

REVISTA TÉCNICA DE

ENGENHARIA

DOS CAMPOS GERAIS

ANO 1 | Nº 1 | OUTUBRO 2023

ESTA PUBLICAÇÃO É UMA PARCERIA ENTRE:



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná





EMPRESA REGISTRADA NO CREA-PR É MUITO MAIS NEGÓCIO.

É lei: toda empresa de agronomia, engenharia e geociências precisa ter registro no CREA-PR. Além de evitar multas, o registro permite que seus serviços sejam contratados por todos os clientes, sejam públicos ou privados. Por isso, não perca mais tempo: acesse o QR Code ao lado e registre já a sua empresa no CREA-PR. É muito mais negócio.



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
crea-pr.org.br

PALAVRA DO PRESIDENTE DO CREA-PR



Ricardo Rocha de Oliveira
Engenheiro Civil
Presidente do Crea-PR

As revistas produzidas pelas Associações de Classe via termos de fomento do Crea-PR são, na minha opinião, um dos melhores produtos desta parceria entre Creas/Entidades. Por meio das revistas são disseminados diversos conhecimentos essenciais para a realização das atividades diárias dos nossos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências. E é por meio delas que também valorizamos nossas profissões, já que podemos compartilhá-las com a sociedade em geral.

No Crea também temos duas revistas que colaboram para disseminar o conhecimento e valorizar os profissionais. Uma é mais institucional, a REVISTA CREA-PR, e a outra mais científica, a REVISTA TÉCNICO-CIENTÍFICA DO CREA-PR. É importante destacar que ambas são produzidas com colaboração dos profissionais. No caso da Revista Técnico-Científica, o profissional submete seu artigo de cunho mais técnico para uma banca avaliadora e, após análise, o trabalho é publicado.

Já a Revista Crea-PR trabalha com uma linha editorial mais opinativa e menos técnica, mas os artigos também passam pela validação do Comitê Editorial da revista antes da publicação. Vale ressaltar que as duas revistas têm seu conteúdo disponível no site do Conselho – assim como as das Entidade de Classe - podendo ser compartilhado com milhares de pessoas.

Que tal encaminhar seu artigo técnico ou opinativo para nossas revistas? Informações sobre como enviar sugestões para a Revista Técnico-Científica estão no site <https://revistatecie.crea-pr.org.br> e artigos para a Revista Crea-PR podem ser enviados no e-mail: comunicacao@crea-pr.org.br

Boa leitura!

PALAVRA DO PRESIDENTE DA AEAPG



José Felipe Zemniczak
Engenheiro Civil
Presidente da AEAPG
Biênio 2022/2024

Fomentar a disseminação de conhecimentos e o debate de ideias. Esses são alguns dos objetivos da Revista de Engenharia e Tecnologia AEAPG. Desenvolvida em parceria com a Universidade Estadual de Ponta Grossa, esta é a primeira edição impressa em anos deste material que até então era disponibilizado em formato digital e agora ganha cara nova, sendo distribuído em sua forma física para os engenheiros e arquitetos de Ponta Grossa e região.

A organização dos artigos contou com a participação de diversas pessoas, incluindo, neste processo, a atuação de parte dos diretores da Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Ponta Grossa que, além de assinarem alguns dos textos presentes nesta edição, também auxiliaram na seleção de materiais que integram a publicação.

Todo esse esforço e comprometimento culminou na edição atual, que busca ampliar o debate e dar subsídios para novas ideias, oferecendo assuntos variados - e de interesse dos profissionais - com ênfase em iniciativas pautadas pela inovação e pelo uso de novas tecnologias.

A AEAPG, como instituição representante dos engenheiros e arquitetos em Ponta Grossa, acredita na importância do debate e da busca de soluções inovadoras cada vez mais sustentáveis e eficientes. E é a partir deste norte que vemos essa revista como um ponto de partida para que o conhecimento, uma vez disseminado, se torne ferramenta para seguirmos avançando na construção de novas e melhores iniciativas que, uma vez implementadas, permitam que a sociedade e nossa economia cresçam de forma organizada - e articulada - com as demandas do mundo contemporâneo sem perder o foco nos impactos e necessidades do futuro.

Diante disso, espero que essa seja a primeira de várias edições dedicadas à troca de ideias, bem como à ampliação e qualificação dos debates, um espaço aberto para a reflexão e fortalecimento da atuação dos engenheiros e arquitetos junto à comunidade.

Convido todos a fazerem parte deste esforço!

Ótima leitura!



**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
aeapg.plot@gmail.com
@ aeapg_
aeapontagrossa
aeapg_

Diretoria AEAPG Biênio 2022/2024

Diretoria Executiva

Presidente: Eng. Civil José Felipe Zemniczak
Vice – Presidente: Eng. Civil Donizete Chaves da Cruz
1º Secretário: Eng. Civil Sérgio Augusto Wosgrau
2º Secretário: Eng. Civil Acylino Luiz Chemin
1º Tesoureiro: Eng. Civil Vicente Nadal Neto
2º Tesoureiro: Eng. Civil João Márcio Zanardini

Comissão de Ética

Eng. Civil Acylino Luiz Chemin
Eng. Civil Bruno Fernando Emerick de Souza
Eng. Civil Fábio Wilson Dias
Eng. Civil Júlia S. Marin
Eng. Civil Luiz Gustavo Barbur

Comissões

Diretor de Serviços: Milton Batista Fontes
Diretor de Eventos Sociais: Rafael Soares
Diretor de Eventos Culturais: Rodrigo Adamshuk Silva e Darcy Caetano Mariano
Diretor de Obras: Railan Estanislau Chemim
Diretor de Relações Públicas: Celso Augusto Sant'Anna
Diretor de Patrimônio: Bruno Fernando Emerick de Souza
Diretor de Esportes: José Valdomiro Ligoski Filho
Diretor de Meio Ambiente: Vitor Moreira Borsato
Diretor de Segurança do Trabalho: José Ap. Leal
Diretor de Assessoria Jurídica: Francisco Valderlanio Souza Araujo
Diretor de Arquitetura e Urbanismo: Marco Aurélio Moro.
Diretor de Imprensa: José Felipe Zemniczak
Diretoria da Mulher: Vanessa de Souza e Júlia S. Marin
Diretor de Eventos e Desenvolvimento: Júlia S. Marin
Comissão Acadêmica: Guilherme Augusto Medeiros
Comissão de Engenharia Elétrica: Gabriel do Nascimento

EXPEDIENTE

Conselho Editorial

José Felipe Zemniczak
Maria Salete Marcon Gomes Vaz

Coordenação:

José Felipe Zemniczak
Érico Belem
revista.aeapg@gmail.com

Jornalista responsável:

Layse Barnabé de Moraes

Projeto gráfico:

Érico Belem
ericobelem@gmail.com
@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

ÍNDICE

6

REVOLUÇÃO DIGITAL NA
AGRICULTURA: O IMPACTO DA
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

9

GEOCIÊNCIAS, AGRICULTURA
DE PRECISÃO E INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL - NOVAS PERSPECTIVAS

12

ANÁLISE DE DADOS AGRÍCOLAS
POR MEIO DE TÉCNICAS DE
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

15

ANÁLISE DE DADOS AGRÍCOLAS
POR MEIO DE TÉCNICAS DE
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

18

EMULSÃO ASFÁLTICA
ENVELHECIDA E POTENCIAL
DE UTILIZAÇÃO

22

APLICAÇÃO DE ESTUDO DE
PERIGOS E OPERABILIDADE
“HAZOP”

28

AVALIAÇÕES PSICOSSOCIAIS:
UM POUCO MAIS SOBRE ISSO

31

COMA UMA BANANA

34

DICAS PARA EVITAR ACIDENTES
NA CONSTRUÇÃO CIVIL

38

ENGENHARIA X GEOLOGIA –
INTERAÇÃO PARA A VIABILIDADE
TÉCNICA LOCACIONAL DE
ATERROS DE RESÍDUOS

42

ACERVO TÉCNICO

46

CREA-PR FISCALIZA PONTE E
TRECHOS RODOVIÁRIOS EM
PONTA GROSSA

50

FISCALIZAÇÕES EM
PONTA GROSSA

REVOLUÇÃO DIGITAL NA AGRICULTURA: O IMPACTO DA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO



A Engenharia de Computação desempenha um papel importante no Brasil, um país cuja economia tem sua base predominantemente na agricultura



Emili Everz Golombiéski
Engenheira de Computação



Maria Salete Marcon Gomes Vaz
Doutora em Ciências da Computação

A Engenharia de Computação é um campo interdisciplinar dedicado ao planejamento, desenvolvimento e implementação de sistemas computacionais, incluindo circuitos eletrônicos, hardware e software para dispositivos eletrônicos portáteis até supercomputadores. Os engenheiros de computação enfrentam desafios tecnológicos variados, desde automação industrial até inteligência artificial e robótica.

A responsabilidade deste profissional está voltada ao desenvolvimento de soluções para uma ampla gama de itens tecnológicos, englobando sistemas embarcados, redes de comunicação, inteligência artificial, robótica e muito mais.

Em decorrência desses avanços tecnológicos, a agricultura digital está impulsionando a agricultura vertical, explorando espaços urbanos para o cultivo de alimentos. Sistemas automatizados controlam a luz, temperatura e umidade, otimizando o crescimento das plantas em ambientes controlados. Essa abordagem não apenas otimiza o uso eficiente do espaço, mas também reduz o impacto ambiental, representando um passo significativo em direção a práticas agrícolas sustentáveis.

A Engenharia de Computação desempenha um papel importante no Brasil, um país cuja economia tem sua base predominantemente na agricultura. Suas aplicações promovem a modernização do setor agrícola, fornecendo so-

luções inovadoras para as situações apresentadas pelos agricultores. Isso inclui desde o desenvolvimento de sensores inteligentes para monitorar o solo e as plantas até a implementação de algoritmos de aprendizado de máquina para prever padrões climáticos.

Na trajetória de inovação, a gestão de resíduos agrícolas se integra à transformação digital. Sensores avançados monitoram o processo de compostagem, garantindo uma decomposição eficiente e a produção de adubos orgânicos de alta qualidade. Essas práticas não apenas reduzem desperdícios, mas também promovem uma agricultura sustentável e adaptável às necessidades globais em constante mudança.

Por outro lado, a bioinformática e os algoritmos genéticos apoiam a agricultura moderna. Ao unir essas tecnologias, os agricultores podem desenvolver cultivos mais resistentes e nutritivos, superando as mudanças climáticas e aumentando a segurança alimentar. Além disso, essa combinação permite analisar quais os itens necessários para o desenvolvimento de uma cultura e encontrá-los no processo de compostagem, proporcionando uma estratégia eficaz para a produção agrícola sustentável e inteligente.

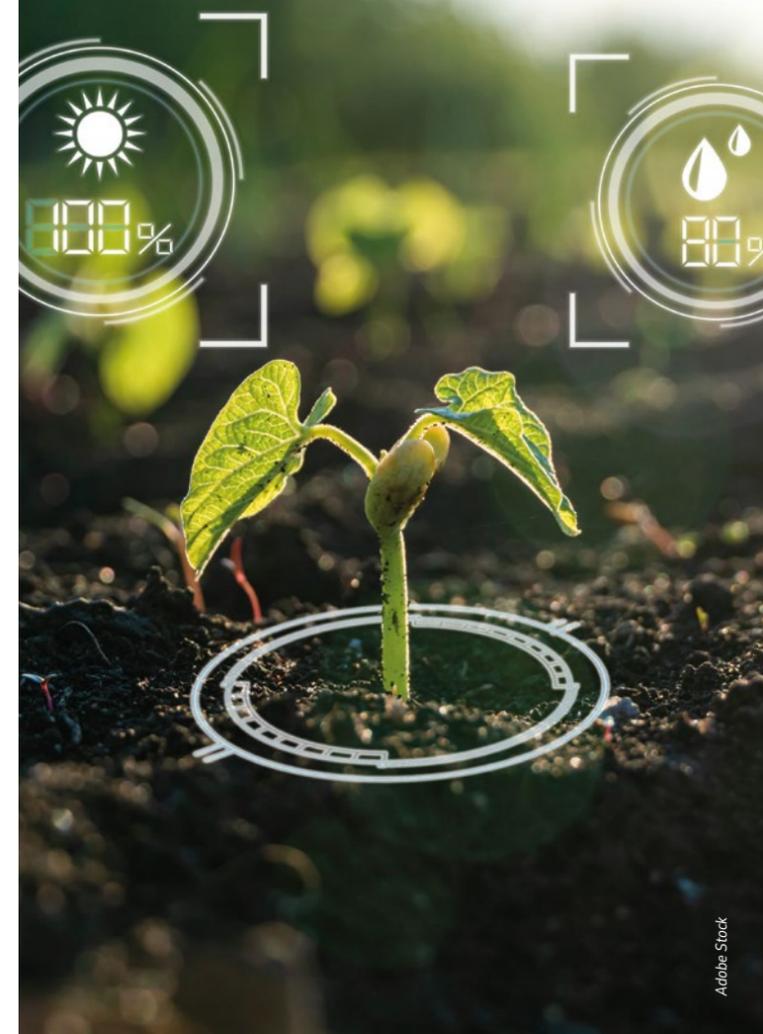
À medida que os avanços na gestão de resíduos agrícolas se integram com a transformação digital, surge uma questão central de grande quantidade de dados gerados por sensores, algoritmos e tecnologias de bioinformática. A capacidade de analisar e interpretar esses enormes conjuntos de dados é essencial para extrair informações valiosas para impulsionar a agricultura. A análise de dados em larga escala e a automação precisa, aumentam a produtividade e promovem uma abordagem mais eficaz e ambientalmente consciente para a agricultura, demonstrando o potencial transformador das tecnologias.

A aplicação de métodos e técnicas da Engenharia de Computação no contexto agrícola não apenas aumenta a eficiência e a produtividade, mas também é fundamental para garantir a segurança alimentar e manter o Brasil como líder mundial na produção agrícola.

O aprendizado de máquina está sendo aplicado de forma proativa nas análises preditivas, possibilitando a previsão precisa de padrões climáticos e de mercado. Esse avanço tecnológico capacita os agricultores a anteciparem as demandas do mercado e ajustar suas safras de maneira estratégica.

Ao compreenderem as tendências climáticas e as preferências do mercado com base em dados analíticos avançados, os agricultores estão equipados com informações valiosas que não apenas aumentam a resiliência às flutuações do mercado, mas também promovem uma produção agrícola mais eficiente e adaptável, alinhada às demandas mundiais.

Diante da crescente demanda por dados, a segurança



cibernética atua como uma linha de defesa para proteger dados contra ameaças digitais. Nesse contexto, soluções avançadas tornam-se imperativas para prevenir acessos não autorizados e salvaguardar as informações dos agricultores. O desenvolvimento de sistemas robustos e à prova de invasões garantem a integridade dos dados e a confiança contínua nas tecnologias agrícolas digitais, essenciais para o avanço sustentável do setor.

A rastreabilidade agrícola se destaca como um pilar da agricultura digital. Ao fornecer informações detalhadas sobre a jornada dos produtos, desde o momento do cultivo até o consumidor, esta tecnologia é uma resposta direta à necessidade por dados precisos e confiáveis.

Ligada à segurança cibernética, a rastreabilidade agrícola oferece uma visão abrangente e imutável de cada etapa do processo de produção, por meio da tecnologia blockchain. Cada atividade é registrada em blocos de dados, criando uma trilha digital inalterável, eliminando fraudes e práticas enganosas, e garantindo autenticidade, transparência e qualidade dos produtos agrícolas em toda a cadeia de suprimentos alimentares.

Ao reduzir o tempo e os custos associados ao rastreamento, essa abordagem possibilita respostas ágeis em situações de retirada de produtos do mercado, estabelecendo um novo padrão de integridade na indústria alimentícia. Este enfoque não apenas atende à demanda



crecente de dados, mas também promove uma produção alimentícia mais segura, transparente e eficiente, consolidando-se como um elemento importante no cenário agrícola.

Explorando mais o panorama tecnológico, a integração da realidade aumentada e realidade virtual na agricultura digital cria um ambiente de aprendizado inovador para os agricultores. Eles podem visualizar suas fazendas por meio de modelos 3D, identificando áreas de melhoria e planejamento eficazes. Simulações de modelos agrícolas podem ser usadas para previsão dos impactos das mudanças climáticas nas safras, permitindo que ajustem suas práticas e contribuindo para a gestão das operações agrícolas, criando um ambiente mais produtivo e sustentável.

Paralelamente, os sistemas autônomos, apresentados pelos robôs agrícolas, redefinem as operações no campo. Desde a semeadura até a colheita, esses dispositivos, programados com precisão, reduzem a dependência de mão de obra humana. A abordagem integrada de simulação 3D e de robótica agrícola permite que os agricultores não apenas visualizem melhorias potenciais, mas as implementem, eficiente e precisamente. Essa combinação de tecnologias impulsiona a agricultura para uma nova era de eficiência e inovação sustentável, promovendo uma produção agrícola orientada por dados.

A agricultura moderna está adotando práticas inovadoras para preservar ecossistemas preciosos. A agricultura de conservação, facilitada pela tecnologia, lidera o caminho ao promover métodos agrícolas que mantêm a saúde do solo e da biodiversidade. Esse enfoque não apenas preserva nosso ambiente, mas estabelece um padrão para o futuro agrícola.

A agricultura digital está impulsionando a criação de ecossistemas agrícolas sustentáveis, integrando computação, agricultura, pecuária e energia renovável de maneira sinérgica. Essa integração otimiza a utilização da terra e dos recursos disponíveis, além de resultar em uma agricultura mais resiliente, eficiente e ecologicamente consciente.

A revolução digital na agricultura está moldando um futuro mais promissor, onde a produção de alimentos é mais

eficaz, sustentável e justa. Essa transformação é a base para atender às necessidades crescentes da população mundial e enfrentar os problemas ambientais e sociais.

Tendo em vista os avanços tecnológicos na agricultura digital, torna-se imperativo garantir a acessibilidade das tecnologias aos agricultores, independentemente do tamanho de suas propriedades. Essa democratização do acesso não é apenas uma questão de igualdade, mas desempenha um papel fundamental no fortalecimento das comunidades rurais em todo o mundo.

Ao oferecer acesso equitativo às ferramentas de última geração, haverá a construção de um caminho justo para o setor agrícola. Além disso, essa democratização contribui para o desenvolvimento agrícola sustentável, tanto em níveis locais quanto globais.

A disseminação de tecnologias permite aos agricultores, independentemente do seu contexto econômico, adotar práticas inovadoras para aumento da eficiência e da produtividade. Ao nivelar o campo às tecnologias, há colaboração no avanço coletivo na agricultura sustentável. Essa colaboração impulsiona a inovação e o progresso, e fortalece a base de conhecimento compartilhado entre as nações. Ao unir forças, há transformação da maneira como ocorre o cultivo de alimentos, e molda o futuro das pesquisas agrícolas.

A convergência entre a Engenharia de Computação e a agricultura está esboçando um futuro promissor e sustentável para a produção de alimentos em escala global. Através da adoção de soluções tecnológicas inovadoras, os agricultores estão otimizando sua eficiência e produtividade, e desempenhando um papel fundamental na construção de um sistema alimentar equitativo.

A colaboração entre Engenharia de Computação e a agricultura promove revolução no setor agrícola. Algoritmos de inteligência artificial, sensores avançados e tecnologias autônomas moldarão uma agricultura precisa e eficiente. A segurança cibernética e a tecnologia blockchain garantirão proteção e qualidade de produtos. A democratização da tecnologia fortalecerá comunidades rurais, enquanto a agricultura se transformará, otimizando recursos e preservando o ambiente de formas sustentável e responsável. ■

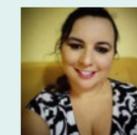
GEOCIÊNCIAS, AGRICULTURA DE PRECISÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - NOVAS PERSPECTIVAS



Você sabia que a área de Geociências é abarcada pelo sistema CONFEA/CREA? Um dos profissionais que fazem parte deste sistema é o geógrafo



Gabriel Passos de Jesus
Geógrafo, Mestrando em Computação Aplicada



Helena Flávia de Mello Pistone
Bióloga, Mestre em Biologia Evolutiva

O bacharel em Geografia faz parte deste sistema desde 1979, quando a Lei nº 6.664 regulamentou o exercício da profissão no Brasil.

O bacharel em Geografia é o profissional responsável por aspectos humanos como a geopolítica, geoeconomia, planejamento e gestão do território e por aspectos físicos como o solo, o clima, a paisagem, planejamento ambiental, topografia, entre outras áreas da ciência geográfica. Uma das atribuições do geógrafo é lidar com a chamada “Agricultura de Precisão” e é sobre isso que vamos conversar hoje.

É cada vez mais comum o uso de ferramentas tecnológicas no campo. Mas se engana quem pensa que termos como “agricultura de precisão”, “inteligência artificial” e “mapas digitais” são tecnologias recentes. A ideia de uma agricultura mais precisa, com resultados, georreferenciamento, índices, estimativas e tudo mais surgiu no início do século passado, mais precisamente nos idos da década de 1920.

As técnicas agrícolas tradicionais pressupõem uma aplicação de insumos de maneira uniforme. Ou seja, quando um adubo, um fertilizante, uma substância para correção é aplicada no solo de uma propriedade, a aplicação ocorre em toda a extensão do solo. Porém, o solo nem sempre possui as mesmas propriedades em toda essa extensão. Desta maneira, o solo possui propriedades físico-quími-



cas distintas ao longo de suas parcelas, o que demanda, por parte do produtor, um cuidado especial para elevar o nível de sua produtividade e rentabilidade. Além disso, nos últimos anos o cuidado com a preservação do meio ambiente também tem se tornado tema importante no debate da agricultura, contribuindo para uma chamada “agricultura limpa”.

Os estudos em agricultura de precisão, embora surgidos no início da década de 1920, nos EUA, ganharam força na década de 1990 e nos anos 2000, época marcada pelo advento das tecnologias de geolocalização, entre elas os famosos GPS (Sistema de Posicionamento Global, em tradução livre) e GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite, em tradução livre). O georreferenciamento permitiu a criação de mapas com precisão, até então, não antes vista. Além do mapeamento da propriedade rural, a agricultura de precisão trouxe consigo inovação no maquinário agrícola, com equipamentos e implementos munidos de informações e inteligência embarcada; assim, fornecendo ao operador informações sobre solo, topografia, presença de nutrientes, entre outras.

De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), em 2021, 66% dos produtores rurais relataram fazer uso de ao menos um tipo de tecnologia de agricultura de precisão, sendo a maioria dos usos nas operações de fertilidade, plantio e aplicação. Assim, o Brasil tem ganhado cada vez mais destaque no cenário agrícola mundial. Acompanhado ao destaque, os desafios também fazem parte.

Um dos desafios da agricultura de precisão é o emprego da Inteligência Artificial (IA). A IA, assim como a agricultura de precisão, começou a dar as caras ainda no século passado, nos anos 1940 com seus primeiros estu-

dos na área. A inteligência artificial é definida como uma tecnologia que permite criar sistemas cujo funcionamento possui alguma autonomia. Essa tecnologia procura imitar processos cognitivos humanos e resolver problemas complexos. Desta maneira, ferramentas como drones, softwares e veículos autônomos permitem com que o agricultor melhore seus resultados com o apoio da IA.

A IA possui diversas aplicações na agricultura, entre elas o monitoramento da saúde da colheita, detecção de ervas daninhas, estimativas de produtividade, mensuração de teor de substâncias presentes no solo, investigação de variabilidade, estudo de raízes e nutrição de plantas, entre outros. As aplicações da IA têm como objetivo a melhoria dos resultados da fazenda, bem como a redução de custos e a agilização de processos, além de promover a sustentabilidade por meio de novos métodos produtivos.

A Agricultura de Precisão permite, entre outras coisas, entregar os resultados em mapas. A cartografia digital passou a ganhar força ainda na década de 1990 com o surgimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) popularizado por meio de softwares como o QGIS, SNAP e Spring (desenvolvido pelo INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Os SIG permitiram aos usuários, tanto o produtor rural, como o consumidor final, mapas mais precisos e com mais informações para uma melhor tomada de decisão. Os mapas digitais, além de fornecerem informações acerca de estimativas de produtividade, qualidade do solo e características do solo, permitem interação com o usuário, o que torna o processo de cultivo mais eficiente.

O uso de drones na agricultura ganhou força na última década. A utilização de veículos aéreos não-tripulados (VANTs) é cotidiano nas propriedades rurais, oferecendo

uma visão geral da lavoura por diversas perspectivas. Suas aplicações consistem em: análise da plantação, identificação de pragas, detecção de falhas, identificação de relevo, pulverização de defensivos agrícolas e agrotóxicos, demarcação de plantio, monitoramento de desmatamento e controle de focos de incêndio. De acordo com Nathan Bulhões (instrutor do Senar-MS) os principais benefícios do uso de drones são a economia de tempo, de dinheiro e a geração de informações de qualidade. Segundo Bulhões, “Cada dia que passa há mais necessidade de mantermos um meio ambiente protegido e equilibrado, para atendermos as legislações ambientais em vigor e mantermos os recursos naturais nas propriedades. E o drone é a ferramenta ideal para atender o produtor de forma eficaz e econômica.”

Vale lembrar, que a utilização de novas tecnologias, tais como o SIG e VANTs não substituem os métodos tradicionais de gerenciamento, mas sim, agregam no processo decisório e no aumento de produtividade da lavoura – afirma Bulhões em entrevista ao Canal Rural. É tendência, para os próximos anos, a utilização de veículos autônomos (VAA). Um veículo autônomo é aquele capaz de operar sem a intervenção humana de maneira direta. Vale lembrar que um veículo autônomo é diferente de uma máquina com piloto automático – tecnologia difundida há mais tempo. Por exemplo, em um trator com piloto automático o tratorista pode programar rotas, procedimentos de colheita, entre outras etapas do cultivo, já o VAA pode dispensar até mesmo a cabine do operador.

No Brasil, diversos são os estudos para a aplicação de técnicas de IA na Agricultura de Precisão. Na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), o geógrafo Gabriel Passos de Jesus, discente do Mestrado em Computação

Aplicada, pesquisa em sua dissertação (sob a orientação dos professores Dr. Eduardo Fávero Caires e Dra. Alaine Margarete Guimarães) a aplicação de técnicas de IA na estimativa de substâncias presentes no solo, como o carbono e nitrogênio. O autor pretende, com seus estudos, criar um sistema computacional que permita ao produtor rural tomar decisões para a lavoura a partir de informações importantes acerca do solo e sua fertilidade. O geógrafo pretende levar as geociências para além da academia. A Geografia é uma ciência rica, interdisciplinar, que é feita com criticidade, com técnica, com métodos e suas aplicações são diversas. Apesar disso, o geógrafo precisa lutar para conquistar seu espaço no mercado de trabalho, tanto na academia como no setor público ou na iniciativa privada e o sistema CONFEA/CREA age nesta representação.

Portanto, nota-se que as aplicações das novas geotecnologias na agricultura são diversas e benéficas na produção. Essas novas tecnologias chegaram para ficar, e é muito importante não ter receio de usá-las e estudar como elas funcionam. O valor investido ainda é considerado grande, mas a economia de tempo, de insumos e a redução de erros e perdas que elas proporcionam certamente compensam o investimento. ■

FONTES

Artigo faz reflexão sobre os cursos de graduação em Geografia. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/artigo-faz-reflexao-sobre-os-cursos-de-graduacao-em-geografia/>

Drones ajudam na economia de tempo e dinheiro no agro. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/pecuaria/drones-ajudam-na-economia-de-tempo-e-dinheiro-no-agro/>

ANÁLISE DE DADOS AGRÍCOLAS POR MEIO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



A IA na agricultura oferece várias vantagens para os agricultores tais como insights em tempo real das suas áreas, monitoramento da qualidade do solo, saúde das plantas, irrigação automática, processo de aplicação de pesticidas



Alaine Margarete Guimarães
Doutora em Computação Aplicada a Agricultura, Professora da UEPG



João Paulo Mendes de Almeida
Engenheiro Agrônomo, Analista no Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná IAPAR - EMATER

A Inteligência Artificial (IA) no mercado agrícola é projetada para crescer de USD 1,7 bilhões em 2023 USD 4,7 bilhões em 2028, em uma taxa composta de crescimento anual de 23%. Considerando a mesma taxa, a adoção da análise de dados na agricultura tem um mercado com crescimento de 16,2%.

Podemos definir a Inteligência Artificial como a capacidade de um computador digital ou de um robô controlado por computador realizar tarefas normalmente associadas a seres inteligentes. As tomadas de decisões e ações são feitas com base nos dados observados, os quais podem se apresentar de diferentes formas, como imagens, textos, dados de sensores, fala, dados numéricos coletados do mercado, etc. A subárea da Inteligência Artificial que trata da extração de padrões e novos conhecimentos em dados é denominada Aprendizado de Máquina.

A IA na agricultura oferece várias vantagens para os agricultores tais como insights em tempo real das suas áreas, monitoramento da qualidade do solo, saúde das plantas, irrigação automática, processo de aplicação de pesticidas – todos os quais estão ajudando a melhorar a acurácia e qualidade da produtividade. Existem várias aplicações da IA na agricultura objetivando otimizar a eficiência na produção de culturas, tais como agricultura de precisão, análise por drones, robôs agrícolas e gerenciamento de atividades em campo.

A agricultura de precisão e a análise inteligente de dados estão impulsionando uma visão mais integrada sobre os agricultores e suas fazendas. Isto está forçando uma remodelagem da estrutura da indústria desafiando os limites do segmento industrial na visão tradicional isolada dos insumos agrícolas tais como, fertilizantes, sementes, produtos químicos e máquinas agrícolas.

Para a agricultura convencional, o objetivo norteador sempre foi aumentar de forma constante a produção. Os agricultores costumavam tratar cada tipo de insumo como uma entidade separada, sem prestar atenção à natureza integrada de todas as decisões envolvendo tais insumos e as diferentes formas de avaliar o desempenho. Eles combinavam sementes, fertilizantes e produtos químicos para maximizar os rendimentos. A melhora na produtividade foi preferida à minimização dos custos de entrada. A estrutura do mercado e a natureza da concorrência não promoveram um conjunto completo e integrado de relações entre os fornecedores de insumos e os agricultores.

Na realidade atual há uma ênfase na coleta e utilização de grandes quantidades de dados para tomar melhores decisões agrícolas. Os dados podem ser agrônômicos, como semeadura, fertilidade, espaçamento, níveis de temperatura e umidade na época da colheita dos grãos. Também, os dados podem ser provenientes de máquinas, como a taxa de combustível, velocidade, direção, sistema hidráulico e diagnóstico. A combinação desses diferentes tipos de dados deve produzir diferentes cenários e resultados.

Para tanto, é necessária uma visão integrada do processo de produção agrícola, desde o planejamento até à colheita e comercialização. A medida em que os produtores terão mais informações sobre todo o processo produtivo integrado, isso desafiará os fornecedores de insumos a oferecerem melhores soluções.

No entanto, a capacidade de coletar, interpretar e agregar valor aos dados sendo gerados exige um conjunto diferente de habilidades. Se considerarmos uma cadeia de valor geral de dados, podemos identificar três tipos de atores de dados. O primeiro refere-se àqueles que são capazes de gerar ou coletar dados, os chamados detentores de dados. Esta é uma competência básica e inicial. O segundo são os conhecidos como especialistas em dados - os que exploram os dados para gerar informações para os agricultores e consultores tratem por si próprios. O terceiro e mais importante tipo é o segmento com a mentalidade de Inteligência Artificial, que podem tirar proveito do valor alternativo dos dados. Estes são os estrategistas que irão jogar com os dados gerados e criar valor para os agricultores ou para toda a cadeia de valor agrícola. Os dados são assim analisados pelos cientistas de dados através da sua exploração para diferentes fins, da aplicação de algoritmos de Aprendizado de Máquina para a criação de conhecimentos poderosos, ou da sua extensão para a utilização de novas aplicações que ainda não estão definidas.

A agricultura de precisão e a análise de dados estão, portanto, impulsionando uma nova estrutura da indústria de





insumos agrícolas, exigindo um novo conjunto de capacidades. Como uma empresa do agronegócio em qualquer lado da cadeia de valor agrícola, é muito importante considerar esta nova realidade e refletir sobre a melhor forma de incorporar estas mudanças.

Para contornar as pressões da crescente procura de alimentos e das alterações climáticas, governos, agricultores e os líderes da indústria de insumos agrícolas estão buscando a ajuda das técnicas de Inteligência Artificial para detectar padrões de comportamento e extrair novos conhecimentos do grande volume de dados disponíveis. A coleta desses dados pode ser feita de diferentes formas. Os sensores ligados a tratores e caminhões, bem como a campos, solos e plantas, ajudam na coleta de dados em tempo real diretamente do solo. Os cientistas de dados integram as grandes quantidades de dados coletados com outras informações, como dados meteorológicos e modelos de preços e aplicam técnicas de Aprendizado de Máquina para determinar padrões de comportamento e novos conhecimentos. Estes padrões e conhecimentos ajudam a controlar problemas, como ineficiências operacionais e de qualidade do solo, e a formular algoritmos preditivos que podem alertar mesmo antes da ocorrência de um novo problema.

O âmbito das aplicações de técnicas de Inteligência Artificial, especialmente do Aprendizado de Máquina, na análise de dados agronômicos é vasto e ainda estamos começando a explorar a ponta do icebergue. A capacidade de seguir itens físicos, coletar dados em tempo real e prever cenários pode ser um verdadeiro fator de mudança nas práticas agrícolas. Alguns casos de utilização em que as técnicas de IA em análise de dados podem fazer a diferença são:

• **Melhoria das condições de alimentação da população**

A aplicação da IA ao grande volume de dados fornecem aos agricultores conhecimento estratégico sobre os padrões de precipitação, os ciclos da água, as necessidades de fertilizantes e muito mais. Isto permite-lhes tomar decisões inteligentes, tais como que culturas plantar para obter uma maior rentabilidade e quando efetuar a colheita. Assim, decisões corretas acabam por melhorar o rendimento das explorações agrícolas.

• **Utilização ética dos pesticidas**

A administração de pesticidas tem sido uma questão polêmica devido aos seus efeitos secundários no ecossistema.

A análise inteligente de dados monitorados em campo, associados aos dados dos insumos agrícolas, pode contribuir para que os agricultores possam aderir aos regulamentos governamentais e evitar a utilização excessiva de produtos químicos na produção alimentar, levando inclusive a um aumento da rentabilidade uma vez que as culturas não são destruídas por ervas daninhas e insetos.

• **Otimização do equipamento agrícola**

Grandes empresas do segmento de equipamentos agrícolas estão integrando sensores nos seus equipamentos e implementando aplicações de grandes volumes de dados que permitirão aos agricultores e equipe saber a disponibilidade dos tratores, as datas de vencimento da manutenção e os alertas de reabastecimento de combustível. Essencialmente, isto otimiza a utilização e garante a saúde a longo prazo do equipamento agrícola.

• **Gerenciamento dos problemas da cadeia de abastecimento**

Considera-se que um terço dos alimentos produzidos para consumo humano é perdido ou desperdiçado todos os anos. Um fato devastador, uma vez que a indústria se esforça para superar a lacuna entre a oferta e a procura. Para resolver este problema, é necessário reduzir os ciclos de entrega dos alimentos do produtor ao mercado. Os grandes volumes de dados analisados por técnicas inteligentes podem ajudar a obter maior eficiência na cadeia de abastecimento, acompanhando e otimizando os percursos dos caminhões de entrega.

Os grandes volumes de dados só podem revolucionar verdadeiramente o setor agrícola se forem adotadas ferramentas computacionais adequadas para integrar e analisar as várias fontes de dados de forma inteligente. Estas ferramentas devem ser capazes de consolidar dados sobre clima, solo, plantas, água, equipamento agrícola, cadeia de abastecimento, ervas daninhas, nutrientes e muito mais para ajudar o agricultor a tomar decisões.

Claramente, as estratégias de diferenciação no agronegócio basear-se-ão, tanto para agricultores, como para a indústria de insumos, na capacidade de gerar soluções agrícolas tirando proveito de toda a informação gerada nos campos, transformando-a em valor a partir da análise inteligente de dados. ■

APLICAÇÃO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NA AGRICULTURA



A agricultura tem buscado um novas tecnologias e métodos, objetivando suprir a crescente demanda mundial por alimentos, dado que as áreas cultiváveis não aumentam na proporção desta necessidade



Bruno Ricardo Asato

Engenheiro de Software e Mestrando em Computação Aplicada pela UEPG



Rosane Falate

Engenheira Eletricista/Ênfase em Eletrônica Industrial e Telecomunicações, Doutora em Ciências pela UTFPR

Para auxiliar no aumento da produção de alimentos, a tecnologia tem entrado em cena, mostrando que é possível produzir mais em uma mesma quantidade de área. Isso é alcançado por conta do uso de tecnologias em etapas como tratamento das sementes; pré-semeadura; acompanhamento do plantio, com análises do desenvolvimento ao longo do tempo; manejos, entre outras. Visando o melhoramento contínuo de análises e manejos pontuais surgiu a agricultura de precisão (AP), a qual objetiva melhorar a utilização dos recursos necessários em cada etapa da produção. Dessa maneira, pode-se realizar, por exemplo, análises de solo em diferentes áreas e, de acordo com os resultados, realizar a aplicação de insumos e defensivos agrícolas para cuidados e correções necessárias, com doses necessárias nestas áreas, de forma mais inteligente e sustentável, derivando em um maior cuidado ambiental. A tecnologia, nesse caso, possibilita também o desenvolvimento da AP, convertendo-se em maior produtividade e melhor custo-benefício.

Em face do exposto, uma prática tecnológica que vem se destacando no agronegócio é a utilização de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), sendo hábil a utilização destas em atividades como análise de solos (antes mesmo da semeadura), aplicação de defensivos agrícolas, geração de produtos, como mapa de produtividade,



mapa de correção, entre outros. Os drones podem ser conhecidos como Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) ou como Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT).

Esse tipo de equipamento possui diversos sensores adicionais que geram dados em tempo real e podem agregar às análises e processamento posterior. O sistema de navegação, por exemplo, normalmente utiliza o sistema de navegação GPS, possibilitando que o operador não precise ficar o tempo todo de voo atento ao caminho, após a definição inicial da área. Essa informação é utilizada ainda no momento de criação de produtos digitais de imageamento, como o ortomosaico ou o mapa de refletância, que são a junção das diversas fotos capturadas durante o voo.

A qualidade e quantidade de informações dependerá da câmera acoplada na aeronave, podendo ser de diversos modelos de acordo com as necessidades. Ainda é possível adquirir imagens de alta resolução, tanto temporal quando espectral, diferente de imagens via satélites, que estão longe e muitas vezes dependem do intervalo em que os mesmos passam por cima da área de plantio para tomar novas imagens. No que diz respeito a câmeras, é possível também a utilização de modelos que contenham o canal infravermelho próximo (NIR – Near Infrared Spectroscopy), o qual é utilizado em diversos estudos que demonstram a alta correlação do mesmo com a saúde das plantas, possibilitando rápidas ações quando necessário.

No caso do agronegócio, destaca-se um mercado ascendente, estimando-se que até 2030 o mercado global de drones adquiridos para agricultura deve atingir 5 bilhões de dólares. De fato, com a utilização destes equipamentos é possível a cobertura de grandes áreas de forma vertiginosa, principalmente ao considerar que um drone pulverizador (que tem a função de automatizar a pulverização de insumos agrícolas) pode cobrir até 12 hectares por hora de trabalho, e um drone do tipo planador (aeronave que contém a configuração aerodinâmica semelhante a de um avião, normalmente utilizado para imageamento) pode chegar até 110km/h, sendo possível cobrir até 160 hectares em um único voo com aproximadamente 40 minutos de duração, podendo variar de acordo com a autonomia da bateria, sendo necessário apenas a troca ou recarga da bateria para um novo voo.

É possível devido à tecnologia embarcada nos drones, que podem conter a bordo câmeras de alta resolução, sensores a laser, como por exemplo o LiDAR (Light Detection and Ranging), sensores voltados para parâmetros de voo, entre outros, seguindo as recomendações e boas práticas de processos, gerar produtos e análises com até 3 cm de precisão. As imagens, como produtos dessa ação, são extremamente importantes para acompanhar a produção, podendo, após processamento, resultar em conhecimento sobre pragas que atacam o local, saúde das plantas, necessidade de correção ou adição de algum

tipo de produto ou nutriente para correção do solo, entre outros. Além disso alcança-se, em certa fase da cultura, a predição de produtividade, o que sucede em maior previsibilidade, e possível organização por parte do produtor.

O processo de obtenção das informações acontece após o processamento das imagens obtidas durante o voo. Munido das imagens, softwares de fotogrametria podem identificar pontos homólogos (pontos em comum nas imagens) e, a partir deste processo, gerar os produtos de imagem de toda a área coberta pelo voo. Com este produto (mapa de refletância) em mãos é possível realizar a extração dos índices de refletância de áreas específicas, resultando assim em uma base de dados com informações extraídas dos produtos, relacionadas também com os dados de altitude, coordenadas, velocidade do vento entre outras características, obtidas através dos demais sensores acoplados na aeronave, permitindo o processo de correlação com .

Com esta base de dados citada anteriormente, é possível já realizar análises e ainda aplicar algoritmos para a extração de informações mais relevantes para as tomadas de decisões. Por exemplo, o produtor consegue ter um histórico, por área, tanto da produtividade quanto do solo, e ainda, acompanhar o desenvolvimento da lavoura no intervalo que desejar, visto que a resolução espectral de equipamentos deste porte permite isto. Deste modo, possibilitando encontrar pragas nas plantas, estimando

assim produtividade, identificando possíveis doenças, nível hídrico das plantas, dentre outras características essenciais para uma boa gestão.

Afinal, pode-se dizer que a utilização de drones na agricultura tem se tornado cada vez mais indispensável tanto para os produtores quanto para os técnicos que atuam na lavoura. Com esta utilização é possível gerar informações que auxiliam na tomada de decisão, durante o plantio, manejo ou colheita, de forma hábil, possibilitando ainda, estimativas precisas, que garantem maior assertividade nas decisões. Estudos sobre a utilização de drones na agricultura são lançados com certa frequência, mostrando que novos métodos vêm sendo desenvolvidos, objetivando a geração de mais conhecimento a partir de produtos resultantes de processos com drones. Assim, percebe-se a crescente utilização e o espaço ainda existe para ser explorado nesta área do agronegócio.

A necessidade global de atividades mais sustentáveis na agricultura, outro ponto relevante a ser considerado, pode ser conseguido por meio dos drones ao cumprir este requisito ao auxiliar na agricultura de precisão, permitindo a utilização mais adequada de produtos químicos, reduzindo assim, a sua aplicação em excesso. Outra vantagem é possibilitar o monitoramento em tempo real, com baixo custo e alta eficiência, quando comparado a métodos tradicionais normalmente destrutivos (que precisam retirar amostras). ■

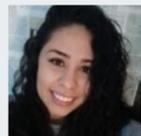
EMULSÃO ASFÁLTICA ENVELHECIDA E POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO



Para a pavimentação, são utilizados anualmente milhões de toneladas de asfalto



Flavia Luisa Pires Enembreck
Engenheira Civil



Mayra Alves Donato
Engenheira Civil



Luciano Jose Senger
Doutor em Ciências da Computação



Lilian Tais de Gouveia
Doutora em Engenharia Civil -
Infraestrutura de Transportes

Só no ano de 2022, foram consumidas 2.500.000 toneladas de asfalto, cujo recorde de consumo do período, contados a partir de 2010, foi no ano de 2014, quando foram consumidas cerca de 3.300.000 toneladas deste ouro negro (ABEDA, 2023). O asfalto é um derivado do petróleo utilizado em várias etapas de construção do pavimento e com ele pode-se produzir emulsão asfáltica, produto que, diferentemente do asfalto, pode ser utilizado em temperatura ambiente, o que traz uma série de vantagens técnica-construtivas, econômicas e ambientais para a pavimentação.

A emulsão asfáltica, composta de 60 a 67 % de asfalto, água e emulsificante (0,2 a 2 %), é utilizada em grande escala para imprimação de bases do pavimento e para a produção de misturas asfálticas para camadas de rolamento da via. As emulsões asfálticas permanecem estáveis e adequadas para utilização por um período de cerca de 1 ano, dependendo do fabricante. Após este período, se inicia um processo de coalescência do asfalto, tornando a emulsão imprópria para uso.

Não é incomum encontrar estoques de emulsões asfálticas antigas, ou seja, com prazo de validade vencido, por ocasião de paralização da obra por longos períodos ou pelo término de obras de pavimentação. A exemplo, uma empresa especializada em serviços de pavimentação, no estado do Paraná, que possui atualmente um estoque

com cerca de 30 toneladas de emulsões asfálticas armazenadas em tanques horizontais há mais de 10 anos, distribuídos em diferentes sedes da empresa. Sendo assim, um estudo de destinação das emulsões asfálticas envelhecidas foi iniciado, tendo em mente o impacto negativo que materiais asfálticos podem causar se depositados de maneira incorreta no meio ambiente, além de considerar o valor comercial significativo deste derivado do petróleo.

Para tanto, as emulsões asfálticas envelhecidas foram coletadas de seus tanques de armazenagem. A Figura 1 ilustra uma das amostras coletadas, onde pode-se verificar a viscosidade elevada do material, devido ao seu longo período de armazenagem. Para comparação, pode-se observar a Figura 2, uma emulsão asfáltica nova que apresenta viscosidade fluida, portanto, dentro da normalidade. As amostras coletadas foram destiladas por evaporação para obtenção do resíduo asfáltico, com o qual foram realizados ensaios para análise de suas propriedades, assim como análises de suas propriedades quando utilizado para produção de misturas asfálticas. O objetivo é verificar se o asfalto obtido do resíduo da emulsão asfáltica envelhecida apresenta propriedades adequadas para ainda ser utilizado como material viável em pavimentação.



Figura 1 - Retirada da emulsão asfáltica envelhecida do galão de coleta



Figura 2 - Imagem ilustrativa de uma emulsão asfáltica nova

O primeiro ensaio foi o de resíduo asfáltico por evaporação, ABNT NBR 14376 (1999), que determina a quantidade de resíduo asfáltico que compõe a emulsão, ou seja, determina a quantidade de asfalto contida na emulsão. O procedimento consiste em aquecer a amostra de emulsão mexendo sempre para promover a evaporação do que não for asfalto. O asfalto obtido da evaporação da emulsão asfáltica, denominado resíduo asfáltico, pode apresentar propriedades distintas do asfalto puro adicionado no momento da produção da emulsão. Portanto, foram realizados ensaios de análise deste resíduo com o ensaio de Penetração, especificado pela ABNT NBR 6576 (2007), com o objetivo de verificar a consistência do material a 25°C, ou seja, a sua consistência em temperatura próxima a de trabalho na pista. O ensaio de Ductibilidade, especificado pela ABNT NBR 6293 (2015), para verificar se o asfalto não se encontra quebradiço. O ensaio de Ponto de Amolecimento, especificado pela ABNT NBR 6560 (2000), que determina a temperatura na qual o asfalto amolece, passando para um estado de liquidez, com objetivo de verificar se o asfalto não irá amolecer em temperaturas próximas à de trabalho em pista. E ensaio de Viscosidade Saybol-Furol, especificado pela ABNT 14950 (2003), que avalia a consistência do asfalto quando este está em alta temperatura. Esta é uma propriedade importante, por exemplo, para assegurar o bom envolvimento do agregado, com película de asfalto adequada, no momento da usinagem da mistura asfáltica. Os resultados médios obtidos, correspondentes a no mínimo três determinações, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados médios dos ensaios realizados com o material betuminoso

ENSAIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Resíduo Asfáltico, %	87,31	0,34
Penetração, 25 °C, 100 g, 5 s, 0,1 mm	63,3	4,04
Ductilidade a 25 °C, cm	63,3	2,89
Ponto de amolecimento, °C	48,7	0,58
Índice de susceptibilidade térmica	-1,0	0,25
Viscosidade Saybolt-Furol		
a 135 °C, s	149	2,83
a 150 °C, s	86	3,54
a 177 °C, s	33	0,01



O valor médio resíduo asfáltico obtido foi de 87,31 %, ou seja, há 87,31 % de asfalto na emulsão envelhecida. A quantidade mínima de asfalto adicionada no momento da produção de emulsões asfálticas varia entre 58 a 67%, segundo o Conselho Nacional de Petróleo – CNP, 07/88, dependendo da emulsão. Pode-se verificar, portanto, que as amostras analisadas apresentam taxa de asfalto bem mais elevada em relação ao mínimo especificado, possivelmente devido ao tempo de armazenagem da emulsão em tanques metálicos (cerca de 10 anos), sob condições de variações térmicas, que permitiram a evaporação da parte aquosa da emulsão, tornando o material mais rico em asfalto, que é o principal componente de interesse comercial. O valor médio da Penetração do resíduo asfáltico foi de 63,3 (0,1 mm), cujo intervalo adequado de consistência para resíduo varia entre 50 a 250 (0,1 mm), (CNP, 07/88), indicando consistência suficiente à 25°C. A análise da Ductilidade do resíduo indica um alongamento médio de 63,6 cm. É comumente estabelecido um alongamento mínimo de 40 cm para resíduos e de 60 a 100 cm para asfaltos novos (ANP, 2005). Portanto, o asfalto se mantém com capacidade de alongamento considerando um resíduo asfáltico e fica no limite mínimo de ductilidade considerado para asfaltos novos. O ponto de amolecimento médio obtido foi de 48,7 °C, ou seja, esta é a temperatura que o asfalto amolece, tornando-se líquido. São especificados pontos de amolecimento mínimos para asfaltos novos entre 37°C e 52°C (ANP, 2005). Com os valores médios de penetração e de ponto de amolecimento foi possível determinar o índice de susceptibilidade térmica do resíduo que foi de -1,0, cuja faixa especificada é de (-1,5) a (+0,7). Este valor indica que o asfalto se apresenta pouco sensível frente às variações de temperatura ambiente, o que é benéfico para pavimentação. Quanto à Viscosidade

Saybolt-Furol, indicativa da fluidez do material quando se encontra em alta temperatura, os valores indicam que o asfalto se encontra com viscosidade adequada em todas as temperaturas ensaiadas, se considerados os limites estabelecidos para o CAP 50/70, CAP 85/100 e CAP 150/200 e pode ser considerado muito viscoso à altas temperaturas se considerado os limites estabelecidos para o CAP 30/45.

Com base nos resultados promissores da qualidade do resíduo asfáltico, foram produzidas misturas asfálticas utilizando-o como ligante, de modo a verificar se as misturas apresentariam o mínimo de resistência à compressão e à tração. Para isto, foram moldados 25 corpos de prova, com granulometria na faixa C do DNIT, com teor ótimo de asfalto de 6,2%, cujos resultados encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Resumo dos resultados de Estabilidade, Fluência e Resistência à Tração indireta

ENSAIO	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Estabilidade, kgf	1.032,17	101,85
Fluência, mm	4,12	0,38
Resistência à Tração, MPa	0,71	0,13

Como critério de verificação da resistência à compressão mínima e de resistência à tração mínima de uma mistura asfáltica a quente, foram verificados se os resultados obtidos encontravam-se próximos aos limites estabelecidos para uma mistura de concreto asfáltico. A Estabilidade mínima de uma mistura de concreto asfáltico é de 500 kgf (DNIT 031/2006) e a mistura com ligante de resíduo apre-

sentou resistência média da ordem de 1.032 kgf, ou seja, acima do limite mínimo. A fluência média foi de 4,12 mm, ou seja, acima dos limites geralmente esperados que ficam entre 2 a 4 mm (DER/PR ES-P 21/17). A resistência à tração média foi de 0,71 MPa e está acima do limite mínimo especificado de 0,65 Mpa (DNIT 031/2006), um indicativo de que pode haver um bom comportamento do asfalto frente às tensões de tração. No entanto, mais ensaios devem ser realizados para verificação do comportamento do ligante quanto a resistência à deformação permanente e a resistência à fadiga das misturas.

Com base nas análises realizadas, pode-se afirmar que a emulsão asfáltica envelhecida, estocada por cerca de 10 anos, em quantidade significativa (cerca de 30 toneladas), ainda apresenta asfalto em quantidade e qualidade viáveis para uma possível exploração comercial do produto. No entanto, para utilização comercial deste produto, a emulsão asfáltica envelhecida deve ser retirada do tanque de armazenagem, possivelmente por meio de um aquecimento em uma temperatura baixa (em torno de 60 °C), para que não ocorra o extravasamento do material. Ao elevar a temperatura do tanque ocorre a diminuição da viscosidade da emulsão asfáltica envelhecida, o que pode facilitar seu escoamento pela parte de baixo do tanque. Após retirado o material, este pode ser submetido à evaporação, em equipamentos específicos, para obter o asfalto residual. Portanto, fica claro que haverá a necessidade de manejo deste material antes de sua possível utilização. Contudo, também fica clara a importância comercial do produto que pode ser reaproveitado na produção de novos produtos betuminosos utilizados em pavimentação como um material tecnicamente viável, evitando desperdícios financeiros e problemas ambientais. ■

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação Araucária pelo apoio financeiro destinado à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABEDA (2007) Sustentabilidade no Uso das Emulsões Asfálticas. Informativo Técnico nº 8. Comitê Técnico da ABEDA, dezembro.
- ABEDA (2023) 3º Seminário Nacional de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos-ANP, março.
- ABNT (1999) NBR 14376 - Emulsões asfálticas: determinação do resíduo asfáltico por evaporação: método expedito. Rio de Janeiro.
- ABNT (2000b) NBR 6560: Materiais betuminosos - Determinação do ponto de amolecimento - Método do anel e bola. Rio de Janeiro.
- ABNT (2003) NBR 14950: Materiais betuminosos – Determinação da Viscosidade Saybolt-Furol. Rio de Janeiro.
- ABNT (2007a) NBR 6576: Materiais asfálticos – Determinação da penetração. Rio de Janeiro.
- ABNT (2015) NBR 6293: Ligantes asfálticos – Determinação da ductilidade. Rio de Janeiro, 2015.
- ANP (2005). Especificações dos Cimentos Asfálticos de Petróleo. Regulamento Técnico ANP nº 3.
- BERNUCCI, B. et al (2007) Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. 1. ed. Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA.
- DER/PR (2017) - ES-P 21. Pavimentação: Concreto Asfáltico Usinado À Quente. Curitiba.
- DNER (1994b) - ME 138. Misturas Betuminosas - Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral. IPR, Rio de Janeiro.
- DNIT (2006) - ES 031. Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço. Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR.



APLICAÇÃO DE ESTUDO DE PERIGOS E OPERABILIDADE “HAZOP”



O termo Hazop origina-se do inglês “Hazard and Operability Study”. Também conhecido como “Estudo de Perigos e Operabilidade”



José Aparecido Leal
Engenheiro Civil e Segurança do Trabalho,
Professor Pós-Graduação CEACAGE



Sandro Melo Chagas
Engenheiro Civil, Professor FEITEP



Oscar Regis Junior
Engenheiro Mecânico, Professor UTFPR

O Hazop é uma técnica projetada para identificar perigos que possam gerar acidentes nas diferentes áreas da instalação, além de perdas na produção em razão de descontinuidade operacional. Por exemplo, o engenheiro de instrumentação verifica os sistemas de controle e, se está satisfeito, aprova o projeto e o passa para o próximo especialista. Este tipo de verificação individualizada melhora o projeto, mas tem pouca chance de detectar perigos relacionados com a interação das diversas funções ou especialidades.

CONCEPÇÃO DO MÉTODO

De maneira geral, o Hazop consiste na realização de uma revisão da instalação, identificando perigos potenciais e/ou problemas de operabilidade, por meio de uma série de reuniões, durante as quais uma equipe multidisciplinar discute metodicamente o projeto da planta. O líder da equipe orienta o grupo, através de um conjunto de perguntas estruturadas, usando palavras-guia, que focalizam desvios fora dos parâmetros estabelecidos no processo ou na operação.

A principal vantagem desta discussão é que ela estimula a criatividade e gera ideias. Essa criatividade resulta da interação da equipe com diferentes formações.

A principal vantagem desta discussão é que ela estimula a criatividade e gera ideias.

Essa criatividade resulta da interação da equipe com diferentes formações.

A melhor ocasião para a realização de um estudo Hazop é a fase em que o projeto se encontra razoavelmente consolidado. Além disso, neste ponto ainda é possível alterar o projeto sem grandes despesas. Do ponto de vista de custos, o Hazop é ótimo quando aplicado a novas plantas, no momento em que o projeto está estável e documentado, ou para plantas existentes ao ser planejados um remodelamento.

Seguem abaixo exemplos de palavras-guia, parâmetros de processo e desvios:

PALAVRA-GUIA	PARÂMETRO	DESVIO
Nenhum	Fluxo	Nenhum fluxo
Mais (alto)	Fluxo	Mais fluxo
Menos (baixo)	Fluxo	Menos fluxo
Reverso	Fluxo	Fluxo Reverso
Mais (alto)	Pressão	Mais Pressão
Menos (baixo)	Nível	Menos nível
Outros	Produto	Material errado/ presença de contaminantes
Mais	Reação	Mais reação
Nenhuma	Reação	Nenhuma reação

DESENVOLVIMENTO DO HAZOP

Os estudos Hazop devem ser realizados por uma equipe multidisciplinar, composta de 5 a 7 membros, embora um contingente menor possa ser suficiente para a análise de uma planta pequena. Sendo a equipe numerosa demais, a unidade do grupo se perde e o rendimento tende a ser menor. Para a análise de um novo projeto, a equipe pode ser composta por:

- Engenheiro de projeto; Engenheiro de processo; Engenheiro de automação; Engenheiro electricista; Líder da equipe.
- Para a análise de uma planta em operação, a equipe pode ser composta por:
 - Gerente da unidade; Supervisor de operação; Engenheiro de manutenção; Engenheiro de instrumentação; Engenheiro electricista; Químico; Líder da equipe.

Alguns projetos necessitarão da inclusão de diferentes disciplinas, como por exemplo: engenheiro elétrico, engenheiro civil e farmacêutico-bioquímico, entre outros.

No caso de plantas descontínuas, os preparativos são em geral mais extensos, sobretudo pela necessidade maior de operações manuais; assim, as sequências de operação constituem a maior parte do Hazop. Esses da-

dos operacionais podem ser obtidos nas instruções operacionais, diagramas lógicos ou diagramas sequenciais de instrumentos.

O Hazop requer a divisão da planta em nodos (nós) de estudo (pontos estabelecidos nos desenhos de tubulação, instrumentação e procedimentos, entre os quais se encontram os componentes da planta como bombas, vasos, trocadores de calor, etc.) e que o processo, em tais pontos, seja analisado com auxílio das palavras-guia.

A equipe de estudo começa pelo início do processo, progredindo no sentido do seu fluxo natural, aplicando palavras-guia em cada nodo de estudo, identificando os problemas potenciais nesses pontos. Como exemplo, a palavra-guia alta combinada com o parâmetro pressão resulta num desvio de alta pressão.

É importante também que todas as linhas de serviço, incluindo linhas de vapor, água, ar comprimido, nitrogênio e drenagem sejam “hazopadas”, assim como as linhas de processo. Além disso, deverão ser observadas pequenas derivações ou ramificações que podem não conter uma numeração.



NÚMERAÇÃO	FLUXO DO NÓ	EQUIPAMENTOS COMPOSTOS
01	Moega de biomassa até o silo de alimentação da caldeira	01 - Uma moega receptora de biomassa com caixa de estocagem; 02 - Cilindro Hidráulico de biomassa; 03 - Motor de acionamento; 04 - Correia Transportadora; 05 - Duto de descarga; 06 - Chapa defletora; 07 - Sistema móvel; 08 - Torre; 09 - Fim de curso; 10 - Estrutura, sensores, guarda corpo.
02	Alimentação da caixa de entrada até a grelha de queima	01 - Visor do Silo; 02 - Tampa do silo; 03 - Guilhotina; 04 - Olhal; 05 - Moega; 06 - Gaveta dosadora; 07 - Fechamento de mancal; 08 - Duto de rejeito; 09 - Chapa fim de curso; 10 - Acionamento do silo.

Figura 04 – Fluxo de nós 1 e 2 do sistema HAZOP
Fonte: Autor

Louis Dreyfus Commodities		HAZOP	PLANTA :	LOUIS DREYFUS - PONTA GROSSA - PR	Data :	18/06/2015	
ALCANCE :		Análise de Risco	PROCESSO :	Caldeira ICAVI -50 tons/hr - 15 bar - vapor saturado	Sistema nr	1	
INTENÇÃO :		moega de biomassa até o silo de alimentação da caldeira (equip novo)				Desenho Nr:	05021-FM00
PARAMETRO :		() PRESSÃO () TEMPERATURA (x) FLUXO () NÍVEL () REAÇÃO () PH (x) VOLUME					
PALAVRA-CHAVE :		(x) NÃO (x) MENOS () REVERSO (x) MAIS () OUTROS (contaminação, fluxo reverso, etc)					
EQUIPE :		Geraldí (consultor), José Leal, Dario, Tarcísio, Josuel (Supervisor de Turno), Pascuni (Operador de caldeira), Célio (Elétrica), Juliano (ICAVI) Arno (ICAVI)					
Desvio	Causas	Consequências	CAT	Prevenções	CAT	Recomendações	
Falta de biomassa	1. Moega vazia de biomassa	1. Potencial de parada da caldeira e perda de produção	II	1. Incluir no projeto a instalação de câmara com foco na moega, e visualização na sala do operador	III	1. Capacitar os operadores e os auxiliares com curso de operador de pá carregadeira para o trabalho em situações de emergências.	
	2. Falha na unidade hidráulica, via sistema de óleo ou cilindros	2. Potencial de parada da caldeira	II	2. Há 2 bombas, sendo uma reserva da outra 3. terá grade de proteção para inspeção visual dos cilindros	III	2. Elaborar IT para inspeção e alternância de bombas e verificação em campo de que as grades citadas estejam instaladas	
	3. Quebra de transportador	3. Potencial de parada da caldeira	II	3. Tem sensor zero speed 4. Tem sensor de desalinhamento 5. O projeto contempla TT nos mancais, todos com visualização todos com visualização tela	IV	3. Incluir na rota crítica de inspeção de equipamentos críticos	
	4. Entupimento de transportador por pedaços de madeira ou material estranho	4. Potencial de parada da caldeira	II	6. O projeto contempla sensores de bicas cheias com visualização no spervisorio	III	4. Elaborar IT para desobstrução de bicas e a moega 5. Instalar botoeiras de paradas de emergências na moega	
	5. Falha operacional causado por excesso de material no sistema	5. Possível transbordo do silo de alimentação / quebra de transportador	I	7. O projeto prevê chave de nível alto no silo de alimentação LSH 8. LSH acionando as correias rodam por tempo calculado para serem esvasiadas e então desligam automaticamente	III	6. Garantir que no comissionamento de que LSH bloqueia os transportadores montante.	

CATEGORIAS : I = INACEITÁVEL II = INDESEJÁVEL III = ACEITÁVEL, PORÉM COM CONTROLES IV = ACEITÁVEL TAL QUAL IT = INSTRUÇÕES DE TRABALHO

Figura 05 – Recomendações
Fonte: Autor

Louis Dreyfus Commodities		HAZOP	PLANTA :	LOUIS DREYFUS - PONTA GROSSA - PR	Data :	18/06/2015
ALCANCE :		Análise de Risco	PROCESSO :	Caldeira ICAVI -50 tons/hr - 15 bar - vapor saturado	PLANILHA DE RECOMENDAÇÕES RESPONSÁVEL	
INTENÇÃO :		Aprender com os erros - ter como base de informações, visando o aperfeiçoamento ao descrever a instruções de trabalho para o novo em análise				
NÚMERO DA AÇÃO	RECOMENDAÇÕES PROPOSTAS	RESPONSÁVEL	PRAZO			
1	Capacitar os operadores e os auxiliares com curso de operador de pá carregadeira para o trabalho em situações de emergências.	RH	15/12/2015			
2	Elaborar IT para inspeção e alternância de bombas e verificação em campo de que as grades citadas estejam instaladas.	Josiel e Pascuni	15/12/2015			
3	Incluir na rota crítica de inspeção de equipamentos críticos.	Tiago castro	15/12/2015			
4	Elaborar IT para desobstrução de bicas e a moega.	Josiel e Pascuni	15/12/2015			
5	Instalar botoeiras de paradas de emergências na moega.	Tarcísio/Edison	30/11/2015			
6	Garantir que no comissionamento de que LSH bloqueia os transportadores montante.	Dario	05/12/2015			
7	Avaliar durante a operação quanto ao nível de pó gerado para o meio ambiente e tomar as medidas corretivas caso necessário.	Tenorio	30/12/2015			
8	Elaborar IT para comunicação interna do ocorrido, bem como, de como operar somente com uma unidade e por quanto tempo da falha na CPU	Celio	10/12/2015			
9	Incluir os sensores no sistema de manutenção preventivo e preditiva	Tiago castro	15/12/2015			
10	Há TAH deve ter o set-point ajustado no comissionamento da caldeira, bem como funcionamento dos sprinklers	Dario/Tarcísio	30/11/2015			
11	TSH deve parar alimentação o exaustor e visualização do supervisorio	Tarcísio/Edison	12/12/2015			
12	Elaborar IT - específico para inspeção de grelhas e retirada eventual de grelha caída sobre a chapa expandida	Josiel e Pascuni	12/12/2015			
13	IT - idem recomendação 10 acima.	Dario/Tarcísio	30/11/2015			
14	Estabelecer rotina de verificação das condições do material queimado na caçamba de coleta e não diretamente no rdler de cinzas.	Josiel	12/12/2015			
15	Realizar inspeção visual em todos os horários de trabalho.	Operadores	Sempre			
16	Certificar-se de que a cinza não forme uma mistura explosiva ao se dispersar	Operadores	sempre			
17	Criar IT de retirada de cinzas que garanta a caçamba reserva.	Amanda	12/12/2015			
18	Elaborar IT para desobstrução do cone de descarga do economizador, pois é região de cinzas com altas temperaturas	Tenorio/Joel	15/12/2015			
19	Incluir no sistema de manutenção preventiva e preditiva da unidade	Tiago castro	15/12/2015			
20	Acrescentar de portas de explosão na caldeira, visando futuramento queima de outros tipos de combustíveis que não o biomassa.	Dario	15/08/2015			
21	Criar rotina de inspeção e manutenção pelo operador do turno.	Josiel	30/12/2015			
22	Elaborar IT para uso água de hidrante e acionar a bomba do poço artesiano reserva, bem como, acionamento alterado das bombas de alimentação.	Sergio/Fabio Sá	30/12/2015			
23	Operabilidade = OP: a - Trocar a caixa d'água devido corrosão; b - Fazer US do costado do desaerador; c - Desaerador: retirar o tubo sifão corroído e revisar elemento interno do desaeração.	Fábio Sá	12/12/2015			

Figura 06 – Recomendações do Estudo
Fonte: Autor

Concluimos que o estudo de perigos e operabilidade (HAZOP) da caldeira da empresa estudada na região Ponta Grossa obteve o resultado esperado pelos responsáveis na condução do projeto do novo equipamento e da equipe multidisciplinadora, com alguns pontos a destacar:

- A análise conceitual da ferramenta e da equipe demonstra que o projeto executivo foi desenvolvido dentro das melhores práticas de prevenção de perdas. O desenvolvimento do estudo contribuiu para uma melhor compreensão dos responsáveis na condução do projeto em relação às operações, devido ao aprofundamento no detalhamento das composições de cada nó no referido equipamento. Além disso, houver a oportunidade de sugerir recomendações efetivas para serem implantadas e executadas durante a concretização do projeto;

- O estudo oportunizou uma sinergia entre os participantes que puderam sugerir e participar das diversas discussões que ocorreram durante as sessões de estudo, sugerindo melhorias da eficiência da planta. Além da identificação dos perigos, o Hazop ofereceu oportunidade de descobrir cenários que podem levar a desvios e com possibilidades de acidentes com a planta, ocorrendo bloqueios não planejados, danos a equipamentos, produtos fora de especificação, bem como melhorias básicas na maneira pela qual a planta é operada, ou seja, oferecendo oportunidades de ações com recomendações para incluir no projeto executivo;

- Após essa experiência, a equipe recomenda que em todos os projetos de um valor expressivos para a companhia sejam realizados estudos semelhantes para que se obtenha as melhores performances após a sua instalação, garantido assim uma operação segura. ■

AVALIAÇÕES PSICOSSOCIAIS: UM POUCO MAIS SOBRE ISSO



Os riscos psicossociais não é um assunto apenas de Médico, Enfermeiro, Técnico e Auxiliar de Enfermagem e Psicólogo



Cosmo Palasio de Moraes Jr.
Engenheiro de Segurança do Trabalho,
Consultor e Palestrante

No ano de 2022 publicamos também aqui um texto intitulado AVALIAÇÕES PSICOSSOCIAIS: O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE ISSO? (o link estará ao final desse texto), e o fizemos com a preocupação e a intenção de chamar a atenção para um assunto de imensa importância que na nossa forma de ver também estava e está virando não mais do que uma formalidade como tantas outras medidas importantes para a prevenção que são pouco compreendidas e por isso tratadas de forma rasa e superficial. Mais uma vez recomendo a aqueles que desejam trabalhar a prevenção de uma forma mais adequada e completa que busquem conhecer mais o assunto e o conhecendo sejam capazes de defender sua plena aplicação junto as organizações.

Um bom primeiro passo para isso é romper certos velhos paradigmas dentro da área de Segurança e Saúde no Trabalho quanto ao conceito de que problemas de saúde ocupacional pertencem exclusivamente ao universo dos profissionais que utilizam roupas brancas. No universo do trabalho os assuntos e especialidades se misturam de forma muito intensa e complexa e a questão da saúde – entendendo como tal também a preservação da integridade física não pode ser tratada com fronteiras e limites e deve ser tratado com atuações complementares. Vejo muitos colegas Técnicos de Segurança do Trabalho e também muitos profissionais Engenheiros de Segurança afir-

mando que a questão dos riscos psicossociais é assunto de Médico, Enfermeiro, Técnico e Auxiliar de Enfermagem e até mesmo do Psicólogo e que por isso não há necessidade de que busquemos conhecimentos ou mesmo nos aprofundemos sobre o assunto. Claro que essa é uma forma mais do que equivocada de pensar pois parte dos problemas está dentro do universo do trabalho que é por nos estudado, reconhecido, etc. Por conta disso entender que algumas atividades tem imenso potencial para ampliar o nível de estresse ou mesmo desencadear alguns processos nos trabalhadores precisa ser assimilado pela gente prevencionista para que suas avaliações e considerações e especialmente recomendações e controles não deixem de fora algo que pode ser essencial para a prevenção. Além disso entender que alguns segmentos por suas peculiaridades precisam de mais atenção quanto ao assunto e algo que reside no mundo dos critérios.

Penso que não há como negar as questões mentais, algum tipo de esgotamento e por consequência algum grau de estresse na realização de algumas atividades – isso poderia ser invisível e até mesmo subjetivo há algumas décadas, hoje não mais. Certamente algo a mais ou desgaste maior ocorre especialmente e por exemplo na realização das chamadas ATIVIDADES CRÍTICAS. Um ponto importante e que a avaliação quanto isso não deve se resumir ao momento inicial/contratação/admissional

– alegando que os trabalhadores que realizam certas atividades jamais manifestaram qualquer problema, primeiro porque talvez até tenham manifestado e o assunto foi tratado com soluções paliativas tipo vai descansar um dia, segundo porque muito provavelmente o problema esteve entre as causas de acidentes cujas investigações e análises superficiais e sem algum tipo de verificação mais completa não observaram tal causa.

Indo um pouco além encontra-se alguns estudos que associam a ausência de diagnóstico corretos e tratamentos adequados para certas questões desse tipo com transtornos psicológicos e até mesmo adoecimentos mais complexos.

Maiores detalhes sobre as avaliações e outras particularidades podem se encontrados em nosso texto anterior.

Chamou-me muito a atenção lendo artigos e trabalhos técnicos sobre o assunto algumas menções sobre a questão de alta taxa de suicídio entre os trabalhadores da construção civil. Sou uma pessoa e um profissional que gosta de compreender as questões da segurança e a saúde no trabalho de forma mais ampla – não quero nunca me limitar a ser apenas alguém que se limita a mera caracterização ou não de um acidente ou uma doença ocupacional. O assunto mereceu a atenção porque há alguns anos li um estudo – que por mais que tente não consigo mais localizar – no qual o autor propunha a ideia de que

COMA UMA BANANA



Nós da segurança e saúde do trabalho temos ainda o hábito de trabalhar muito para auditoria e pouco para a prevenção



Cosmo Palasio de Moraes Jr.
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Consultor e Palestrante

Penso que boa parte da minha vida profissional muitas e muitas vezes escrevi sobre a questão dos excessos nos documentos da segurança e saúde no trabalho. E não foi só isso: outras tantas vezes dando aulas ou sendo facilitador e treinamentos para profissionais de segurança e saúde no trabalho tratei sobre esse assunto, aliás cheguei a trabalhar por mais de 3 anos com um curso cujo título era “GESTÃO E USO ADEQUADO DOS DOCUMENTOS NA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO”. Graças ao bom Deus parece que algumas pessoas prestaram atenção e isso certamente se traduziu em bons resultados para a prevenção.

Trabalhando na área aprendi uma coisa: quando você não domina bem um assunto ou não tem segurança ao lidar com o mesmo há uma forte e quase tendência ao exagero. E até hoje noto isso com muita frequência em algumas organizações por onde ando vendo o uso exagerado e as vezes sem utilidade nenhuma prática de certos documentos. Papel quase sempre tem muito mas papel com qualidade para a prevenção são poucos. Isso tudo é um pena porque acabamos reafirmando para muitas pessoas que nossa área não passa de um monte de papéis e daí em diante sabemos bem como as pessoas interpretam e usam isso.

Na conta desses exageros poderíamos colocar uma série de situações que começam pelo desperdício de recursos da organização e vão até a ocorrência de acidentes que pou-

parte dos acidentes do trabalho nessa mesma área ocorriam de forma intencional e o que levava a isso e que segundo o mesmo autor eram nos momentos de atendimento que alguns trabalhadores experimentavam um pouco de atenção e saíam do ambiente de invisibilidade muito comum nesses ambientes de trabalho. Cada um analise e pense como desejar.

Fazendo uma coletânea e mesmo um resumo sobre que andei lendo e estudando acabei notando que surgem de forma comum como fatores de causa que contribuem para esse alta taxa:

- **CULTURA DA CONSTRUÇÃO** - Todos sabemos que a atuação na construção demanda trabalho mental e fisicamente exigente e que são muitas atividades potencialmente perigosas, realizadas habitualmente de forma acelerada e em ambientes transitórios/temporários;

- **AMBIENTE PECULIAR** - Parte dos trabalhadores são pessoas introspectivas – e isso ocorre por uma série de fatores, mas tem em comum a falta de pessoas e tempo para compartilhar emoções e estresse. O ambiente e as relações são totalmente desfavoráveis ao compartilhamento das tensões, sentimentos – medos – que podem ser interpretados como “fraquezas”;

- **ISOLAMENTO SOCIAL** - Em algumas situações trabalhadores residem em instalações coletivas distante de suas famílias e seus grupos sociais, levando-os ao isolamento ou apenas relações superficiais;

- **QUADROS DE DORES PROLONGADAS** - Há trabalhadores atuando com problemas de saúde que não relatam já que não teriam oportunidades em outros segmentos ou não se manteriam empregados, são lesões crônicas ou dores que podem afetar a saúde mental;

- **TRATAMENTO DA DOR – USO MEDICAMENTOS** - Por conta do mencionado anteriormente trabalhadores acabam fazendo o uso constante e nem sempre indicado por especialistas de medicamentos para dor, entre eles os opioides que são medicamentos com efeitos analgésicos muito potentes, mas sabe-se que seu uso abusivo está associado a um.

Penso que o assunto mereça mais atenção e cuidados. São questões um pouco adiante das quais habitualmente lidamos. ■

Link para o artigo

AVALIAÇÕES PSICOSSOCIAIS: O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE ISSO?

www.....

cos sabem ou conseguem explicar, afinal de contas existe um sistema com isso, aquilo e muito mais – certamente esquecem uma máxima antiga que afirma que papel aceita tudo e que pode ser complementada que isso não significa muito quando a qualidade do que está no papel e especialmente sua aplicação prática não foram e nem são submetidas a uma análise mais técnica e profunda. O que se deseja não é prevenção mas sim uma porção de assinaturas para em caso de algum problema ter responsáveis.

E o que dizer então daqueles locais de trabalho onde a análise de riscos não é mais do que uma cópia mal feita da “Análise de Riscos Padrão – a poderosa” e que será seguida por uma permissão de trabalho mais do que equivocada – que formará um belo conjunto de formalidades em termos de prevenção. Certamente em meio há tanto falatório que temos hoje sobre a prevenção alguém esqueceu de dizer que não existem duas atividades exatamente iguais – para que os papagaios que apenas repetem o que não entendem possam então sair por ai repetindo o que ouviram de alguém. Nada tenho contra o novo, tudo tenho contra a ausência de conceitos básicos; Sim, hoje temos mais programas disso ou daquilo – mas não esqueçam que boa parte das vezes temos por exemplos instalações e máquinas antigas e os nossos trabalhadores não se submetem a upgrade.

Nessa semana assistindo o podcast – também conhecido em português como arquivo de áudio digital ou programa de rádio que pode ser ouvido pela internet a qualquer hora, por meio do celular ou do computador – com a participação de 3 profissionais que admiro muito, em dado momento um colega chamado Caio Pimenta – uma mente que pensa prevenção - tratava exatamente dos exageros em termos de documentação. Como experiência ele contou que ao emitir uma permissão de trabalho escreveu lá pelos campos onde ficam as medidas que precisam ser adotadas antes de realizar a atividade – COMA UMA BANANA. Claro que como raríssimas pessoas leem esses documentos simplesmente ninguém leu aquilo e por conta ninguém questionou e com certeza ninguém comeu uma banana – que aliás faz muito bem para a saúde. E eu pergunto aqui, se você fizer o mesmo onde trabalha será que alguém lerá essa recomendação? Quase certeza que não.

Nós da segurança e saúde do trabalho temos ainda o hábito de trabalhar muito para auditoria e pouco para a prevenção e vejam que dá sim para fazer as duas coisas ao mesmo tempo e creiam dão resultados maravilhosos. Mas para isso há necessidade de trabalhar com força nossos conceitos e visões. Uma outra coisa essencial e importante dita pelo Caio se refere a quem deve elaborar procedimentos e por consequência definir práticas adequadas de



trabalho: Tanto quanto eu ele tema a clareza da necessária obrigação de envolver os executantes nessa tarefa para tudo isso se aproxime – pelo menos de aproxime da realidade. Fora isso é muito provável que apenas estamos nos enganando, fazendo o mesmo com a organização e também com os trabalhadores.

Poderia relatar aqui assim de forma rápida as experiências que vivi e vivo com documentações de segurança e saúde no trabalho que boa parte das vezes são não aplicáveis, não atendidas e por isso não adotadas. E se desejarem comprovar isso no próximo treinamento que for realizar inclua o Procedimento sobre o tema daquele treinamento. Você irá ouvir perguntas que irão assustar.

Precisamos aprender e rápido que documentos que dizem respeito a vida e saúde pessoas não podem ser feitos de qualquer maneira; Há de se ter clareza que se não é possível fazer um documento adequado a realidade e por isso se faz qualquer um para ter está faltando muito em termos de prevenção. Como já disse muitas vezes criar a sensação de segurança muitas vezes é pior do que não ter certas coisas.

Tudo passa pela questão do olhar e interpretar o que de fato fazemos e o que precisamos fazer e adequar as nossas atuações profissionais a um tom de realidade. Segurança e Saúde no Trabalho é aquela que preserva vidas e saúde de pessoas e não uma coisa mais copiando, editando e distribuindo documentos.

Lá nos primórdios da Qualidade aprendia-se que era preciso definir a melhor e mais adequada prática, validá-la, formalizá-la e transformá-la em prática para que as pessoas adotassem, realizassem e continuamente transformasse a forma de fazer. Onde está isso no nosso trabalho? Onde está a nossa análise mais profunda sobre a utilidade do que fazemos para buscar uma nova forma de fazer? Não é a quantidade do que se escreve – mas a qualidade e o grau dessa qualidade precisam ser compatíveis com vida e saúde humana.

E antes de concluir quero convidar a todos a uma boa reflexão sobre fatores de riscos. Somos muito generosos quando tratamos os fatores mais conhecidos tais como queda de altura, risco elétrico, quedas de objetos – no entanto raramente levamos em conta o fator de risco baixo nível educativo ou baixa compreensão – fator esse que pode contribuir de forma decisiva para o não entendimento pleno das ações preventivas e contribuir de forma decisiva para a ocorrência de um acidente. Ou seja: todos executantes CONSEGUEM COMPREENDER a prevenção proposta? Se a resposta for não – mesmo que você não possa torná-la formal – repense e aprimore o que você faz. ■

DICAS PARA EVITAR ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL



Os riscos psicossociais não é um assunto apenas de Médico, Enfermeiro, Técnico e Auxiliar de Enfermagem e Psicólogo



José Aparecido Leal
Engenheiro Civil e Segurança do Trabalho

A construção civil é um setor que cresce e vem se destacando cada vez mais na região dos Campos Gerais. Por outro lado, a pouca valorização do trabalhador, ou seja, o ser humano no sistema de produção, pode ser considerado um dos pontos fracos para o sucesso de qualquer programa de crescimento e desenvolvimento. O elevado índice de acidentes na área da construção civil vem chamando a atenção dos profissionais da área de segurança do trabalho devido a não utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivos (EPC), a mão de obra desqualificada e pelo não cumprimento das Normas Regulamentadoras (NR's).

Podemos perceber isso quando andamos pelas ruas da cidade e começamos a observar algumas construções e pequenas reformas, ou seja, encontramos trabalhadores desenvolvendo atividades sem o uso do cinto de segurança para os trabalhos em altura. Sendo assim, uma eficiente gestão de Segurança do Trabalho torna-se indispensável no setor da construção civil, porém ela ainda não vem recebendo a atenção suficiente para que se consiga resolver tais problemas.

Zocchio (2002) comenta que trabalhar com a prevenção nas empresas é necessariamente um trabalho em equipe, pois todos têm uma parcela de responsabilidade pela prevenção. Ao definir essa responsabilidade é que a empresa deve fundamentar e aprofundar seus programas de segu-

rança voltados à prevenção de acidentes.

Muitos trabalhadores, quando se acostumam a desempenhar suas tarefas, deixam de observar questões de prevenção em função do hábito de fazer mecanicamente. Nesse sentido, a confiança no trabalho gera alguns vícios que podem induzir a algumas desatenções. Nas obras civis, por exemplo, existem diversas práticas que prejudicam o trabalho e, eventualmente, acabam causando acidentes.

ORGANIZAÇÃO NA OBRA

Um dos primeiros passos para evitar acidentes é manter o canteiro de obras organizado. Os ambientes desorganizados são um convite para que diversos acidentes ocorram. Por isso, é muito importante que os responsáveis instruam os trabalhadores a manterem o local de trabalho organizado e limpo. Essas ações simples podem evitar diversos acidentes.

NORMAS REGULAMENTADORAS

É importante que os engenheiros, supervisores e líderes conheçam as Normas Regulamentadoras. As NRs são um conjunto de regras obrigatórias para a medicina e segurança do trabalho. São divididas de acordo com a finalidade, por exemplo: para realizar construção na rede elétrica é necessário conhecer a NR 10, que regulamenta a Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Caso seja necessário utilizar maquinário, deve-se conhecer a NR 12, referente à Segurança no Trabalho em Máqui-

nas e Equipamentos. Cada procedimento deve ser seguido de acordo com suas especificações, pois isso oportuniza a prevenção de maneira correta.

GESTÃO DA SEGURANÇA DA NR – 18 - CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO (SST) NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Um ponto importante referente à gestão de segurança do canteiro de obras é a elaboração de Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

A NR-01 indica que um PGR precisa ter um inventário de riscos e um plano de ação. O PGR da obra precisa ter itens específicos, além desses indicados pela NR-01:

- Projeto da área de vivência do canteiro e de frente de trabalho;
- Projeto elétrico das instalações temporárias (por profissional da área);
- Projeto dos sistemas de proteção coletiva;
- Projeto dos sistemas de proteção individual contra quedas (SPIQ);
- Relação dos EPIs e suas especificações técnicas.

A obra de construção civil é dinâmica. Os serviços feitos no começo podem ser diferentes daqueles feitos ao final do ciclo de obras, o que é uma particularidade quanto a outras indústrias, onde os postos de trabalho não mudam. O PGR precisa acompanhar cada etapa da construção, pois os riscos vão mudando também.



CUIDADOS IMPORTANTES PARA EVITAR RISCOS E ACIDENTES NAS OBRAS:

- Preparar os trabalhadores com conhecimento sobre segurança do trabalho e sua importância;
- Utilização correta e adequada dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) no desenvolvimento de suas atividades;
- Qualificação específica para lidar com certas funções ou equipamentos;
- Efetivar programas de fiscalização no canteiro de obras;
- Operação com equipamentos adequados e com os devidos cuidados com a manutenção preventiva;
- Organização do canteiro de obras;
- Projetos adequados do sistema de proteção para trabalho em altura e nos demais perigos existentes na obra;
- Atenção ao cumprimento das normas regulamentadoras, ou seja, o descumprimento é uma grande possibilidade de ocorrer acidentes.

Precisamos mudar a prática de olharmos, muitas vezes, só para os EPIs e cartazes espalhados pela empresa. As NRs estão voltadas para um sistema de gestão e devem ser aplicadas dessa forma. Precisamos olhar os projetos dos equipamentos, condições das ferramentas e, principalmente, na construção civil, ao sistema de ancoragem (fixadas) dos equipamentos que estão sendo utilizados nas atividades externas da obra. ■



Adobe Stock



Se é importante
para a engenharia,
a agronomia
ou as geociências,
**o CREA-PR
tem muito
o que dizer.**

Temas que impactam a sociedade e as profissões das engenharias, agronomia e geociências, merecem mais do que uma opinião, merecem um posicionamento oficial do CREA-PR. Acesse o QR Code abaixo para acompanhar os nossos posicionamentos e dar a sua contribuição. Porque se importa para você, é importante para o CREA-PR também.



ENGENHARIA X GEOLOGIA – INTERAÇÃO PARA A VIABILIDADE TÉCNICA LOCACIONAL DE ATERROS DE RESÍDUOS



Um estudo locacional de aterros de resíduos, destacando as contribuições individuais da Engenharia e da Geologia para criar soluções eficazes



Vicente Nadal Neto
Engenheiro Civil

O estudo locacional de aterros de resíduos é um processo complexo e intrincado que requer a combinação de conhecimentos de engenharia e geologia para determinar a viabilidade de um local para a implantação de um aterro. Enquanto a geologia revela informações sobre as características do solo, subsolo e hidrologia, alertando para desafios relacionados à formação geológica da área, a engenharia utiliza esses dados para desenvolver soluções técnicas e tecnologia inovadora para superar essas limitações e que garantam a operação segura e sustentável desses empreendimentos.

Neste artigo, exploramos a simbiose entre engenharia e geologia no estudo locacional de aterros de resíduos, destacando como suas contribuições individuais se unem para criar soluções eficazes, viabilizando tecnicamente a melhor alternativa locacional.

GEOLOGIA: A BASE DE DADOS CRUCIAL

A geologia fornece a base de dados crucial para o estudo locacional. Através de estudos geotécnicos e hidrogeológicos aprofundados, geólogos identificam e analisam



O aterro PARKLIKE Semakau, um refúgio popular perto de Cingapura, abriga mais de 700 tipos de plantas e animais. Foto: [nytimes.com/2011/08/16/science/16landfill.html](https://www.nytimes.com/2011/08/16/science/16landfill.html)

a composição do solo, a presença de camadas de rocha subjacentes, a permeabilidade do terreno e a profundidade do lençol freático. Além disso, a análise do lençol freático ajuda a compreender como a água interage com o solo e como isso pode afetar o empreendimento. Esses fatores desempenham um papel vital na avaliação da capacidade do local para acomodar resíduos de maneira segura, minimizando o risco de contaminação ambiental.

ENGENHARIA: TRANSFORMANDO DESAFIOS EM SOLUÇÕES

Uma vez que a geologia tenha fornecido informações e identificado possíveis desafios locais, entra em cena a engenharia para desenvolver soluções viáveis. Engenheiros geotécnicos projetam planos para a estabilização do solo, empregando técnicas como compactação e impermeabilização, incluindo a criação de barreiras físicas e químicas que evitam a contaminação do lençol freático. A engenharia civil projeta sistemas de drenagem eficazes para minimizar a saturação do solo e reduzir a erosão, garantindo a estabilidade ao longo do tempo.

O EMBATE ENTRE GEOLOGIA E ENGENHARIA

A geologia, ao analisar as características geológicas, hidrológicas e geotécnicas de um terreno, muitas vezes alerta para desafios que podem tornar a implantação de um aterro sanitário inviável. Questões como a presença de aquíferos, a instabilidade do solo ou a possibilidade de contaminação do lençol freático podem ser indicativos de que o local não é adequado para essa finalidade. Por outro lado, a engenharia procura superar essas limitações por meio da aplicação de técnicas avançadas e tecnologias de última geração que permitam a operação segura e sustentável de aterros, mesmo em locais considerados desafiantes ou impróprios pela geologia.

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS: O PODER DA ENGENHARIA

A aplicação de tecnologias avançadas é fundamental para a viabilidade dos aterros de resíduos, dentre ela a utilização de materiais geossintéticos como barreiras físicas tem desempenhado um papel fundamental. Os materiais geossintéticos são produtos fabricados a partir de



polímeros sintéticos, projetados para atender a funções específicas em obras de engenharia geotécnica e ambiental. Eles incluem geomembranas, geotêxteis, geogrelhas, geocompostos e geodrenos. A versatilidade desses materiais os torna ferramentas valiosas para melhorar a eficiência e a sustentabilidade de projetos como aterros sanitários.

As geomembranas são uma das aplicações mais comuns de materiais geossintéticos em aterros sanitários. Feitas de polímeros de alta densidade, como polietileno de alta densidade (PEAD), essas membranas atuam como uma barreira impermeável entre os resíduos e o solo natural. Isso evita a infiltração de líquidos percolados (chorume) no solo, minimizando o risco de contaminação do lençol freático.

Os geotêxteis são usados para reforçar e separar camadas dentro do aterro sanitário, ajudando a prevenir a mistura de solos. Os geotêxteis também podem atuar como filtros, permitindo a passagem de líquidos enquanto retêm partículas sólidas.

Os geocompostos são produtos que combinam diferentes tipos de materiais geossintéticos em uma única solução. Por exemplo, um geocomposto drenante pode combinar um geotêxtil com um geodreno, permitindo a drenagem eficiente de líquidos do aterro, reduzindo a pressão hidrostática e minimizando a possibilidade de erosão interna.

As geogrelhas são materiais geossintéticos usados para reforçar o solo em aterros sanitários, aumentando sua capacidade de carga. Elas são especialmente úteis em áreas com solos menos coesivos, melhorando a estabilidade e distribuindo as cargas uniformemente.

TECNOLOGIAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE

A engenharia também se destaca na implementação de tecnologias de monitoramento e controle que minimizam os riscos ambientais. A engenharia geotécnica utiliza instrumentação de monitoramento, como inclinômetros e piezômetros, para acompanhar possíveis deslocamen-

tos do solo e mudanças no nível do lençol freático. Além disso, a modelagem geotécnica auxiliada por computador permite prever cenários e comportamentos complexos do solo sob diferentes condições. Sistemas de detecção de gases e de vazamentos são empregados para garantir que o impacto ambiental seja mantido sob controle. A aplicação de modelos hidrogeológicos avançados permite compreender melhor o comportamento do lençol freático e prever possíveis cenários de contaminação.

COLABORAÇÃO NECESSÁRIA

Para alcançar uma abordagem verdadeiramente viável, a colaboração entre geologia e engenharia é essencial. A interpretação cuidadosa dos dados geológicos pela engenharia permite identificar soluções técnicas que atendam tanto às restrições geológicas quanto às necessidades de operação de um aterro sanitário. Esse diálogo constante entre as disciplinas é o cerne da busca por uma solução equilibrada e eficaz. Através dessa sinergia, as limitações

geológicas são transformadas em oportunidades para criar aterros de resíduos eficazes, sustentáveis e seguros.

CONCLUSÃO

A interação entre geologia e engenharia na viabilidade técnica locacional de aterros sanitários ilustra o constante embate entre os desafios naturais e as soluções tecnológicas. Enquanto a geologia muitas vezes alerta para limitações, a engenharia se esforça para encontrar maneiras de superá-las por meio do desenvolvimento de soluções e da aplicação de técnicas avançadas e tecnologias inovadoras. A colaboração entre essas disciplinas é fundamental para garantir que a implantação de aterros sanitários seja feita de maneira responsável, sustentável e segura, respeitando tanto as condições naturais quanto as necessidades da sociedade. ■

ACERVO TÉCNICO



O acervo técnico é o conjunto das atividades desenvolvidas ao longo da vida do profissional compatíveis com suas competências e registradas no Crea por meio de anotações de responsabilidade técnica - ART

Fonte:



Ana Paula Afinovicz
Engenheira Agrônoma, Gerente da Regional Ponta Grossa do Crea-PR

A Certidão de Acervo Técnico (CAT) é o documento expedido pelo Crea que permite ao profissional a comprovação de sua experiência técnica, de acordo com as informações constantes nas (ARTs) devidamente registradas. É utilizada pelos profissionais para participação em licitações, principalmente.

QUEM PODE SOLICITAR UMA CAT:

A CAT é um documento reservado ao profissional, não podendo ser solicitado pela empresa.

QUANDO PODE SOLICITAR:

A qualquer época em que se queira comprovar o exercício profissional.

É importante ressaltar que o Crea-PR consulta os portais de transparência de Órgãos Públicos, portanto, as ARTs com atividades concluídas que compõem um contrato em andamento, só são consideradas finalizadas quando finalizar a vigência do contrato. Mesmo que a obra não esteja concluída, poderá ser fornecido o acervo parcial da obra/serviço.

COMO SOLICITAR:

Certidão de Acervo Técnico (CAT) é realizada pelo profissional de forma online, a documentação necessária para esta solicitação está localizada em nosso site (www.crea-pr.org.br) em Profissional > Formulários Online > Sou um Profissional > ART Anotação de Resp. Técnica > Certidão de Acervo Técnico (CAT), ou diretamente no link: <http://creaweb2.crea-pr.org.br/creaweb.formulario/>

Assim que selecionar as ARTs, poderá anexar arquivos se necessário.

Concluindo a solicitação será gerado um protocolo e um boleto para pagamento da taxa de serviço. Ao imprimir o boleto, o protocolo ficará na situação "pré-cadastro" até a compensação do pagamento do boleto. Após a baixa do pagamento no sistema do Crea-PR, o protocolo será validado para iniciar a análise da CAT.

Ao ser deferida a solicitação, será enviado um e-mail informando da disponibilização da CAT para impressão.

COMO OBTER:

Diretamente no acesso restrito do profissional. Acessar o menu: ART / Certidões / Solicitação e escolher o tipo de CAT desejada.

QUEM RETIRA/ONDE RETIRA

Poderá ser impressa na área restrita do profissional no menu ART > Certidões > Gerenciamento. Ou no site do Crea-PR, no menu consulta pública com o número da certidão e do protocolo.

ARTS QUE NÃO PODEM INTEGRAR A CAT:

- Substituída;
- Cancelada;
- Nula.

Também não são acervadas ARTs com as irregularidades/ressalvas:

- Preenchimento incorreto;
- Atividades estranhas às atribuições;
- Execução fora da jurisdição do Crea-PR;
- Acobertamento.



Adobe Stock

PRAZO:

7 dias úteis, exceto se houver necessidade de análise da Câmara Especializada, ou ainda, se houver necessidade de diligência para verificação das informações da obra ou serviço.

LEGISLAÇÃO RELACIONADA:

Resolução 1.137/2023 – Confea

ATESTADOS DE CAPACIDADE TÉCNICA

A CAT pode estar acompanhada do Atestado de Capacidade Técnica, que é a declaração fornecida pelo contratante, que atesta a execução da obra ou a prestação de em serviço técnico. Deve identificar seus elementos quantitativos e qualitativos, o local e o período de execução, os responsáveis técnicos envolvidos, as atividades técnicas executadas e a empresa contratada.

REQUISITOS:

Os atestados devem atender aos itens mínimos, conforme data da sua emissão, e suas informações devem ser compatíveis com os dados da ART. Quando houver divergência nas informações, o funcionário que está analisando poderá realizar uma interação para solicitar complemento de informações ou até a substituição da ART. Em alguns casos, a CAT poderá ser emitida com ressalvas.

Os itens mínimos podem ser consultados através do link: <https://www.crea-pr.org.br/portaldeservicos/modelos-e-requisitos-para-atestados-de-capacidade-tecnica-cat/>

QUEM DEVE ASSINAR:

Um representante da empresa e/ou um profissional com competência técnica, habilitação nas profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea e possuir vínculo com a empresa contratante.

Atenção! Não há mais a obrigatoriedade de apresentação do laudo e ART do laudo, o mesmo foi substituído por uma Declaração do profissional corroborando a veracidade dos dados técnicos qualitativos e quantitativos do atestado.

Os atestados podem ser assinados eletronicamente, desde que seja possível a conferência das assinaturas. Os atestados cujo contratante seja uma empresa, devem ser assinados por pessoas que possuam vínculo com a empresa. Não há necessidade de se reconhecer firma.

EXIGÊNCIA DE APRESENTAÇÃO DE ATESTADO

O Crea-PR não exige a apresentação do atestado técnico emitido pelo contratante. Porém, se a finalidade for participação em licitações/concorrências, o profissional deverá apresentar o atestado na ocasião do pedido de CAT para atender a lei que estabelece normas para licitações e contratos da Administração Pública.

PROBLEMAS COM AS CERTIDÕES DE ACERVO TÉCNICO

Quais são os principais problemas constatados e que atrasam a análise?

O principal é a divergência de informações entre a ART e o atestado. Essas informações devem coincidir, caso contrário, um dos documentos precisará ser corrigido.

Outro problema comum é o tipo de serviço prestado, que muitas vezes confunde a análise. Por exemplo: muitos profissionais colocam o serviço de coordenação de obras. Internamente são consultadas outras ARTs para identificar o vínculo. Na maioria das vezes é constatado que se trata do único profissional que participou desse serviço. Sendo assim, não há coordenação e o serviço deve ser excluído da ART.

O que acontece quando constatado que as informações prestadas no atestado e ART são inverídicas?

Infelizmente não são raros os casos de “Fabricação de Acervo”. Trata-se de falsificação dos documentos com a finalidade de se obter o acervo para participar de licitações. Quando o Crea constata que o serviço não foi executado ou executado parcialmente, abrimos um processo interno. Se a CAT chegou a ser emitida, geramos uma suspensão cautelar para que não possa ser utilizada.

Sendo a CAT emitida ou não, será aberto um processo de averiguação de conduta do profissional, que responderá um processo ético disciplinar, conforme Alínea C do Inciso III do Art. 10º da Resolução nº 1.002/2002:

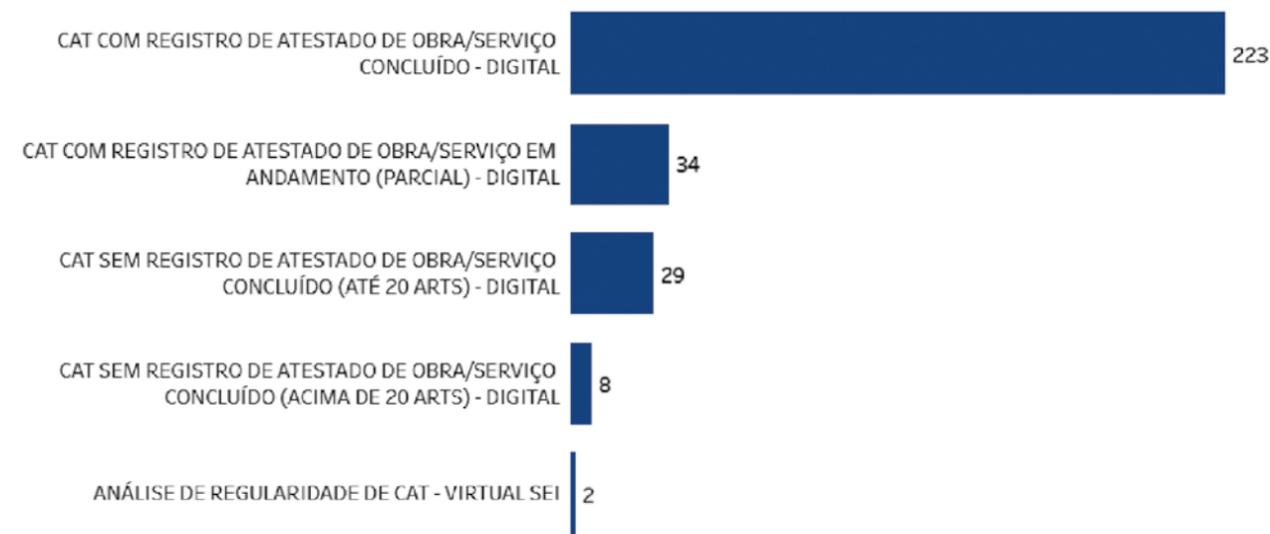
“O profissional usou artifícios ou expedientes enganosos para a obtenção de vantagens indevidas, ganhos marginais ou conquista de contratos”.

Quem é responsável pelas análises dos acervos:

Os acervos são analisados, principalmente, pelo Funcionário Marcos Antonio Rodrigues do Prado. São 35 anos de experiência no Crea-PR. ■

ANÁLISE DE CAT PELA REGIONAL PONTA GROSSA

Análises: Até o final de setembro deste ano foram tratados 296 protocolos de CAT pela Regional Ponta Grossa, conforme segue:



CREA-PR FISCALIZA PONTE E TRECHOS RODOVIÁRIOS EM PONTA GROSSA



Ação tem como um dos objetivos solicitar providências cabíveis aos órgãos responsáveis pela manutenção dessas estruturas; fiscalização ocorreu em todo o Paraná

Fiscalizar as atividades vinculadas ao exercício profissional das Engenharias, Agronomia e Geociências está entre as funções primordiais do (Crea-PR) e, por isso, são feitas ações fiscalizatórias de forma constante, nas mais diversas naturezas das áreas profissionais. Desta vez, os fiscais do Crea se debruçaram, de forma mais intensa, às ações fiscalizatórias de estradas, pontes e viadutos, em todo o Paraná. Em Ponta Grossa, a fiscalização ocorreu na ponte do Rio Verde, no bairro Neves, que dá acesso à estrada do Alagados, e na rodovia PR-151, entre Ponta Grossa e Palmeira.

No caso de pontes e viadutos, a equipe de fiscais teve como foco estruturas sob responsabilidade das prefeituras municipais. No total, no Estado, foram 16 locais visitados, entre pontes, viadutos e estradas. Em Ponta Grossa, a fiscalização, de caráter preventivo, da ponte foi acompanhada por um engenheiro e três funcionários da Secretaria Municipal de Serviços de Ponta Grossa, pela Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Ponta Grossa (AEAPG) e por Inspetores do Crea-PR.

O local foi escolhido por ser uma ponte antiga e que passou recentemente por intervenção para a construção de uma passarela para pedestres. Foram verificadas as condições gerais das estruturas com a finalidade de identificar possíveis defeitos ou desgastes. Dentre eles estão pontos com ferrugem exposta; guard rail danificado, com

trecho sem proteção, o que pode colocar em risco a vida de pedestres; remendos e trincas no pavimento da pista de acesso; fissuras no asfalto; desgaste no concreto do tabuleiro, entre outros.

Com relação à rodovia PR-151, a fiscalização foi acompanhada por engenheiros do DER, AEAPG, inspetor e agentes de fiscalização do Crea-PR, e teve como foco alguns trechos, como o Km 341, que dá acesso ao Aeroporto Sant'Ana; o Km 344, trevo de acesso à Teixeira Soares e o Km 354.

No trecho do Km 341, próximo ao aeroporto Sant'Ana, o pavimento está sendo recapeado para corrigir algumas falhas e defeitos na pista. No trevo de acesso à Teixeira Soares, Km 344, ainda não foram realizadas as manutenções e foram constatadas deformações do pavimento do trevo, com surgimento de panelas, remendos, deformações permanentes com escorregamento de massa e trincas.

Já as proximidades do Km 354 sofreram intervenção recentemente na pavimentação onde foram executados alguns remendos e substituições do revestimento para corrigir deformidades, porém ainda não foram pintadas as faixas.



Fiscalização realizada com a participação dos inspetores e representantes da AEAPG
Foto: Divulgação

OPERAÇÃO

A fiscalização concentrou suas operações durante o mês de agosto e analisou pontos em todas as regiões do Paraná. “Essa é uma atividade já planejada pelo Crea-PR para esse ano, com o objetivo de registrar a situação de conservação de obras já em uso, subsidiando a solicitação de providências cabíveis aos órgãos responsáveis pela manutenção dessas estruturas, caso se evidenciem riscos, de forma visual, para a segurança pública”, pondera Mariana Maranhão, gerente do Departamento de Fiscalização (Defis) do Crea-PR.

No caso das estradas, a fiscalização coletou uma amostragem de trechos de aproximadamente 100m de uma rodovia com indícios de mau estado. Vias construídas ou reformadas recentemente também foram consideradas pois, em caso de deterioração prematura, se analisou o possível indício de má conduta profissional na condução dos serviços. Já no caso de pontes e viadutos, a equipe de fiscais teve como foco estruturas sob responsabilidade das prefeituras municipais.

“De um modo geral, entre os principais problemas encontrados em todas as fiscalizações, estão o registro de buracos, fissuras e sinalização horizontal. Reunimos todas as informações em um relatório detalhado, incluindo fotos e, encaminhamos para a Câmara Especializada de Engenharia Civil para avaliação”, detalha Mariana. Além disso, relatórios serão gerados para colaboração com os órgãos públicos. “Aqueles locais em que, visualmente, foi possível identificar problemas, enviaremos relatórios aos órgãos competentes”, completa.

ABAIXO, CONFIRA TODOS OS PONTOS VISTORIADOS NO ESTADO:

Regional de Apucarana: Rodovia BR- 376, Km 203, Mandaguari. Dançarino Vermelho, SN, Araongas.

Regional de Cascavel: BR-63, Km 286, 287, Marechal Candido Rondon. BR-163 Marechal Candido Rondon, Trevo saída para Guaíra e trevo em Frente Cooperativa.

Regional de Curitiba: PR 423, Araucária. Ponte Divisa Curitiba/Fazenda Rio Grande.

Regional de Guarapuava: BR-153 entre União da Vitória - General Carneiro e BR- 476 Entre União Da Vitória e Paula Freitas. Ponte Tio Abé, sobre d Rio Do Jordão, em Guarapuava.

Regional de Londrina: Trecho PR- 092 entre Santo Antônio da Platina - Barra do Jacaré - Andira e ponte sobre o Rio Congonhas situada na divisa entre Cornélio Procópio e Uraí.

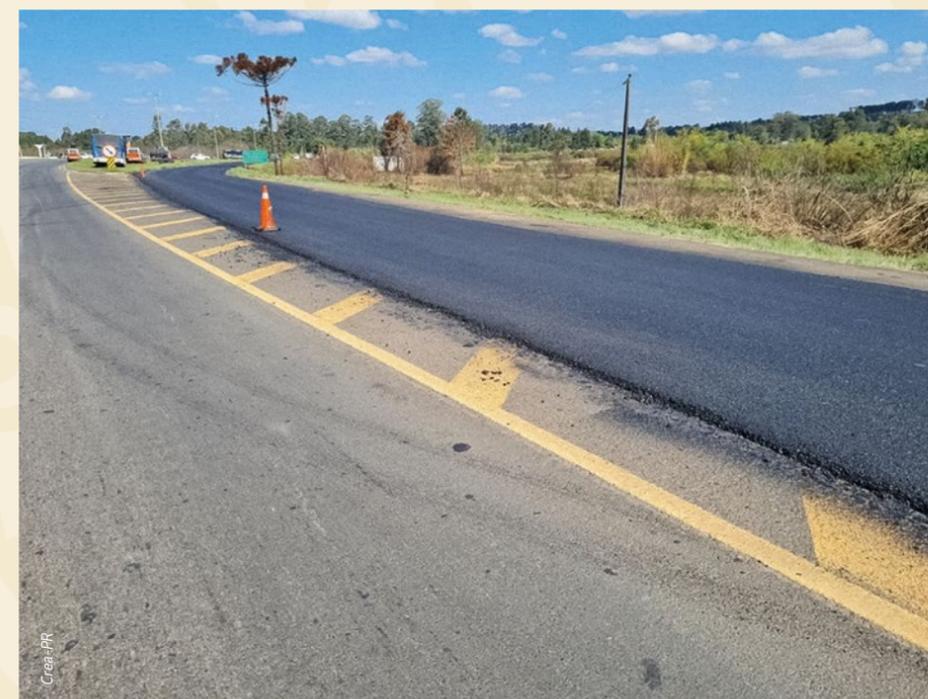
Regional de Maringá: PR-323: Km 165 ao 166, Km 170 (ambos no sentido Paiçandu- Doutor Camargo) e o Km 162. Avenida Pioneiro Henrique Bula, Maringá.

Regional de Pato Branco: BR-163 Trecho entre a ponte sobre Rio Iguazu e Trevo de Capanema. BR- 163 Ponte sobre o Rio Iguazu, município de Realeza.

Regional de Ponta Grossa: PR-151 entre Ponta Grossa e Palmeira. Ponte sobre o Rio Verde, em Ponta Grossa. ■



Ponte do rio Verde que dá acesso à estrada do Alagados
Foto: Divulgação



Trecho da rodovia PR-151
Foto: Divulgação

FISCALIZAÇÕES EM PONTA GROSSA



O Crea-PR contabiliza as ações que realizou para intensificação de obras civis na região. Foram realizados três grandes mutirões de fiscalização de obras civis em Ponta Grossa, Telêmaco Borba e Castro

Fonte:



Armando Madalosso Vieira Filho
Engenheiro de Segurança do Trabalho, Facilitador de Fiscalização e Tratamento de Processo do Crea-PR

O mutirão em Ponta Grossa envolveu os cinco fiscais da região, que priorizaram a fiscalização de obras civis, no período. Esta ação ocorreu em julho/2023, a qual rendeu 144 fiscalizações no município. Dessas, 52% tinham alguma irregularidade e em 25% dos casos foi constatado algum tipo de exercício ilegal, ou seja, execução de obra sem a participação de um profissional habilitado.

O objetivo desse tipo de ação é a identificação e regularização de obras e serviços com algum tipo de irregularidade. Além disso, a intensificação da fiscalização aumenta a visibilidade do Crea-PR, alertando o restante da população quanto à necessidade de contratar um profissional habilitado para projetar e executar obras civis.

Comparativamente, até o mês de junho deste ano foram registradas 65 ARTs após a fiscalização, em Ponta Grossa. Somando os meses de julho e agosto, logo após a ação, já foram registradas 64 ARTs.

Durante o ano de 2023, foram realizadas 700 fiscalizações no município, sendo 421 de serviços relacionados à modalidade civil. Das 180 irregularidades identificadas, 115 são relativas ao exercício ilegal (obras sem responsável técnico, empresas sem registro, empresa sem responsável técnico, entre outros). Destaca-se a ação proativa da equipe de fiscalização, considerando que apenas 63 fiscalizações partiram de denúncias da região.

Além do mutirão de civil, no início do ano houve uma intensificação da fiscalização de serviços renováveis (manutenção de elevadores, PMOC, inspeção de caldeiras, inspeção de SPDA, entre outros). Trata-se de uma ação de cunho orientativo que visa a inserção profissional e em atividades que envolvem riscos à segurança e saúde das pessoas. Neste ano foram realizadas 94 fiscalizações de serviços renováveis em Ponta Grossa.

Estão previstas outras ações até o final do ano. Destaque para o mutirão de fiscalização de empresas do setor industrial. O foco será a fiscalização dos prestadores de serviços terceirizados (manutenções, relatórios ambientais, programas de segurança do trabalho, entre outros).

Podemos concluir que as ações estão cumprindo seus objetivos, fomentando a inserção de profissionais habilitados para regularização de execução de obras e serviços técnicos, tornando a nossa cidade mais segura. ■

UM SITE QUE INTEGRA OS PROFISSIONAIS E FORTALECE NOSSAS ENTIDADES.

O novo site das Entidades de Classe do CREA-PR está no ar. Integre-se com os profissionais da sua área e aproveite os benefícios, cursos de aperfeiçoamento e convênios.

entidadesdeclasse.crea-pr.org.br



Acesse e associe-se!



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná



AEAPG

PARCERIA



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná