o teste t de Student para verificação de erros sistemáticos. Para essa análise, utilizou-se o teste supracitado, conforme implementação desenvolvida no programa GeoPEC.

Amostras	Teste Shapiro-Wilk	t calc z
MDT matricial e vetorial: amostragem regular	não normal	-
MDT matricial: amostragem irregular	normal	1,6489
MDT vetorial: amostragem irregular	normal	1,5257

Resultados dos testes de tendência. Fonte: Autores

Os resultados dos testes demonstraram a não normalidade das amostras obtidas de forma regular (em grade) e a normalidade das amostras obtidas de maneira dispersa. Dessa forma, verificou-se a inexistência de tendência somente para as amostragens dispersas, baseando-se em um nível de confiança igual a 90% e no valor t tabelado de 1,6991.

CONCLUSÕES

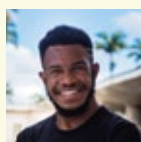
Os valores de RMSE obtidos (0,16 m e 0,15 m) enquadram, conforme as normas brasileiras (DSG, 2016), os MDTs na Classe A para escala 1:1000 em altimetria. A presença de erros sistemáticos não pôde ser verificada para a amostragem regular (em grade) pois o teste t pressupõe a normalidade. ■



GEOTECNOLOGIAS A SERVIÇO DA SOCIEDADE



Sobre as aplicações e a profissão do geógrafo



Gabriel Passos de Jesus
Mestrando em Computação Aplicada
(UEPG), Bacharel em Geografia (UFV)

Se engana quem pensa que as aplicações das geociências se restringem à Agricultura de Precisão. As geotecnologias possuem aplicações em diversas áreas e, cada vez mais, ganham espaço no mercado, na academia e na sociedade.

As geotecnologias referem-se ao conjunto de técnicas e ferramentas utilizadas para o estudo e gerenciamento de informações geográficas e espaciais. Entre elas, destacam-se o sensoriamento remoto (RS), os sistemas de informação geográfica (SIG ou GIS, na sigla em inglês), o geoprocessamento e o uso de VANTs (veículos aéreos não tripulados, como os drones, por exemplo). Essas tecnologias permitem coleta, análise e interpretação de dados espaciais, facilitando a tomada de decisões em áreas como agricultura de precisão, planejamento urbano, gestão ambiental e recursos naturais.

Os primeiros registros de utilização das geociências na Agricultura de Precisão datam da década de 1920. À época, o principal objetivo era analisar a variabilidade das características do solo. Já no Brasil, os primeiros estudos datam dos anos 1990, com a organização de um simpósio pela ESALQ/USP, em 1996.

Ao tratarmos da Agricultura de Precisão, o uso de geotecnologias na agricultura de precisão tem revolucionado a forma como as atividades agrícolas são conduzidas, promovendo maior eficiência e sustentabilidade. Com o



auxílio de ferramentas como sistemas de informação geográfica (SIG), sensoriamento remoto e drones, é possível mapear áreas agrícolas com alta precisão, monitorando variáveis como umidade do solo, temperatura, fertilidade e produtividade. Isso permite o gerenciamento específico de cada talhão da propriedade, otimizando o uso de insumos e reduzindo desperdícios. Por meio do geoprocessamento, agricultores podem identificar variações espaciais e temporais dentro das lavouras, ajustando práticas como irrigação, adubação e controle de pragas de forma precisa e localizada.

Essas tecnologias resultam em aumento da produtividade, redução de custos e minimização de impactos ambientais. Além disso, o monitoramento contínuo proporciona maior previsibilidade de safras, contribuindo para a tomada de decisões mais assertivas e para o desenvolvimento de uma agricultura mais inteligente e sustentável.

Já no planejamento urbano, o uso das geotecnologias tem transformado a forma como as cidades são desenvolvidas e geridas, oferecendo soluções mais eficientes e sustentáveis. Ferramentas como as citadas anteriormente permitem a coleta, análise e visualização de dados espaciais, fundamentais para a tomada de decisões. Com essas tecnologias, é possível mapear o uso do solo, planejar a expansão urbana, monitorar áreas de risco e otimizar a infraestrutura de transporte e serviços públicos, como a

iluminação e a segurança, por exemplo. O sensoriamento remoto, por exemplo, permite identificar mudanças no ambiente urbano em tempo real, facilitando a gestão de áreas verdes, controle de inundações e ocupações irregulares. Já o SIG integra dados geoespaciais e demográficos, auxiliando na criação de políticas públicas mais inclusivas e eficientes. O uso dessas ferramentas proporciona um planejamento urbano mais integrado e resiliente, com foco no bem-estar da população e na preservação ambiental, que será abordado neste texto.

O uso de geotecnologias na gestão ambiental e de recursos naturais tem se consolidado como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento sustentável. Assim como nas outras aplicações, essas tecnologias permitem a coleta, análise e interpretação de grandes volumes de dados espaciais e ambientais, oferecendo uma visão detalhada e precisa dos ecossistemas, suas dinâmicas e potenciais ameaças.

Na gestão de recursos hídricos, por exemplo, as geotecnologias possibilitam o monitoramento de bacias hidrográficas, identificação de áreas de recarga de aquíferos e controle da qualidade da água. A análise de imagens de satélite permite a detecção de poluentes em rios e lagos, assim como o acompanhamento de processos de erosão e sedimentação. Com essas informações, é possível implementar políticas de preservação e uso racional da água,



além de mitigar os efeitos de enchentes e secas. Já na gestão florestal, o sensoriamento remoto desempenha papel fundamental no monitoramento de áreas de desmatamento, permitindo a fiscalização de atividades ilegais e a preservação da vegetação nativa.

No que tange a gestão de áreas protegidas e unidades de conservação, as geotecnologias também desempenham um papel estratégico. As imagens obtidas por satélite e os dados geoespaciais auxiliam no monitoramento da fauna e flora, no controle de incêndios florestais e na delimitação de zonas de proteção. Além disso, essas ferramentas permitem o planejamento de ações de manejo e conservação, considerando a dinâmica dos ecossistemas e a distribuição espacial das espécies. O uso de drones e sensores em campo facilita a coleta de dados em áreas de difícil acesso, ampliando o alcance e a precisão das análises.

Outra aplicação das geotecnologias é no monitoramento das mudanças climáticas e seus impactos sobre o ambiente e, por consequência, a vida humana. Por meio da análise de séries temporais de imagens obtidas por satélite, é possível identificar tendências de aquecimento, alterações no regime de chuvas e mudanças no padrão de uso do solo. Essas informações são fundamentais para o desenvolvimento de políticas de adaptação às mudanças climáticas, como a criação de zonas de amortecimento para proteger áreas vulneráveis e o planejamento de ações de mitigação, como o reflorestamento e a recuperação de áreas degradadas.

As geotecnologias também contribuem significativamente para a exploração sustentável de recursos naturais. No setor de mineração, por exemplo, o sensoriamento remoto permite o mapeamento geológico detalhado, a identificação de áreas com potencial mineral e o monitoramento dos impactos ambientais das atividades de extração.

E agora, como o profissional de geociências lida com todas essas demandas? É uma pergunta que muitos fazem: pode o profissional de geociências atuar em todos estes setores?

Querido leitor, querida leitora, a resposta é “sim!”. De acordo com a Lei nº 6664, de 1979, o geógrafo pode atuar em diversas frentes e não só isso: o profissional de Geo-

grafia é um dos profissionais abarcados pelo sistema CONFEA/CREA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/ Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) por meio das chamadas “câmaras especializadas”. O CREA possui as seguintes câmaras: Civil, Elétrica, Mecânica, Química, Agronomia, Segurança do Trabalho e Agrimensura (é aqui que os geógrafos se inserem). O geógrafo, enquanto profissional, tem diversas atribuições definidas em lei.

Dessa forma, a profissão do geógrafo é multifacetada, abrangendo a análise de fenômenos espaciais e a relação entre sociedade e natureza. Com sólida formação em áreas como cartografia, geoprocessamento, climatologia, geomorfologia e gestão ambiental, bem como nas humanidades e ciências sociais, o geógrafo tem um papel fundamental no planejamento territorial, urbano e ambiental, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o uso racional dos recursos naturais. Suas atividades envolvem desde o estudo de áreas urbanas e rurais até a análise de impactos ambientais e climáticos, sendo requisitado em setores públicos e privados, na academia, consultorias e organizações não governamentais.

Entre as principais potencialidades da profissão está o uso crescente de geotecnologias, que ampliam a capacidade de análise espacial e a precisão dos estudos geográficos. A demanda por profissionais capazes de integrar e interpretar dados espaciais é crescente, especialmente em áreas como gestão de riscos ambientais, planejamento urbano, agricultura de precisão e mudanças climáticas.

No entanto, a profissão enfrenta desafios significativos. Um dos principais é a visibilidade e o reconhecimento do papel do geógrafo, muitas vezes confundido com outras áreas, como a engenharia ou a geologia. Além disso, o mercado de trabalho pode ser competitivo, exigindo constante atualização profissional, especialmente no domínio de novas tecnologias. Outro desafio é a necessidade de enfrentar questões socioambientais complexas, como a urbanização desordenada, a degradação ambiental e os efeitos das mudanças climáticas, exigindo dos geógrafos uma visão crítica e interdisciplinar.

A profissão, apesar dos desafios, possui grande relevância no cenário contemporâneo, especialmente no enfrentamento das questões ambientais e territoriais. ■



**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.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

 **ASSISTA NO
YOUTUBE**

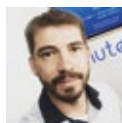


PROJETO “VER A CIDADE”, ENGENHEIRO CIDADÃO (UEPG) E A FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS: INTERAÇÃO ENTRE TCE-PR E A COMUNIDADE ACADÊMICA

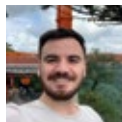
Adobe Stock



Visitas de estudantes de Engenharia Civil às obras permitem compreensão aprofundada dos desafios e das soluções encontradas durante a execução dos projetos



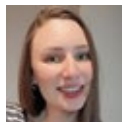
Eduardo Pereira
Engenheiro Civil, Doutor em Engenharia e Ciência dos Materiais pela UFPR e Professor da UEPG



Elias Pereira
Engenheiro Civil, Doutor em Engenharia e Ciência dos Materiais pela UEPG e Professor da UEPG



Cleyton Cristiano Crovador
Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Unicentro e Professor da UEPG



Eloise Aparecida Langaro
Engenheira Civil, Doutora em Engenharia Civil pela UFPR e Professora da UEPG



Rafael Fernando de Oliveira Juncos
Engenheiro Civil pela UEPG

O Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCE-PR) é o órgão responsável pela fiscalização do dinheiro público do estado e de seus municípios, atuando em conjunto com o Poder Legislativo para garantir que o dinheiro investido dentro do Paraná seja utilizado de maneira correta e transparente. Além disso, o TCE-PR disponibiliza essas informações para a sociedade, de forma que todo cidadão do país possa acessá-las, promovendo a transparência e confiança na prestação de contas. Na área da engenharia civil, pode-se citar as fiscalizações de obras públicas. A atuação do órgão nesse contexto é essencial para garantir que as obras sigam os padrões de qualidade e segurança preestabelecidos nas licitações, aplicando de forma correta os recursos públicos destinados. Esse papel fiscalizador é de suma importância para o desenvolvimento econômico e social do estado, uma vez que garante que os investimentos sejam aplicados de forma eficiente e transparente, beneficiando toda a população paranaense.

O Tribunal, muitas vezes, é visto como um órgão externo à sociedade, daí o nome controle externo. Para evitar essa percepção, diversas iniciativas são realizadas para promover o chamado controle social, com a finalidade de aproximar a sociedade da atuação do TCE-PR. Um exemplo foi a criação da Escola de Gestão Pública (EGP), que oferece gratuitamente cursos, capacitações e treinamentos nas áreas

de gestão e administração pública. A EGP ajuda tanto os gestores na prestação de contas públicas quanto a sociedade na compreensão de suas atribuições como cidadãos. Essa abordagem educacional é fundamental para criar uma cultura de responsabilidade e engajamento entre os cidadãos. Além disso, a EGP promove eventos e palestras que visam esclarecer dúvidas sobre gestão pública e estimular uma participação mais ativa da população nos processos administrativos.

No contexto do controle social, destaca-se o projeto “Ver a Cidade”, realizado pelo TCE-PR em parceria com o Crea-PR, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) e quatro universidades: Universidade

Estadual de Ponta Grossa, Universidade Estadual de Londrina, Universidade Estadual de Maringá e Unioeste. Esse projeto visou, em cinco meses, otimizar a divulgação das informações públicas e estimular os alunos de engenharia civil a auxiliar o TCE-PR na fiscalização de obras paralisadas nos municípios paranaenses. Ao todo, aproximadamente 60 alunos foram selecionados para integrar o projeto, junto com os professores responsáveis, fortalecendo o elo entre academia e gestão pública.

Inicialmente, foi disponibilizado o “Manual do Universitário”, contendo todas as informações para que a fiscalização pelos alunos fosse possível. Essa fiscalização ocorreu em duas etapas: visitas a obras em andamento no Estado



para verificação da documentação e do correto andamento das construções e controle online, através do Portal Informações para Todos (PIT), de mais de 1000 obras indicadas inicialmente como paralisadas em todo o estado. Esse tipo de fiscalização mista permitiu um acompanhamento mais detalhado e dinâmico das obras, aumentando a eficácia do controle social. A utilização de ferramentas digitais, como o PIT, facilita o acesso aos dados e a transparência das ações do TCE-PR. Com isso, qualquer cidadão pode acompanhar o andamento das obras e a aplicação dos recursos públicos.

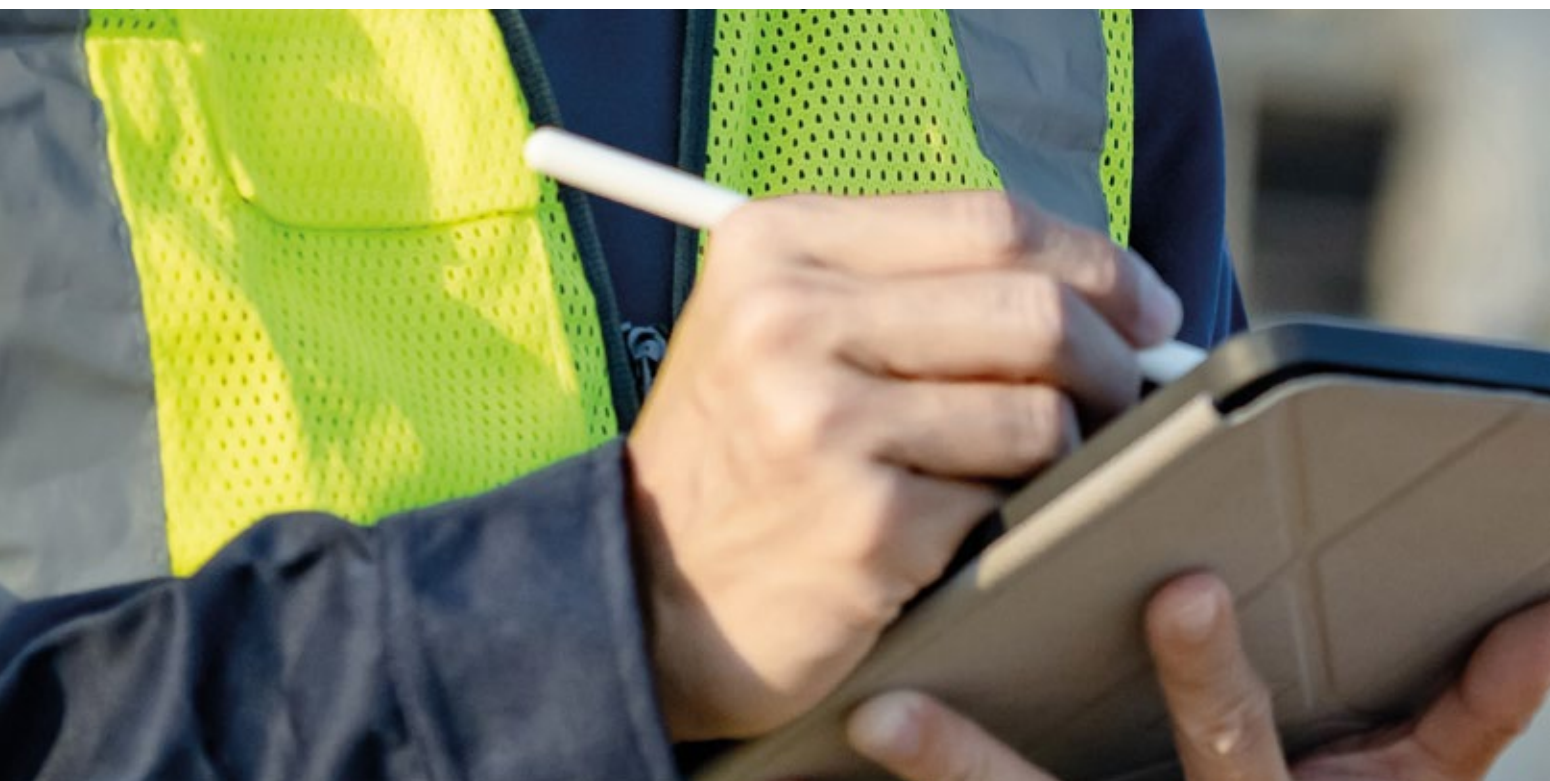
A UEPG ficou responsável pela fiscalização de duas obras em andamento na cidade de Ponta Grossa e de 217 obras paralisadas no Paraná. Nas duas fiscalizações in loco, foi comparado o boletim de medição com o que estava executado, conferidas as documentações das obras e feitas diversas fotos para compor o relatório final. Esse relatório incluía informações sobre a empresa contratada, os funcionários e os elementos importantes da obra, como a placa de fiscalização do Crea-PR e a identificação da obra. Todos esses dados foram enviados ao TCE-PR para análise detalhada. As visitas às obras permitem uma compreensão aprofundada dos desafios e das soluções encontradas durante a execução dos projetos.

As verificações online ocorreram por meio de consulta pública de obras paralisadas pelo PIT. As informações no portal, preenchidas pelas entidades responsáveis pela fiscalização do serviço público, devem mostrar de forma clara o andamento da obra e como o dinheiro está sen-

do utilizado. Isso é feito através de boletins de medição, que consideram a porcentagem de execução dos serviços e sobre esta realiza o pagamento proporcional. Em um exemplo hipotético, na construção de um hospital com 50 janelas de 300 x 120 cm, cada uma custando R\$ 1.500,00, totalizando R\$75.000,00. Se o fiscal fez a medição e aferiu que foram instaladas 20 janelas, será feito o pagamento das 20 janelas (40%), no valor de R\$ 30.000,00. Muitas vezes, os boletins são preenchidos incorretamente, sem todas as informações necessárias, como a tabela de execução do serviço. A transparência na apresentação dos dados é crucial para a credibilidade do processo de fiscalização e acompanhamento correto do andamento da obra.

Outra informação importante no PIT é a planilha orçamentária, que demonstra como cada item da obra foi quantificado e quanto será pago pela execução (dela que surgem as porcentagens dos boletins de medição). A planilha deve ser alterada sempre que houver aditivos de contrato para continuar retratando a realidade dos serviços a serem executados na obra. O PIT possui vários outros mecanismos de controle das obras, além dos mencionados, que podem ser conferidos pela sociedade para que o controle social seja exercido.

Com o término das visitas presenciais nas obras em andamento e das 217 inspeções virtuais nas obras paralisadas, os alunos e professores puderam experienciar e absorver o conhecimento de uma área muito específica



da engenharia: a fiscalização de obras públicas. As visitas na cidade proporcionaram o contato dos integrantes do projeto com engenheiros executores e fiscais, além de desenvolver a capacidade de fiscalizar serviços de prefeituras e entidades. Com as inspeções virtuais, foi possível entender melhor a estrutura de fiscalização do TCE-PR e as responsabilidades das entidades fiscalizadas.

O Crea-PR também teve grande atuação nas obras paralisadas. Juntamente com o trabalho das universidades, realizou inspeções às diversas obras listadas inicialmente como paralisadas no Paraná, criando duas frentes de ação simultâneas: universidades mapeando obras e analisando dados e o Crea-PR intensificando o controle externo e as fiscalizações. Essa parceria entre Crea-PR e universidades demonstra a importância da colaboração entre diferentes instituições para alcançar um objetivo comum. A troca de conhecimentos e a união de esforços potencializam os resultados e contribuem para um ambiente de transparência e eficiência na gestão pública.

Como última etapa do projeto, houve um encontro no Parque das Araucárias, em Curitiba, para apresentar os resultados do projeto “Ver a Cidade” e das fiscalizações do Crea-PR. O encontro começou com falas dos representantes do TCE-PR, Crea-PR, SETI-PR e universidades, seguidos da apresentação dos resultados. Esse evento foi fundamental para reforçar a importância da colaboração entre diferentes instituições na fiscalização das obras públicas.

Antes do projeto, havia um total de 1083 obras paralisadas, totalizando mais de R\$ 1 bilhão. Após a divulgação do projeto e as inspeções do Crea-PR, o número foi reduzido para 217 obras, somando R\$ 287 milhões. Segundo comentado pelo próprio TCE-PR, uma grande parte das obras já estavam finalizadas, mas faltava o preenchimento das etapas no PIT para que a conclusão fosse efetivada, gerando uma lacuna de informação entre as prefeituras e os fiscais do tribunal, além de um aumento não factual no valor das obras.

O projeto “Ver a Cidade” teve um impacto tão positivo na visão do TCE-PR que, a partir do ano de 2025, será um projeto anual com um tema diferente todo ano. Foi anunciado que em 2025 o tema será a manutenção de escolas estaduais. E, analisando todas as esferas, o projeto atingiu seu objetivo final, proporcionando diversas contribuições positivas aos envolvidos. Os alunos puderam conhecer uma área nova na engenharia civil, que é a de fiscalizações de obras públicas. O TCE-PR pôde intensificar o controle social, capacitando alunos e divulgando informações que só foram possíveis graças à visibilidade do projeto, e o Crea-PR pôde atuar em conjunto com o Tribunal e as universidades para reduzir o número de obras paralisadas no Paraná.

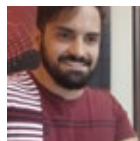
Assim como amplamente comentado, a divulgação de projetos como o “Ver a Cidade” impacta até fora do meio acadêmico, incentivando executores e entidades a melhorar sua transparência na execução de serviços. ■



IDENTIFICAÇÃO DE FISSURAS DE PEÇAS COM USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ÂMBITO INDUSTRIAL



Aplicação computacional possibilita aplicações nos mais diversos segmentos das indústrias, incluindo o controle de qualidade na fabricação de peças



Isaias Soares Figueiredo
Engenheiro Eletricista, Analista de Sistemas e Engenheiro de Controle e Automação



João Victor Vieira
Engenheiro Eletricista, Especialista em Gestão de Negócios e Gerente de Projetos

A forma como os padrões tecnológicos são montados está evoluindo rapidamente, em especial a inteligência artificial. O uso do conjunto de técnicas de IA, dentre os quais um dos mais importantes é o Aprendizado de Máquina (Machine Learning), consiste em reunir uma grande quantidade de dados e analisá-los computacionalmente, chegando-se a conclusões. Com essa aplicação computacional, tem-se, portanto, a possibilidade de aplicações nos mais diversos segmentos das indústrias, incluindo o controle de qualidade na fabricação de peças. Assim sendo, dentre os conjuntos de técnicas utilizadas no Aprendizado de Máquina, estão as técnicas de redes neurais para analisar as fissuras das peças, por meio de estudos de imagens, refletindo o reconhecimento de sua eficiência no controle de qualidade.

Diferente de outros modelos, as redes neurais oferecem detalhamentos que permitem análises precisas de onde se localizam os defeitos de cada peça, favorecendo assim mais agilidade aos profissionais no trabalho da indústria, incluindo a possibilidade de ajustes para reduzir erros durante a execução. O uso de técnicas de machine learning, em particular networks para o controle de produção em uma indústria, torna-se essencial devido à economia de tempo e controle econômico, facilitando decisões sobre execução, entre outras. ■

Neste artigo, é ressaltado a importância das redes neurais para identificação de fissuras em peças por meio de um exemplo de um projeto de análise de uma base de dados de 12.000 imagens. Para realizar esse projeto, foi necessário o auxílio de um software de modelagem chamado Google Colaboratory, disponível gratuitamente na suíte de produtos do Google. Assim sendo, para o desenvolvimento tem-se a representação de umas das peças a serem analisadas, com o seguinte processamento e resultado - Figura 1.

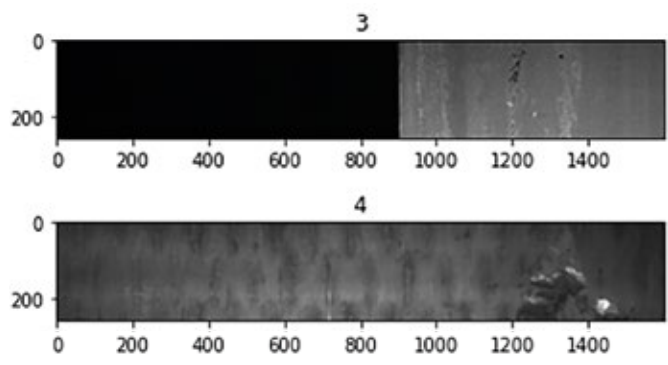


Figura 1: Peças aleatórias com suas fissuras. Fonte: Autor

No processo de análise, procedeu-se com a análise das imagens no programa. Com o modelo feito, pôde-se identificar as imagens que tinham fissuras, resultando na projeção com a primeira etapa do resultado do treinamento para seleção da peça com defeito - Figura 2(a e b).

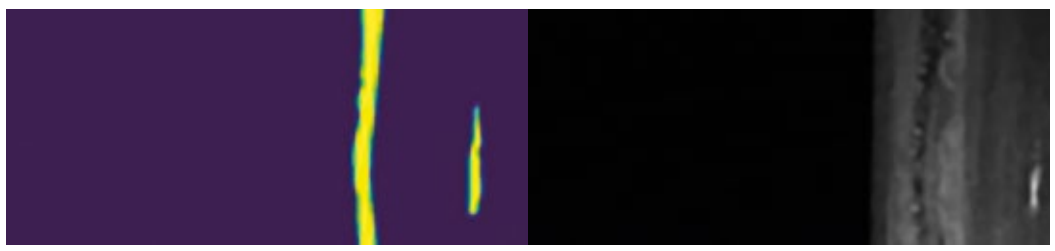


Figura 2 (a e b): Identificação das peças com defeito. Fonte: Autor

Ao identificar as peças, a rede neural sofre uma última etapa de treinamento, tal que se identifica a localização mais precisa das peças com seus defeitos.

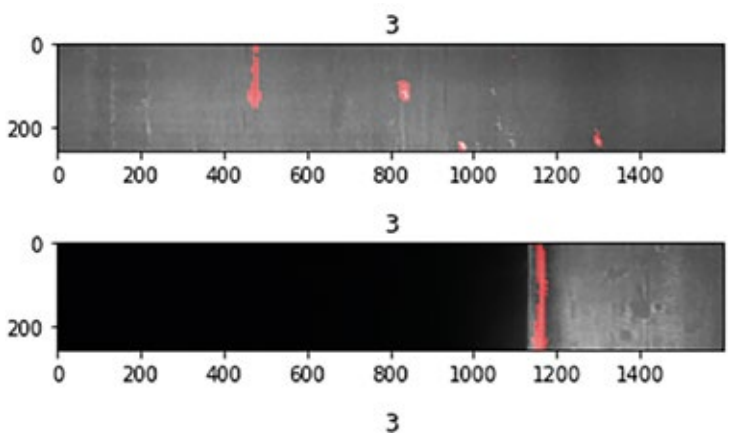


Figura 3: Resultado de umas das peças com suas prováveis fissuras. Fonte: Autor

ESTUDOS DE PLANEJAMENTO



Adobe Stock

Avaliação dos impactos da implementação de um reator para controle de tensão



Jonas Mateus da Silva Galindo

Bacharel em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Garanhuns



Wilker Victor da Silva Azevêdo

Docente/Pesquisador do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Garanhuns

O Sistema Elétrico de Potência (SEP) consiste em uma rede interconectada de elementos elétricos que visa gerar, transmitir e distribuir energia elétrica de forma contínua e segura aos consumidores. Com o aumento da demanda por energia, impulsionado pelo crescimento demográfico no Brasil, a matriz energética tem passado por transformações significativas, incluindo a incorporação de fontes renováveis. No entanto, essas fontes, caracterizadas por variações na geração, podem impactar o fluxo de potência, resultando em maiores perdas técnicas e afetando a estabilidade do sistema.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2030 apresenta uma maior diversificação ao longo do tempo, com a expansão das capacidades eólica e solar compensando a redução da participação hidrelétrica. Prevê-se que a capacidade de geração elétrica do país alcance 86% de renovabilidade em 2030, conforme indicado na Figura 1. Essa transição não só reforça a segurança energética, mas também contribui para a redução das emissões de gases do efeito estufa, alinhando-se aos compromissos globais de combate às mudanças climáticas e promovendo um futuro energético mais sustentável e resiliente para o Brasil.

Diante desse cenário, o estudo do fluxo de potência se torna essencial para o planejamento e a operação confiá-

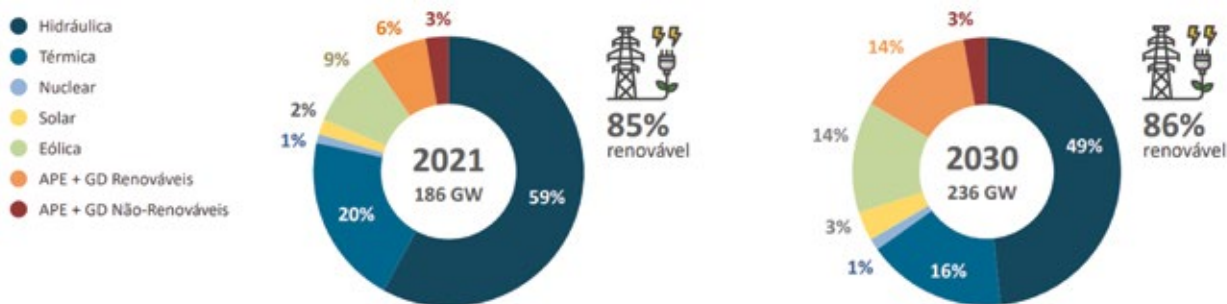


Figura 1 – Evolução da capacidade instalada e renovabilidade do SIN. Fonte: PDE 2030, EPE

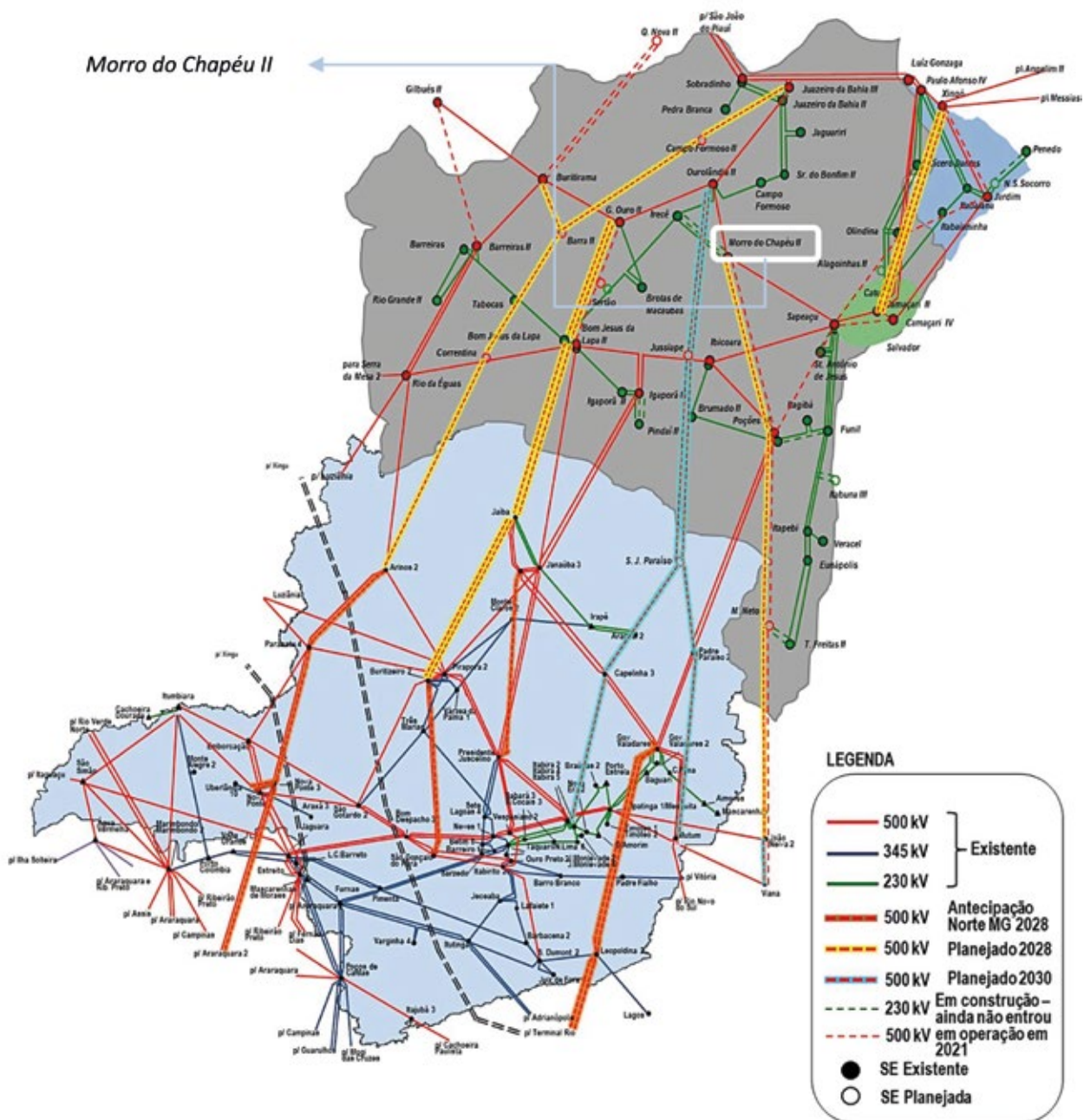


Figura 2 – Sistema Elétrico da área sul da região Nordeste. Fonte: EPE

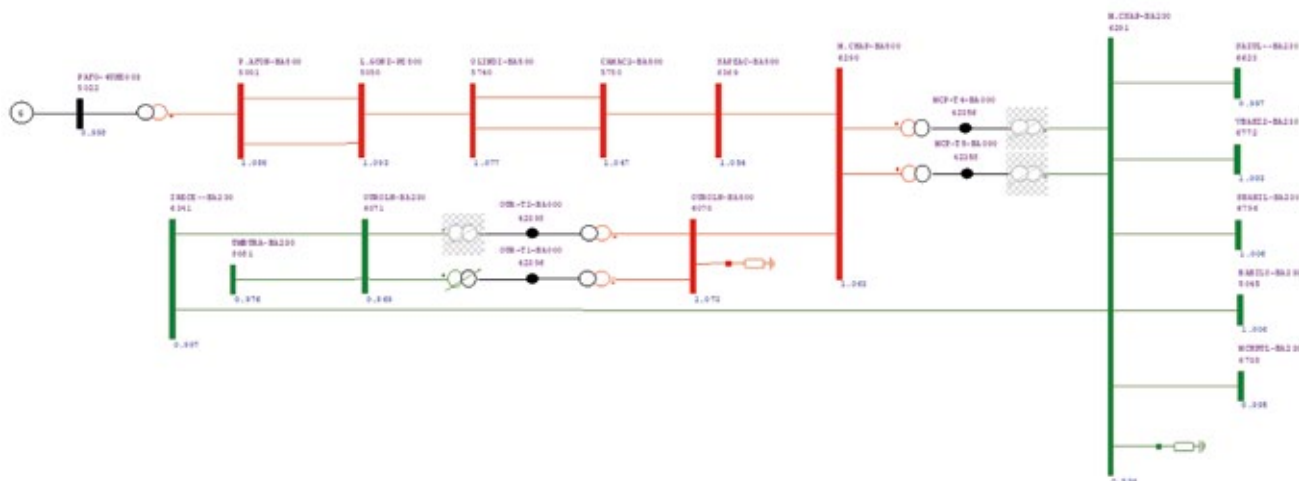


Figura 3 – Diagrama elétrico da região sob estudo no ANAREDE. Fonte: Autor

N°	NOME DA BARRA	TENSÃO (pu)			LIMITE DE TENSÃO (pu)
		CARGA LEVE	CARGA MÉDIA	CARGA PESADA	
6290	M.CHAP-BA500	1,063	1,054	1,049	1,00 - 1,10
6070	OUROLN-BA500	1,073	1,062	1,052	1,00 - 1,10
6071	OUROLN-BA230	0,969	0,994	0,986	0,95 - 1,05
6341	IRECE-BA230	0,997	1,002	0,997	0,95 - 1,05
8081	UMBURA-BA230	0,976	0,993	0,988	0,95 - 1,05
6291	M.CHAP-BA230	0,994	0,996	0,991	0,95 - 1,05
6623	SAZUL—BA230	0,997	0,998	0,994	0,95 - 1,05
6772	VBAHI2-BA230	1,003	1,001	1,002	0,95 - 1,05
6796	SBABIL-BA230	1,006	1,001	1,006	0,95 - 1,05
5045	BABIL-BA230	1,006	1,010	1,007	0,95 - 1,05
6738	MCHSUL-BA230	0,995	0,997	0,993	0,95 - 1,05

Tabela 1 – Tensões nas principais barras para diferentes patamares de carga. Fonte: Autor

vel do SEP. Essa análise permite identificar as tensões em diferentes pontos do sistema e as potências ativa e reativa nas linhas de transmissão, facilitando a detecção de sobrecargas e problemas de tensão. Uma das estratégias para mitigar esses desafios é a implementação de reatores que compensam os efeitos capacitivos, que podem ser exacerbados pelas flutuações na geração de energia.

Este artigo aborda os efeitos da introdução de um reator de barra manobrável na subestação Morro do Chapéu II, situada na Área Sul da Região Nordeste do Sistema Interligado Nacional (SIN). A pesquisa foca na análise do impacto desse reator sobre o controle de tensão e a esta-

bilidade do sistema, contribuindo para um planejamento mais eficaz frente às novas demandas energéticas.

Com isso, a metodologia do estudo baseou-se nos princípios do planejamento de expansão do sistema de potência, conforme as diretrizes da EPE. Foi realizada uma análise dos documentos fundamentais, como o PDE e o Programa de Expansão da Transmissão e Plano de Expansão de Longo Prazo (PET/PELP). Esses documentos são essenciais para identificar elementos críticos do setor elétrico e garantir confiabilidade, otimização de custos e redução de impactos ambientais.

Os estudos da Superintendência de Transmissão de

N°	NOME DA BARRA	TENSÃO (pu)		LIMITE DE TENSÃO (pu)
		CARGA LEVE		
		ANTES DO REATOR	DEPOIS DO REATOR	
6290	M.CHAP-BA500	1,063	1,053	1,00 - 1,10
6070	OUROLN-BA500	1,073	1,067	1,00 - 1,10
6071	OUROLN-BA230	0,969	0,969	0,95 - 1,05
6341	IRECE-BA230	0,997	0,993	0,95 - 1,05
8081	UMBURA-BA230	0,976	0,976	0,95 - 1,05
6291	M.CHAP-BA230	0,994	0,987	0,95 - 1,05
6623	SAZUL—BA230	0,997	0,991	0,95 - 1,05
6772	VBAHI2-BA230	1,003	1,001	0,95 - 1,05
6796	SBABIL-BA230	1,006	1,002	0,95 - 1,05
5045	BABIL-BA230	1,006	1,003	0,95 - 1,05
6738	MCHSUL-BA230	0,995	0,989	0,95 - 1,05

Tabela 2 – Tensões nas barras para diferentes patamares de carga. Fonte: Autor

Energia (STE) da EPE indicaram a necessidade de expandir o sistema de transmissão na Região Nordeste, visando acomodar a crescente geração de energia renovável, especialmente de usinas eólicas e solares. Essa expansão é necessária para o controle de tensão na Área Sul do SIN (Figura 2), conforme evidenciado desde o PET/PELP de 2016.

O gerenciamento dos níveis de tensão no sistema elétrico requer o controle da geração e absorção de fluxo de potência reativa. O reator shunt é fundamental para absorver reativos capacitivos e manter os níveis de tensão adequados.

Os estudos de fluxo de potência foram realizados no programa ANAREDE, desenvolvido pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), modelando o sistema elétrico na Área Sul da Região Nordeste do SIN. O diagrama gerado incluiu 17 barras, com uma classificada como PV (usina de Paulo Afonso IV) e as demais como PQ, como ilustra a Figura 3. As simulações foram feitas em três patamares de carga: leve, média e pesada. Os resultados, apresentados na Tabela 1, demonstraram que as tensões nas principais barras permaneceram dentro dos limites estabelecidos pelo ONS, sem excedentes de carga em linhas de transmissão ou transformadores.

Ao simular a adição de um reator de 150 MVar na subes-

tação Morro do Chapéu II, foram mantidas as condições normais de operação, especialmente no cenário de carga leve. Após a implementação do reator, não ocorreram violações de limites, evidenciando a eficácia do reator na gestão de tensão. A absorção de reativos capacitivos pelo reator resultou em uma redução das tensões em várias barras, como Morro do Chapéu II e Orolândia, prevenindo sobretensões, conforme ilustra a Tabela 2.

As simulações também mostraram um aumento equivalente na potência reativa dos parques eólicos, refletindo a injeção de reativos do reator shunt.

Dessa forma, as análises de fluxo de potência indicaram que o sistema opera dentro dos limites de tensão estabelecidos pelo ONS em diversas condições de carga. A implementação do reator shunt provou ser uma solução mitigatória eficaz, reduzindo as tensões elevadas e prevenindo sobretensões, além de reforçar a segurança operacional do sistema.

Os resultados ressaltam a importância de gerenciar a geração de reativos dos parques eólicos, especialmente em cenários de carga leve. A absorção de reativos pelo reator shunt contribui significativamente para a estabilidade do sistema, tornando-se uma estratégia viável para o controle de tensão na região, onde a interconexão de novas fontes renováveis é crescente. ■

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO CREA-PR



Adobe Stock

Pilar fundamental para alcançar excelência e inovação



Claudemir Marcos Prattes
Gerente do Departamento de Relações Institucionais do Crea-PR

O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (Crea-PR) está comprometido com uma visão ambiciosa: “Ser uma organização excelente em atendimento, integridade, transparência e agilidade”. Sua missão, igualmente significativa, é “organizar, controlar e orientar o exercício das profissões em defesa dos interesses sociais e humanos”. Para alcançar essas metas, o Crea-PR desenvolve e executa um planejamento estratégico trienal, coincidente com o mandato de cada presidente do Conselho.

A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O planejamento estratégico do Crea-PR é uma ferramenta essencial que orienta todas as ações e decisões da instituição. Esse plano é baseado em um levantamento minucioso das demandas de todas as partes interessadas, análise de cenários e pesquisa do ambiente interno e público. Essas etapas garantem que o planejamento seja robusto e alinhado às necessidades reais dos profissionais, empresas e sociedade.

O PAPEL VITAL DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

“O Planejamento Estratégico é a ‘alma’ do Conselho nestes três anos. Foi muito bem estudado e planejado, representando a soma da minha experiência no Sistema e as expectativas e necessidades levantadas junto aos profissionais, empresas e sociedade. São objetivos e metas que buscam, como resultado final, a defesa das profissões e a proteção de toda a sociedade,” afirma o presidente do Crea-PR, o Engenheiro Agrônomo Clodomir Ascari.

DEFININDO O CAMINHO PARA O FUTURO

O planejamento estratégico não apenas define os objetivos e metas do Conselho, mas também traça o caminho para valorizar as profissões e inseri-las no mercado. “É nos objetivos e metas definidos no Planejamento Estratégico que se identifica qual o caminho do Conselho para valorizar as profissões e inseri-las no mercado e também qual a visão do Conselho para o cenário futuro das profissões. É também



no planejamento que são identificadas as inovações tecnológicas que o Conselho quer fazer nos produtos e serviços para o profissional,” explica o superintendente do Crea-PR, Engenheiro Agrônomo Celso Roberto Ritter.

Planejamento estratégico do Crea-PR é mais do que um documento, é um guia dinâmico que direciona a organização para um futuro de excelência, inovação e relevância. Ao integrar as demandas de todas as partes interessadas e se concentrar em inovações tecnológicas e ações estratégicas, o Crea-PR reafirma seu compromisso com a defesa das profissões e a proteção da sociedade. Com uma visão clara e uma execução eficaz, o Crea-PR está preparado para enfrentar os desafios do presente e do futuro, garantindo que sua missão e visão se tornem realidade.

O MAPA ESTRATÉGICO DO CREA-PR

A sociedade em constante evolução e sua crescente complexidade colocam novos desafios para as instituições a cada ciclo de planejamento estratégico. Para atingir os objetivos do Crea-PR, adotamos uma abordagem de planejamento estratégico baseada na metodologia do Balanced Scorecard (BSC) e princípios ágeis. Essa combinação amplia a participação e colaboração com os usuários. A estrutura utilizada no planejamento estratégico anterior proporcionou excelentes resultados, por isso, optamos por mantê-la neste ciclo.

O Crea-PR utiliza um mapa estratégico como uma ferr-

menta visual essencial para traduzir sua estratégia em objetivos operacionais interrelacionados, facilitando tanto a comunicação quanto a implementação da estratégia. Esse mapa estratégico é estruturado em cinco perspectivas customizadas para atender às necessidades específicas da organização: Usuários, Parceiros, Processos, Sustentabilidade Financeira e Aprendizado e Conhecimento.

PERSPECTIVA USUÁRIOS

A perspectiva de Usuários concentra-se nos objetivos relacionados à satisfação e ao engajamento dos profissionais registrados, empresas e sociedade. Exemplos incluem a melhoria da experiência do usuário, aumento da fidelidade dos profissionais e ampliação da base de usuários. Essa perspectiva assegura que o Crea-PR está atendendo às necessidades e expectativas de seus usuários, o que é essencial para a relevância e o crescimento da organização.

PERSPECTIVA PARCEIROS

A perspectiva de Parceiros foca nos objetivos relacionados às relações e colaborações com outras entidades, como instituições de ensino, associações profissionais e órgãos governamentais. Exemplos incluem o fortalecimento de parcerias estratégicas, aumento da colaboração em projetos de interesse comum e melhoria da comunicação com parceiros.

Essa perspectiva garante que o Crea-PR esteja construindo e mantendo relações eficazes que possam impulsionar a inovação e o sucesso conjunto.

PERSPECTIVA PROCESSOS

A perspectiva de Processos refere-se aos objetivos que visam à eficiência, à eficácia e à inovação nos processos internos do Crea-PR. Exemplos incluem a otimização de processos de registro e fiscalização, inovação nos serviços oferecidos e melhoria da qualidade dos atendimentos. Essa perspectiva melhora a eficiência operacional, reduz custos e eleva a qualidade dos serviços oferecidos pelo Conselho.

PERSPECTIVA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

A perspectiva de Sustentabilidade Financeira foca nos objetivos que asseguram a saúde financeira e a viabilidade econômica do Crea-PR a longo prazo. Exemplos incluem o aumento da receita através de novas fontes de financiamento, redução de custos operacionais e gestão eficiente dos recursos. Essa perspectiva garante que o Conselho mantenha uma base financeira sólida para suportar suas operações e crescer de forma sustentável.

PERSPECTIVA APRENDIZADO E CONHECIMENTO

A perspectiva de Aprendizado e Conhecimento foca nos objetivos relacionados ao desenvolvimento das capacidades e competências dos funcionários e na gestão do conhecimento dentro do Crea-PR. Exemplos incluem a capacitação e treinamento contínuo dos funcionários, desenvolvimento de novas habilidades técnicas e administrativas e fortalecimento da cultura de aprendizado contínuo. Essa perspectiva assegura que o Crea-PR tenha os recursos humanos e intelectuais necessários para sustentar o crescimento e a inovação contínua.

Com esse conceito de mapa estratégico, o Crea-PR pode direcionar suas ações de forma integrada e eficiente, garantindo que todos os aspectos da organização estejam alinhados para alcançar sua missão de organizar, controlar e orientar o exercício das profissões em defesa dos interesses sociais e humanos, e sua visão de ser uma organização excelente em atendimento, integridade, transparência e agilidade.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO CREA-PR: DETALHAMENTO E DESDOBRAMENTO

O Crea-PR utiliza seu mapa estratégico para definir e alcançar seus objetivos de maneira integrada e eficaz. A seguir, apresentamos os objetivos estratégicos de cada perspectiva, com seus respectivos desafios detalhados.

1. PERSPECTIVA USUÁRIOS

Objetivo Estratégico:

Melhorar continuamente a experiência dos usuários

Desafios:

Ampliar e aperfeiçoar os canais de comunicação e relacionamento com os usuários: Desenvolver novos meios de comunicação digital, aprimorar o atendimento telefônico e presencial, e implementar feedback regular dos usuários para melhorias contínuas.

Organizar o processo relacionado aos eventos do Crea-PR: Padronizar a organização de eventos, garantir a eficiência logística e aumentar a participação dos usuários.

Melhorar a experiência dos usuários na utilização do sistema de registro de ART: Simplificar a interface do sistema, reduzir o tempo de processamento e oferecer suporte técnico eficiente.

2. PERSPECTIVA PARCEIROS

Objetivo Estratégico:

a) Ampliar e fortalecer parcerias estratégicas com foco na valorização dos profissionais servidores públicos

Desafios:

- Implantar e consolidar o Programa Crea-PR de Apoio aos Servidores e Gestores Públicos: Desenvolver iniciativas de apoio e capacitação.
- Implantar o Portal do Servidor Público: Criar uma plataforma digital exclusiva para servidores.
- Criar um banco de dados dos profissionais servidores públicos: Centralizar informações para melhor gestão e comunicação.
- Criar o Programa de Qualificação para Servidores Públicos: Oferecer cursos e treinamentos contínuos.
- Implantar o Programa Continuo de Defesa e Promoção do Salário Mínimo Profissional: Garantir a aplicação e valorização do salário mínimo profissional.
- Criar o Prêmio Inovação e Boas Práticas nos municípios: Reconhecer e incentivar práticas inovadoras.
- Desenvolver proposta de criação de Programa de Residência Técnica para municípios: Implementar programas de formação prática.
- Implantar o Projeto de Extensão Universitária em parceria com o Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCE): Envolver estudantes em projetos reais.
- Fortalecer o programa Projetek (obras) e implantar o Projetek Agro: Ampliar o alcance e impacto desses programas.
- Implementar roteiros focados no conceito de cidades inteligentes: Promover o desenvolvimento urbano sustentável.

Objetivo Estratégico:

b) Fortalecer o relacionamento com os novos profissionais, melhorando a sua integração no Sistema

Desafios:

- Implantar o Programa Continuado de Recepção de novos profissionais: Facilitar a integração dos novos membros.
- Ampliar o número de vagas ofertadas no banco de oportunidades na plataforma Crea-PR - Conecta: Aumentar as oportunidades de emprego e networking.
- Ampliar a atuação dos Membros Dirigentes do Crea Jr e Atingir 20 mil acadêmicos com ações de informação do Sistema Profissional até dez/2024: Expandir o alcance e impacto do Crea Jr.
- Implantar a nova plataforma de ensino online do Crea-PR: Modernizar e diversificar as opções de capacitação.
- Implantar o Programa Crea/Mútua Jovem: Oferecer benefícios e suporte específicos para jovens profissionais.

Objetivo Estratégico:

c) Fortalecer a Governança Cooperativa e seus colegiados para promover ativamente a defesa e valorização contínua das profissões

Desafios:

- Implantar o programa de certificação de propriedades rurais: Estabelecer normas e garantir a conformidade.
- Implantar o Edital de Patrocínios do Crea-PR para Entidades de Classe e Instituições de Ensino: Apoiar projetos relevantes.
- Implantar uma rede de influenciadores para potencializar a comunicação estratégica do Crea-PR: Expandir o alcance das mensagens do Crea-PR.
- Promover a integração entre os colegiados e representantes em conselhos para ações de agenda parlamentar municipal: Fortalecer a influência política e o impacto legislativo.
- Implantar o Programa de Certificação de Cursos Cadastrados no Crea-PR: Garantir a qualidade dos cursos oferecidos.
- Fortalecer os Comitês Empresariais e implantar o Programa de Apoio ao Setor da Construção Civil, Industrial e do Agronegócio: Suportar o crescimento e desenvolvimento desses setores-chave.

3. PERSPECTIVA PROCESSOS

Objetivo Estratégico:

Melhorar os processos por meio de adoção de novas tecnologias e inovação

Desafios:

- Implantar o Laboratório de Inovação: Criar um espaço para desenvolvimento e testes de novas tecnologias.
- Implantar o Programa de Fiscalização da Conformidade às Normas Técnicas nas obras e serviços: Assegurar a conformidade e qualidade.

- Reestruturar, pelo menos, um processo finalístico utilizando inteligência artificial: Aplicar IA para otimizar operações.
- Reduzir o prazo de tratamento de processos éticos com revisão do fluxo da fiscalização de sinistros: Tornar o processo mais ágil e eficiente.
- Implantar a automação no processo de emissão de CAT: Aumentar a eficiência e reduzir erros.
- Implantar as práticas necessárias recomendadas pelo PNPC - Programa Nacional de Prevenção à Corrupção: Promover a transparência e integridade.

4. PERSPECTIVA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

Objetivo Estratégico:

Promover ações que garantam os recursos necessários para a realização das atividades finalísticas e de suporte

Desafios:

- Ampliar os meios de pagamento de anuidades, ARTs e taxas: Facilitar e diversificar as opções de pagamento.
- Reformular o Portal da Transparência com a adoção da publicação de dados abertos: Melhorar a transparência e acesso à informação.

5. PERSPECTIVA APRENDIZADO E CONHECIMENTO

Objetivo Estratégico:

Melhorar o conhecimento e habilidades dos funcionários, conselheiros e inspetores

Desafios:

- Alinhar as práticas de gestão aos princípios de boa governança corporativa, social e ambiental: Adotar e integrar melhores práticas de governança.
- Implantar um processo de treinamento continuado, com base em trilhas de capacitação: Oferecer capacitação contínua e estruturada.
- Criar um programa de formação de palestrantes/multiplicadores de temas relativos ao Sistema Confea/Crea: Desenvolver lideranças e disseminar conhecimento dentro do sistema.

Com o Planejamento Estratégico do Crea-PR, reconhecemos os desafios que enfrentamos e renovamos nosso compromisso com o progresso das profissões, a defesa dos interesses sociais e o estímulo ao desenvolvimento sustentável. Nosso plano nos guiará na jornada em direção a um futuro de sucesso, em que enfrentaremos desafios com determinação e transformaremos obstáculos em oportunidades. Estamos comprometidos em avançar juntos para construir um futuro melhor para todos. ■

50° ENCONTRO PARANAENSE DE ENTIDADES DE CLASSE (EPEC)



*Meio século de
história e inovação
no Paraná*



Claudemir Marcos Prattes
Gerente do Departamento de Relações
Institucionais do Crea-PR

Em 2024, o Encontro Paranaense de Entidades de Classe (EPEC) celebrou 50 anos de história, consolidando-se como um dos principais eventos de integração, atualização e planejamento estratégico das engenharias, agronomia e geociências no estado do Paraná. Organizado pelo Crea-PR, o evento comemorou seu meio século com uma edição especial de três dias, que reuniu centenas de profissionais e lideranças no Rafain Palace Hotel & Convention, em Foz do Iguaçu, de 20 a 22 de novembro. A programação contou com debates sobre as principais tendências do setor e capacitações práticas, além de um espaço dedicado ao Fórum de Inspetores e à entrega do Prêmio Crea-PR da Qualidade.

ABERTURA

A solenidade de abertura ocorreu na quarta-feira, 20 de novembro, às 19h, com a presença de autoridades e lideranças do setor.

ESG E SUSTENTABILIDADE: INOVAÇÃO E DESAFIOS PARA AS ENGENHARIAS, AGRONOMIA E GEOCIÊNCIAS

Na manhã do dia 21 de novembro, o evento iniciou com uma palestra da jornalista Giuliana Morrone sobre ESG (ambiental, social e governança), abordando os desafios e as reais implicações dessas práticas para o setor de engenharia e seus impactos na sociedade. Esse tema reflete o compromisso do EPEC com uma abordagem atualizada, alinhada às demandas sociais e ambientais.

OFICINAS TÉCNICAS: CAPACITAÇÃO FOCADA NO DIA A DIA DO PROFISSIONAL

Ainda na manhã de quinta-feira, diversas oficinas paralelas ofereceram treinamento prático para os profissionais. Entre os destaques:

Prevenção e gestão de catástrofes: capacitação essencial para engenheiros que trabalham com riscos ambientais e precisam de estratégias eficazes de resposta.

Investimentos e mercado financeiro: promovida pela CredCrea, essa oficina explorou como os profissionais da engenharia podem investir com segurança e maximizar

recursos.

Compartilhamento de postes: voltada a discutir a regulamentação e as soluções para o uso compartilhado de postes entre operadoras e concessionárias.

Programa de Apoio ao Servidor Público: focada nas oportunidades e políticas voltadas aos servidores de engenharia.

Inovação urbana e boas práticas: Premiação e minicursos. À tarde, a programação se concentrou em temas como Cidades Inteligentes e o case de Assaí, cidade paranaense reconhecida internacionalmente por suas práticas inovadoras de gestão urbana. O Prêmio Inovação e Boas Práticas das Entidades de Classe valorizou projetos que têm feito a diferença em suas comunidades.

Outros minicursos paralelos estavam disponíveis para aprofundar conhecimentos específicos:

BIM - Building Information Modeling: capacitação em uma das ferramentas mais revolucionárias para o planejamento e execução de obras.

Cidades Inteligentes: foco em como a tecnologia pode transformar a infraestrutura urbana.

Nova Lei de Licitações: importante para quem atua em con-



O presidente da AEAPG, Eng. Civil José Felipe Zemniczak, presente no 50º EPEC



Fotos: AEA/PG

tratações públicas e precisa se adaptar às novas normas.

Para integrar e dar visibilidade ao papel das mulheres no setor, o **Painel do Comitê Mulheres** discute temas relacionados à equidade e fortalecimento feminino nas engenharias.

FÓRUM DE INSPETORES: PROPOSTAS E DIÁLOGO PELAS PROFISSÕES

Na sexta-feira, 22 de novembro, o Fórum de Inspectores reuniu Inspectores do Crea-PR para debater práticas de fiscalização e avanços na profissão. O Colégio Estadual de Modalidades também participou, propondo melhorias para fortalecer as profissões regulamentadas pelo sistema Confea/Crea-PR.

PALESTRAS E PAINÉIS DE ATUALIZAÇÃO PROFISSIONAL

A sexta-feira trouxe um ciclo de palestras sobre temas emergentes:

REURB – Regularização Fundiária Urbana: aspectos legais e sociais que envolvem a regularização de áreas urbanas.

Agricultura urbana: estratégias sustentáveis para produção agrícola dentro das cidades.

Aplicação e utilização de IA: a inteligência artificial e seu papel na automação e na inovação do setor.

À tarde, a palestra **“Projeto Ver a Cidade”** abordou iniciativas de urbanismo e colaboração entre TCE, universidades e Crea-PR, destacando práticas para o desenvolvimento das cidades.

Painéis adicionais incluem:

Captação de Recursos para Entidades de Classe: explorando estratégias para viabilizar projetos de interesse público.

CreaJR e Entidades de Classe: aproximação entre jovens profissionais e Entidades de Classe para incentivar o desenvolvimento de carreira.

Cases de sucesso das Entidades de Classe: mostrando exemplos bem-sucedidos de inovação, como os hackathons de inovação promovidos pelo Crea-PR.

PRÊMIO CREA-PR DA QUALIDADE E PRÊMIO DESTAQUE PROFISSIONAL

Encerrando o evento, o Prêmio Destaque Profissional 2024 e a 17ª Edição do Prêmio Crea-PR da Qualidade celebraram profissionais e entidades que se destacaram pela excelência em gestão e inovação ao longo do ano, seguidos por um jantar comemorativo.

Celebrando 50 anos de história, o EPEC deste ano reforçou seu papel como fórum essencial para o desenvolvimento, atualização e fortalecimento das engenharias no Paraná, oferecendo uma rica programação que une aprendizado, celebração e diálogo. ■

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.



Siga
nossas
redes e
canais na
internet.

-  [linkedin.com/company/crea-pr](https://www.linkedin.com/company/crea-pr)
-  [facebook.com/creapr](https://www.facebook.com/creapr)
-  [instagram.com/crea.pr](https://www.instagram.com/crea.pr)
-  www.crea-pr.org.br
-  [youtube.com/creaparana](https://www.youtube.com/creaparana)
-  revista.crea-pr.org.br



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Furna Buraco do Padre em Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

Adobe Stock



AEAPG

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS
E ARQUITETOS DE PONTA GROSSA

aeapg.org.br

PARCERIA



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná