

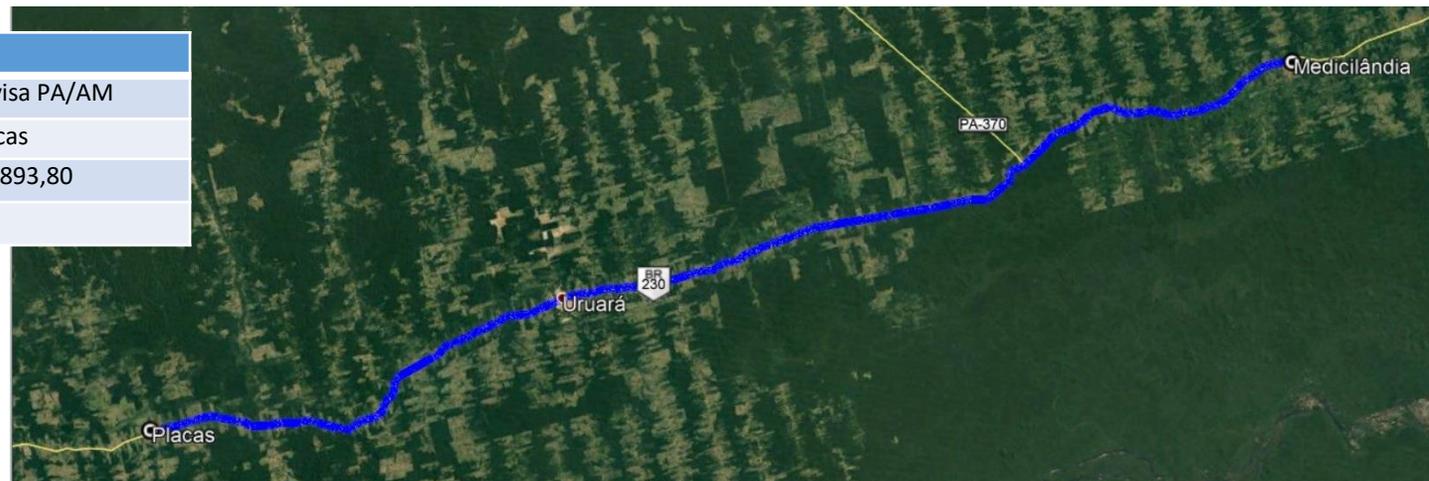


2º SEMINÁRIO NACIONAL DE DESAPROPRIAÇÃO E REASSENTAMENTO

Emprego da Aerofotogrametria, com a utilização de drones, na identificação inicial de propriedades, benfeitorias e faixa de domínio em BRs.

- A **ENPROL Engenharia e Projetos Ltda** vem apresentar ao **Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT**, as vantagens do Emprego da Aerofotogrametria, com a utilização de drones, na identificação inicial de propriedades, benfeitorias e faixa de domínio para desenvolvimento dos serviços de desapropriação, remoção e reassentamento para obras de implantação, pavimentação e obras de arte especiais da rodovia BR-230/PA – Lote 5.
- Palestrantes ENPROL:
 - Engº Civil Robson Cesar Martins Caetano, robson@enprol.com.br.
 - Engº Agrônomo Fábio Cristiano Conceição do Bomfim, Fabio.bomfim@enprol.com.br.
- Estudo de caso – BR-230/PA, trecho entre os municípios de Medicilândia e Placas.

Rodovia:	BR-230/PA
Trecho:	Divisa TO/PA – Divisa PA/AM
Sub-Trecho:	Medicilândia - Placas
Segmento total:	Km 727,80 ao Km 893,80
Extensão total:	166,00km



Uso de VANT e Drones na topografia

- Tecnicamente drones e VANTs são equipamentos aéreos autônomos, guiados a distância e não tripulados, podendo ter seu uso recreativo, comercial, profissional e de pesquisa.



- Uso na topografia: A principal diferença que deve ser levada em consideração na escolha dos métodos é a precisão, visto que a topografia tradicional tem precisão milimétrica, e a topografia com VANTs é centimétrica.
- Para 90% das aplicações a precisão atingida com os VANTs atende os requisitos de precisão cartográfica, exceto que é mais rápida e ágil, principalmente para locais com difícil acesso ou com grandes extensões.

