

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL****CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA - CONFEA****PROPOSTA CCEGEM Nº 6/2024****Processo:** 00.003373/2024-18**Tipo do Processo:** Finalístico: Proposta de Coord. de Câmaras Especializadas ou Coord. Nac. de Comissões de Ética**Assunto:** Proposta 06/2024 - CCEGEM - Manifestação CEEP / PNS 10 - 11º CNP 2022.**Interessado:** Coordenadoria de Câmaras Especializadas de Geologia e Minas

TEMA:	I – exercício e atribuições profissionais
ASSUNTO:	Manifestação CEEP / PNS 10 - 11º CNP 2022.
PROPONENTE:	CREA-ES/CCEGEM
ITEM DO PROGRAMA DE TRABALHO:	Inclusão de proposta

Os Coordenadores e Representantes de Plenário da Coordenadoria de Câmaras Especializadas de Geologia e Engenharia de Minas - CCEGEM dos Creas reunidos em Brasília-DF, em sua 2ª Reunião, no período de 15 a 17 de maio de 2024, aprovam proposta de seguinte teor:

a) Situação Existente:

A demanda do CNP (Congresso Nacional de Profissionais) para elaboração de procedimentos normativos pelo Confea (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia) visa a integração da tecnologia de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), popularmente conhecidas como drones ou veículos aéreos não tripulados (VANT) e que será tratada nesse texto como DRONE, nas atividades de engenharia, agronomia e geociências. A introdução dos drones nestes campos representa um avanço significativo, impulsionando a eficiência operacional, precisão de dados e segurança no ambiente de trabalho. Os drones são ferramentas versáteis e indispensáveis para diversas aplicações em geociências e mineração, oferecendo vantagens em coleta de dados geoespaciais, monitoramento remoto de áreas de difícil acesso e análise de terrenos complexos. A crescente demanda por inovação na indústria impulsiona a rápida adoção dessas tecnologias, que proporcionam benefícios em custo, tempo e qualidade de dados. É essencial estabelecer diretrizes claras e procedimentos normativos que garantam a utilização responsável e eficaz dos drones, assegurando padrões de segurança, qualidade e ética profissional. A inserção da tecnologia de drones no eixo de inovação tecnológica visa modernizar

e otimizar as práticas tradicionais em geologia e engenharia de minas, impulsionando a competitividade do setor e estimulando o desenvolvimento de soluções avançadas e eficientes.

A utilização de drones na Geologia e Engenharia de Minas oferece uma ampla gama de benefícios em várias atividades. Abaixo está uma exemplificação de algumas atividades que podem ser realizadas com drones, vinculadas à TOS (Anexo da Deliberação CONP nº 5082/2018-CONP):

- **Levantamento Topográfico e Mapeamento:** Drones podem executar levantamentos topográficos simples ou precisos e mapeamento de áreas geológicas e de mineração. Eles empregam atividades como 1455, 1477, 1478, 1479, 1480, 1482, 1485 e 1487 para realizar atividades como 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1426, 1431, 1436, 1437, 1440, 1441, 1443, 1445, 1446, 1448, 1450, 1455, 1517, 1518, 1519 e 1520.

- **Inspecção de Estruturas Geológicas e de Mineração:** Drones podem inspecionar estruturas geológicas, como falhas e fraturas, e estruturas de mineração, como pilhas de rejeitos e barragens. Eles utilizam atividades como 1455, 1477, 1478, 1479, 1480, 1482, 1485 e 1487 para atividades como 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 1388, 1393, 1394 e 1396.

- **Monitoramento Ambiental:** Drones são úteis para monitorar impactos ambientais da mineração, como desmatamento e poluição hídrica. Isso permite uma gestão mais sustentável dos recursos naturais. Eles empregam atividades como 1455, 1477, 1478, 1479, 1480, 1482, 1485 e 1487 para atividades como 313, 314, 317, 321, 322, 323, 325, 350 e 356.

- **Exploração de Novas Jazidas:** Drones equipados com sensores podem ajudar na identificação de novas jazidas minerais por meio da detecção de anomalias geológicas. Eles utilizam atividades como 1455, 1477, 1478, 1479, 1480, 1482, 1485 e 1487 para atividades como 1333, 1335, 1339, 1353, 1354, 1360, 1363, 1365, 1366, 1367, 1368, 1396, 1406 e 1407.

- **Monitoramento de Produção e dimensionamento de estoque:** Drones monitoram a produção em minas, ajudando na gestão de estoques e no controle de qualidade do minério. Eles empregam atividades como 1455, 1477, 1478, 1479, 1480, 1482, 1485 e 1487 para atividades como 1359, 1368 e 1406.

- **Estudos de Estabilidade de Taludes e Cavas:** Drones com câmeras de alta resolução e sensores LiDAR são utilizados para estudar a estabilidade de taludes e cavas em minas. Eles utilizam atividades como 1455, 1477, 1478, 1479, 1480, 1482, 1485 e 1487 para atividades como 155, 156, 157 e 158.

- **Mapeamento Geológico Detalhado:** Drones podem realizar mapeamento geológico detalhado de áreas de difícil acesso ou alta complexidade geológica. Eles empregam atividades como 1455, 1477, 1478, 1479, 1480, 1482, 1485 e 1487 para atividades como 1363 e 1446.

- **Segurança e Saúde Ocupacional:** Drones são utilizados para inspeções de segurança em áreas perigosas, garantindo a saúde dos trabalhadores.

Além disso, outras atividades podem ser realizadas, como levantamento topográfico, monitoramento ambiental, inspeções de segurança, estudos de estabilidade, entre outros.

b) Propositura:

Elaborar procedimentos normativos para a utilização da tecnologia de drones nas atividades de geologia e engenharia de minas é uma iniciativa crucial para estabelecer diretrizes claras e garantir a segurança, eficiência e qualidade das operações. Dessa forma, apresentamos uma proposta inicial para esses procedimentos normativos:

Definição de Objetivos e Escopo:

- Especificar os objetivos dos procedimentos normativos, destacando a importância da utilização de drones nas atividades de geologia e engenharia de minas.
- Delimitar o escopo dos procedimentos, abrangendo as diferentes etapas do processo, desde o planejamento até a execução e análise dos dados obtidos.

Requisitos de Qualificação e Certificação:

- Estabelecer os requisitos mínimos de qualificação e certificação para profissionais envolvidos na operação e manipulação de drones em atividades de geologia e engenharia de minas.
- Determinar os cursos, treinamentos e certificações necessários para garantir o conhecimento técnico, habilidades operacionais e competência ética dos profissionais.

Normas de Segurança e Operação:

- Estabelecer normas de segurança específicas para a operação de drones em ambientes geológicos e de mineração, levando em consideração os riscos potenciais associados às atividades.
- Definir procedimentos operacionais padrão para garantir a segurança das operações, incluindo inspeções prévias, manutenção adequada dos equipamentos e medidas de controle de riscos.

Diretrizes Técnicas e Metodológicas:

- Fornecer diretrizes técnicas e metodológicas para a realização de diferentes tipos de atividades utilizando drones, como mapeamento geológico, inspeção de estruturas, monitoramento ambiental, entre outros.
- Estabelecer critérios para a seleção de equipamentos e sensores adequados às necessidades específicas de cada atividade e ambiente de trabalho.

Gestão de Dados e Privacidade:

- Estabelecer diretrizes para a coleta, armazenamento, processamento e análise de dados obtidos por meio de drones, garantindo a integridade, confidencialidade e segurança das informações.
- Definir procedimentos para o gerenciamento de dados pessoais e sensíveis, em conformidade com as leis de proteção de dados e privacidade.

Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais:

- Incluir diretrizes para a avaliação de impactos ambientais e sociais decorrentes da utilização de drones nas atividades de geologia e engenharia de minas, promovendo a sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.
- Estabelecer critérios para a realização de estudos de impacto e elaboração de medidas mitigatórias, visando minimizar os impactos negativos e promover benefícios socioeconômicos locais.

Monitoramento e Fiscalização:

- Definir mecanismos de monitoramento e fiscalização para garantir o cumprimento dos procedimentos normativos e a qualidade das operações realizadas com drones.

•Estabelecer responsabilidades claras para os órgãos reguladores, profissionais envolvidos e empresas operadoras, visando assegurar a conformidade com as normas estabelecidas.

Essa proposta de elaboração de procedimentos normativos busca estabelecer uma base sólida para a utilização responsável e eficaz da tecnologia de drones nas atividades de geologia e engenharia de minas, promovendo o desenvolvimento sustentável do setor e a segurança de todas as partes envolvidas.

Outra proposição é a inclusão de atividades que podem ser realizadas com a utilização de drones no âmbito de Geologia e Engenharia de Minas como:

1. Levantamento topográfico e mapeamento de áreas de interesse geológico e de mineração.
2. Inspeção de estruturas de mineração, incluindo pilhas de rejeitos, taludes e barragens.
3. Monitoramento ambiental para detectar e mitigar impactos decorrentes da atividade de mineração.
4. Monitoramento de produção para gestão de estoques, controle de qualidade do minério e otimização dos processos produtivos.
5. Inspeções de segurança em áreas de difícil acesso ou perigosas.
6. Estudos de estabilidade de taludes e cavas para prevenção de deslizamentos e desmoronamentos.
7. Mapeamento geológico em detalhe de áreas de difícil acesso ou de alta complexidade geológica.
8. Análise de dados geoespaciais para identificação de áreas com potencial mineral.
9. Levantamento e modelagem de terrenos para planejamento de operações de mineração.
10. Inspeção de equipamentos e maquinários utilizados na mineração para manutenção preditiva.
11. Monitoramento de áreas de reabilitação e recuperação ambiental de minas desativadas.
12. Controle de processos de drenagem de água em minas.
13. Análise do cruzamento de imagens de satélite e dados de sensores remotos para monitoramento contínuo de áreas de interesse.
14. Levantamento de áreas de risco geotécnico em regiões com atividade mineradora.
15. Apoio à gestão de resíduos e rejeitos provenientes da atividade de mineração.
16. Mapeamento de vegetação para avaliação de áreas de preservação e impactos da mineração na biodiversidade.
17. Monitoramento de áreas de recarga hídrica e aquíferos em regiões de mineração.

18. Avaliação de riscos de contaminação do solo e água por substâncias químicas utilizadas na mineração.
19. Identificação de áreas propícias para instalação de infraestrutura minerária, como estradas e instalações de processamento.
20. Monitoramento de áreas de escavação para prevenção de deslizamentos de terra e desmoronamentos.
21. Suporte a estudos de geotecnia para determinação de parâmetros de estabilidade de estruturas geológicas.
22. Inspeção de áreas de rejeitos para detecção de vazamentos e falhas em sistemas de contenção.
23. Levantamento de informações para avaliação de viabilidade econômica de projetos de mineração.
24. Apoio à logística de transporte de minérios, mapeando rotas e identificando obstáculos.
25. Monitoramento de mudanças na paisagem e uso do solo ao longo do tempo em áreas de mineração.
26. Mapeamento e caracterização de áreas de risco ambiental, como áreas contaminadas ou degradação do solo.
27. Apoio à gestão de licenciamento ambiental de projetos de mineração, fornecendo dados para relatórios e estudos ambientais.
28. Inspeção de áreas de lavra para identificação de áreas passíveis de reabilitação e recuperação.
29. Monitoramento da evolução de processos erosivos em áreas de mineração e arredores.
30. Levantamento de informações para elaboração de planos de fechamento de minas e recuperação de áreas degradadas.
31. Análise de dados geoespaciais para identificação de tendências e padrões em áreas de mineração.
32. Monitoramento de áreas de concessão mineral para detecção de atividades ilegais ou não autorizadas.
33. Levantamento de dados para modelagem hidrogeológica e avaliação de recursos hídricos subterrâneos.
34. Inspeção de galerias e túneis subterrâneos para avaliação de condições estruturais e de segurança.
35. Monitoramento de áreas de mineração subterrânea para detecção de instabilidades e desmoronamentos.
36. Levantamento de informações para avaliação de potencialidades turísticas e recreativas em áreas de mineração.
37. Apoio à gestão de resíduos sólidos, incluindo monitoramento de áreas de disposição de rejeitos e lixões.
38. Monitoramento de áreas de restauração ecológica em projetos de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.

39. Avaliação de condições de acessibilidade e segurança em estradas e vias de acesso a áreas de mineração.
40. Inspeção de estruturas de suporte e sustentação em minas subterrâneas, como pilares e escoras.
41. Levantamento de informações para avaliação de potencialidades de energias renováveis, como solar e eólica.
42. Apoio à gestão de riscos naturais, como inundações e deslizamentos, em áreas de mineração.
43. Monitoramento de atividades de desmonte de rochas e explosões controladas em operações de mineração.
44. Avaliação de impactos visuais da atividade de mineração em paisagens e áreas de interesse turístico.
45. Levantamento de informações para monitoramento da qualidade do ar em áreas de mineração.
46. Inspeção de equipamentos de segurança, como sistemas de detecção de gases, em ambientes de mineração subterrânea.
47. Monitoramento de atividades de dragagem e extração de minerais em leitos de rios e lagos.
48. Inspeção de estruturas de transporte de minério, como correias transportadoras.
49. Avaliação de impactos culturais e arqueológicos da atividade de mineração em áreas de interesse histórico.
50. Levantamento de dados aerogeofísicos para identificação de estruturas geológicas ocultas, como depósitos minerais enterrados.
51. Inspeção de áreas de mineração abandonadas para identificação de passivos ambientais e riscos à segurança.
52. Monitoramento de processos de revegetação e recuperação de áreas degradadas pela mineração.
53. Inspeção de áreas de mineração subaquática para avaliação de impactos ambientais e segurança operacional.
54. Levantamento de informações para estudos de impacto socioeconômico e desenvolvimento regional.
55. Monitoramento de áreas de reflorestamento e plantio compensatório em projetos de mineração.
56. Inspeção de sistemas de drenagem e controle de água em áreas de mineração.
57. Levantamento de dados para avaliação de impactos da mineração no microclima local e regional.
58. Monitoramento de áreas de instabilidade geológica para prevenção de acidentes e danos à infraestrutura.
59. Inspeção de galerias de mineração para avaliação de condições de segurança e ventilação.

60. Levantamento de informações para elaboração de planos de fechamento e recuperação de minas desativadas.
61. Monitoramento de atividades de remoção de estéreis e materiais de baixo teor em operações de mineração.
62. Inspeção de sistemas de captação e tratamento de água em áreas de mineração.
63. Levantamento de dados para estudos de caracterização de resíduos sólidos gerados pela mineração.
64. Monitoramento de áreas de bota-fora e disposição de rejeitos de mineração.

c) Justificativa:

A elaboração de procedimentos normativos para a utilização da tecnologia de drones nas atividades de geologia e engenharia de minas é uma iniciativa crucial e justificável diante do crescente emprego desses equipamentos nesses setores. A necessidade de diretrizes claras e padronizadas se torna evidente, visando garantir a segurança, eficiência e qualidade das operações que envolvem drones.

Os drones têm demonstrado uma ampla gama de benefícios nessas áreas, desde levantamentos topográficos precisos até o monitoramento ambiental e inspeções estruturais. No entanto, sua operação requer normas específicas para assegurar a conformidade com a legislação vigente, a segurança dos profissionais e a mitigação de impactos ambientais.

Ao estabelecer requisitos de qualificação e certificação para os profissionais envolvidos, bem como normas de operação e segurança, os procedimentos normativos contribuem significativamente para a padronização dos processos e a redução de riscos operacionais nas atividades de mineração com drones.

Além disso, a criação desses procedimentos promove a inovação e o desenvolvimento tecnológico no setor mineral, incentivando a busca por práticas mais sustentáveis e eficientes. Isso também fortalece a conformidade com normas ambientais e de segurança do trabalho, essenciais para a gestão responsável das atividades de mineração.

A transparência e a adoção de boas práticas são outros pontos beneficiados pela definição de diretrizes técnicas e metodológicas para o uso de drones na mineração. Essa iniciativa visa não apenas aprimorar a eficiência das operações, mas também fortalecer a confiança dos investidores, comunidades locais e órgãos reguladores, consolidando o setor mineral como um protagonista da modernização tecnológica e da busca por sustentabilidade.

d) Fundamentação Legal:

Neste contexto, foram reunidas legislações vigentes que abordam a utilização de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), ou drones, em atividades relacionadas à Engenharia e Geociências, conforme listado abaixo:

1. **Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-40** A utilização de drones no Brasil está regulamentada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) por meio da Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-40. Essa norma estabelece requisitos para a operação de drones no espaço aéreo brasileiro, incluindo cadastro, certificação, operação em espaços controlados, limitações de altitude e distância, proibição de operação em áreas restritas e a obrigatoriedade de seguro.
2. **Decreto-Lei Nº 1.177, de 21 de Junho de 1971** Este decreto regulamenta o aerolevanteamento no território nacional, restringindo essa atividade a organizações especializadas do Governo

Federal, estaduais e organizações privadas autorizadas, proibindo pessoas físicas de realizar aerolevantamentos sem a devida autorização.

3. **Resolução ANM nº 123, de 1º de dezembro de 2022** A Resolução ANM nº 123 estabelece parâmetros para avaliação e aceitação de produtos decorrentes de aerolevantamento, especialmente obtidos por drones (RPAS), destinados à Agência Nacional de Mineração (ANM). Essa resolução define critérios para garantir a qualidade e confiabilidade dos produtos gerados por aerolevantamento.
4. **Resolução ANM Nº 122, de 28 de novembro de 2022** Esta resolução dispõe sobre os procedimentos para apuração das infrações, sanções e os valores das multas aplicáveis em decorrência do não cumprimento das obrigações previstas na legislação do setor mineral.
5. **Norma de Execução Incra/DF/02 de 19 de fevereiro de 2018** Esta norma regulamenta o georreferenciamento de imóveis rurais, especialmente no que diz respeito à utilização de aerofotogrametria com drones. Ela estabelece critérios para a aplicação e avaliação dos produtos gerados por aerolevantamento destinados ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).
6. **Portaria Mapa Nº 298, de 22 de Setembro de 2021** A Portaria MAPA 298 define diretrizes para operação de drones destinados à aplicação de agrotóxicos, fertilizantes e sementes. Estabelece requisitos para registro de operadores, responsáveis técnicos, segurança operacional e obrigações das entidades de ensino que oferecem cursos relacionados à aplicação aeroagrícola remota.

Além dessas normativas, é importante considerar a NRM-02 - Lavra a Céu Aberto, que aborda especificamente os controles topográficos e geológico-geotécnicos necessários para operações de mineração a céu aberto. Esses controles são fundamentais para garantir a segurança e eficácia das atividades mineradoras, incluindo o uso de tecnologias como aerolevantamento com drones para monitoramento e análise do terreno.

O cumprimento dessas regulamentações é essencial para garantir a conformidade legal e a segurança das operações que envolvem o uso de drones nas atividades de Engenharia, Agronomia e Geociências, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e eficiente desses setores.

e) Sugestão de Mecanismos de ação:

Encaminhar para análise e deliberação da CEEP.

FOLHA DE VOTAÇÃO

CREA	SIM	NÃO	ABSTENÇÃO	AUSENTE	OBSERVAÇÃO
Acre				X	
Alagoas	X				
Amapá	X				
Amazonas	X				
Bahia				X	
Ceará	X				
Distrito Federal				X	
Espírito Santo					Coordenando
Goiás	X				
Maranhão				X	
Mato Grosso	X				
Mato Grosso do Sul				X	
Minas Gerais			X		

Pará	X				
Paraíba	X				
Paraná	X				
Pernambuco	X				
Piauí				X	
Rio de Janeiro	X				
Rio Grande do Norte	X				
Rio Grande do Sul				X	
Rondônia	X				
Roraima	X				
Santa Catarina				X	
São Paulo				X	
Sergipe	X				
Tocantins				X	
TOTAL	15				
Desempate do Coordenador					

Aprovado por unanimidade	X	Aprovado por maioria		Não aprovado		Retirada de pauta
---------------------------------	---	-----------------------------	--	---------------------	--	--------------------------

Eng. Geól. Eder Carlos Moreira
Coordenador Nacional da CCEGEM



Documento assinado eletronicamente por **Éder Carlos Moreira, Usuário Externo**, em 20/05/2024, às 18:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.confea.org.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0970025** e o código CRC **45AB4348**.