Metodologia do trabalho executado

- Os trabalhos foram executados obedecendo a NBR 13.133 – Execução de levantamento topográfico.
- Antes do início dos serviços em campo, foi identificado um par de marcos de apoio existente na região, para serem utilizados como base para amarração dos serviços executados.
- Para amarração topográfica do levantamento aerofotogramétrico, foi determinado em campo pontos de controle através de GPS L1/L2 RTK, o que permitiu a junção de todas as fotos georreferenciadas na base cartográfica utilizada.
 - Os pontos de controle são pontos identificáveis, ou seja, são objetos, alvos, detalhes no terreno e que irão aparecer nas imagens aéreas, são utilizados para fazer a relação entre o sistema de coordenadas da imagem com o sistema de coordenadas do terreno, basicamente são pontos de referência no solo que são utilizados no pós-processamento das imagens aumentando assim a precisão dos produtos finais gerados.
- Em seguida foi elaborada a missão de voo, onde ficou definido o trajeto a ser percorrido, respeitando os recobrimentos laterais e longitudinais mínimos e altura de voo.
- O controle do VANT, durante o serviço, foi assumido por um operador em solo de forma manual.
- Após a missão os dados topográficos coletados e as fotos aéreas foram processados em escritório com uso de software específico, para a entrega do produto final.

Levantamento Aerofotogramétrico do trecho de Rodovia da BR-230

- Após implantação dos pontos de controle foram realizados os voos no trecho da rodovia BR-230, lote 5, utilizando DRONE com câmeras de alta resolução, devidamente calibradas para obtenção das imagens aéreas. Após o voo foi realizado o processamento e ajuste dessas imagens para posterior geração dos produtos de entrega (nuvem de pontos, MDT (Modelo Digital do Terreno) e ortomosaico). O processamento das imagens e geração dos produtos de entrega foram realizados no software AgisoftPhotoScan Pro, Global Mapper e AutoCad Civil 3D.
- De posse do material com as imagens geradas pelo levantamento aerofotogramétrico são feitas as análises na sala técnica, verificando cada caso, para nós engenheiros de avaliação termos mais segurança, confiabilidade na hora das vistorias, pois não gera dúvidas em relação as benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas, se estão sendo atingidas pela faixa de domínio, serve também para tirar duvidas junto aos proprietários dos imóveis onde muitos questionam se suas edificações, culturas, estão realmente sendo atingidas. (**imagem 1, 2, 3,4, fotos 2, 3, 4, 5**).

Aplicabilidade nas vistorias técnicas

- Culturas implantadas dentro da faixa de domínio.



Aplicabilidade nas vistorias técnicas

- Benfeitorias dentro da faixa de domínio



Aplicabilidade nas vistorias técnicas

- Edificações dentro da faixa de domínio

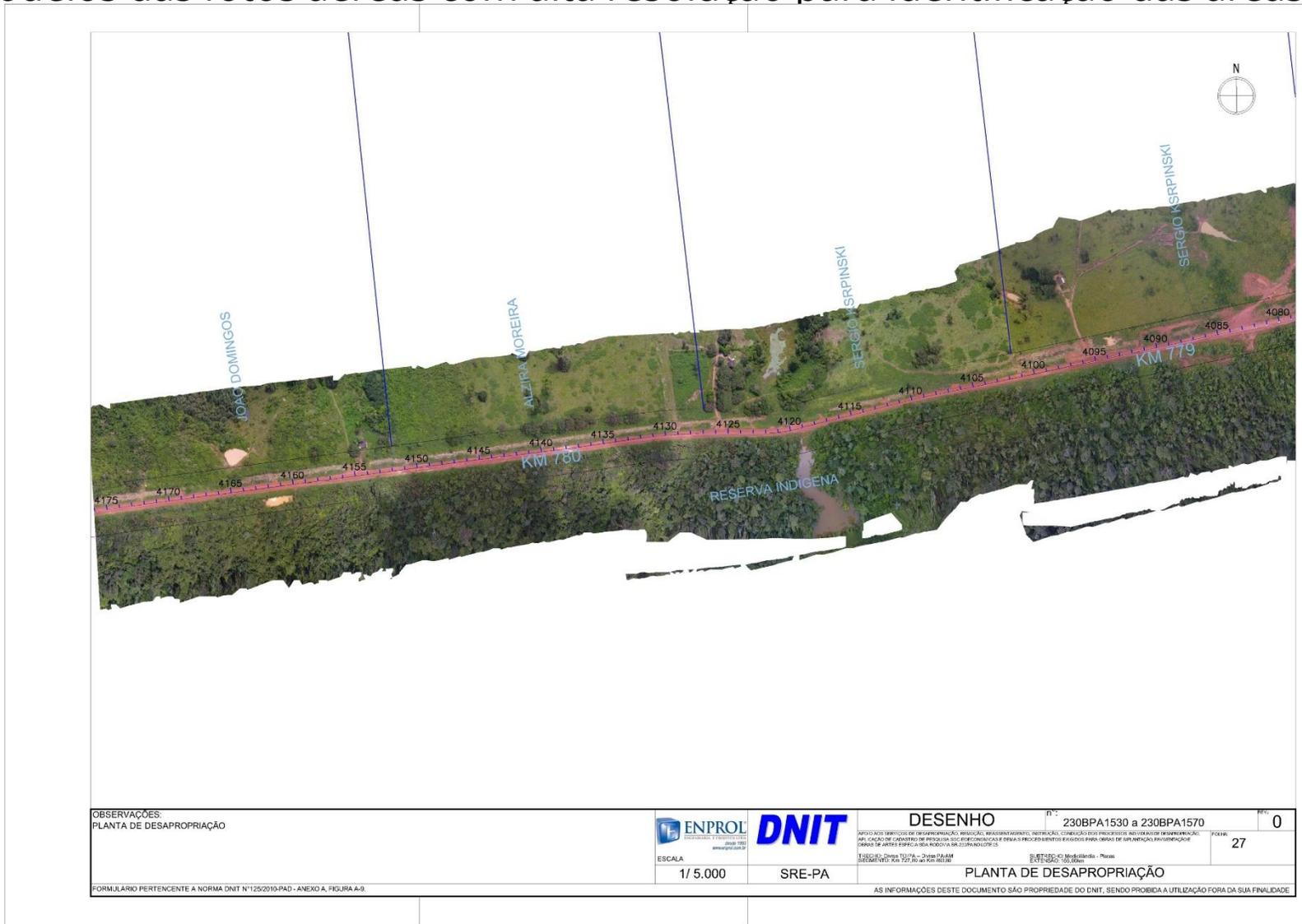


Vantagens em se usar o VANT no lugar da topografia tradicional no cadastro inicial das propriedades da BR230 - lote V

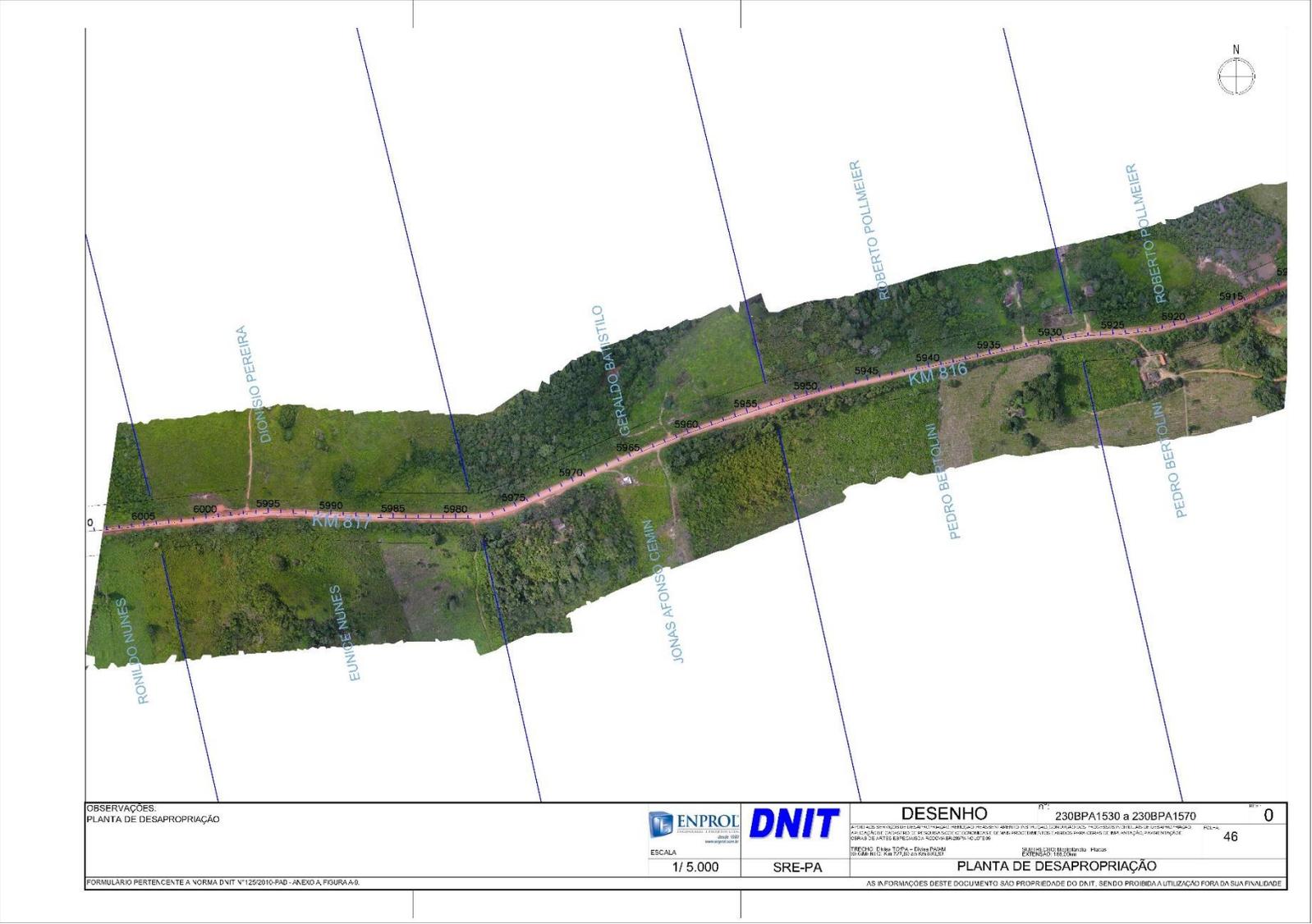
- Dentre as vantagens do uso do VANT como instrumento topográfico na identificação inicial das propriedades e auxílio no cadastramento, podemos destacar:
 - **Agilidade do serviço:** Tendo em vista a extensão do trecho ser de 166,00 km, atingir áreas urbanas, de expansão urbana e rurais, o emprego de um equipamento com rapidez na execução do cadastro e identificação das propriedades facilitou sobremaneira o cumprimento dos prazos, com toda a segurança e técnica necessárias.
 - **Área de abrangência:** É notável que por se tratar de levantamento em áreas muitas vezes com acesso limitado, em região da Floresta Amazônica e estradas carroçáveis o sobrevoo cobriu toda a região identificando benfeitorias e limites de terrenos em áreas com acesso restrito, o que possibilitou uma cobertura de 100% das áreas a serem levantadas dando maior segurança no produto a ser entregue.
 - **Maior precisão e qualidade do produto final:** Como a área fotografada abrangeu 100% do trecho, com aerofotogrametrias de alta resolução, detalhes que poderiam passar despercebidos no cadastro inicial, como barragens, nascentes, culturas, edificações, ou algum outro ponto notável, foram facilmente identificados inicialmente.
 - **Auxílio na identificação dos limites dos terrenos:** Para o cadastramento das propriedades foi fundamental o auxílio da aerofotogrametria, o que possibilitou a identificação a priori das divisas existentes.
 - **Redução dos custos operacionais:** Com um emprego prático e fácil, sem a necessidade de uma equipe complexa, o VANT possibilita trabalhos de topografia em grandes áreas com um baixo custo por seu funcionamento.

Fotos aéreas da BR230 – lote V

- Modelos das fotos aéreas com alta resolução para identificação das áreas atingidas.



Fotos aéreas da BR230 - lote V



OBSERVAÇÕES:
PLANTA DE DESAPROPRIAÇÃO



DESENHO Nº 230BPA1530 a 230BPA1570 0

ESCALA
1/ 5.000

SRE-PA

ATENÇÃO: Este projeto foi elaborado com base em dados fornecidos pelo proprietário. O DNIT não se responsabiliza por erros ou omissões. O usuário deve verificar a precisão dos dados antes de utilizá-los. O projeto é de caráter informativo e não constitui oferta de serviços. O usuário deve verificar a precisão dos dados antes de utilizá-los. O projeto é de caráter informativo e não constitui oferta de serviços. O usuário deve verificar a precisão dos dados antes de utilizá-los.

PLANTA DE DESAPROPRIAÇÃO

FORMULÁRIO PERTENCENTE A NORMA DNIT Nº 125/2010-PAO - ANEXO A, FIGURA 8.

AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DO DNIT, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE

Fotos aéreas da BR230 - lote V



Conclusão

- Devido as condições climáticas da região, chuvas frequentes e muitas nuvens durante parte do dia, identificamos o clima como um dos principais fatores negativos no uso do VANT para o serviço de identificação de propriedades e auxílio ao cadastro inicial. Todavia, podemos lembrar que na topografia tradicional, esses fatores também prejudicam o desenvolvimento dos trabalhos em campo, e que no caso da aerofotogrametria, a continuidade dos serviços, agilidade e qualidade do produto final são superiores aqueles apresentados pela topografia tradicional.
- De acordo com o material aqui exposto, identificamos o uso do VANT como uma ferramenta fundamental e de grande auxílio nos trabalhos de desapropriação em BRs por todo o Brasil.
- Por fim agradecemos a atenção de todos!

