

LEVANTAMENTOS DE CAMPO VOLTADOS AO GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS: EXPERIÊNCIAS E FERRAMENTAS ESSENCIAIS

Marianne Oliveira ¹

Adriano Goulart ²

Utaro Borges ³

Caio dos Anjos Paiva ⁴

Eduardo Vedor de Paula ⁵

36

Resumo. Ao longo do Termo de Execução Descentralizada firmado entre o INCRA e a UFPR, a Equipe de Geodésia do Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais (UFPR) adquiriu significativa experiência de campo e desenvolveu ferramentas essenciais para sua execução. Este artigo compartilha essas ferramentas, desenvolvidas pela equipe durante as 39 campanhas de campo, realizadas até junho de 2024, no âmbito do projeto. Inicialmente, esquecimentos de materiais eram comuns, mas o uso de checklists melhorou a eficiência e consistência das operações. A planilha de inventário e armazenamento de materiais ajudou na organização e gestão dos materiais e equipamentos, controlando o estoque e planejando a logística. Ferramentas como a APR e os EPIs foram essenciais para antecipar e mitigar riscos envolvidos na execução dos campos. A Planilha de Busca de Confrontantes foi desenvolvida para organizar informações de proprietários vizinhos, facilitando o trabalho de busca cartorial.

Palavras-chave: Georreferenciamento; Execução dos campos; Planejamento dos campos; Imóveis rurais; Ferramentas de campo.

¹LAGEAMB, UFPR, marianne.oliveira@ufpr.br, <https://orcid.org/0000-0002-9173-9104>

²LAGEAMB, UFPR, adriano.goulart@ufpr.br, <https://orcid.org/0000-0001-8097-0258>

³LAGEAMB, UFPR, utaro.borges@ufpr.br, <https://orcid.org/0009-0006-3950-8946>

⁴LAGEAMB, UFPR, anjospaiva@ufpr.br, <https://orcid.org/0000-0002-1798-5307>

⁵LAGEAMB, UFPR, edugeo@ufpr.br, <https://orcid.org/0000-0002-1847-0161>

OLIVEIRA et al, *Levantamentos de campo voltados ao georreferenciamento de imóveis rurais: experiências e ferramentas essenciais*

Doi: 10.51308/continentes.v1i24.548

FIELDWORK SURVEYS AIMED AT GEOREFERENCING RURAL PROPERTIES: EXPERIENCES AND ESSENTIAL TOOLS

Abstract. Throughout the Decentralized Execution Term signed between INCRA and UFPR, the Geodesy Team from the Geoprocessing and Environmental Studies Laboratory (UFPR) has acquired significant fieldwork experience and developed essential tools for its execution. This article shares these tools, developed by the team during the 39 field campaigns carried out so far within the scope of the project. Initially, forgetting materials was common, but the use of checklists improved the efficiency and consistency of operations. The inventory and material storage spreadsheet helped in organizing and managing materials and equipment, controlling stock, and planning logistics. Tools such as the Preliminary Risk Analysis and Personal Protective Equipment were essential for anticipating and mitigating risks involved in field execution. The Confronting Search Spreadsheet was developed to organize information about neighboring landowners, helping the process of documents search.

Keywords: Georeferencing; Fieldwork execution; Fieldwork planning; Rural properties; Fieldwork tools.

LEVANTAMIENTOS DE CAMPO ENFOCADOS EN EL GEOREFERENCIAMIENTO DE PROPIEDADES RURALES: EXPERIENCIAS Y HERRAMIENTAS ESENCIALES

Resumen. A lo largo del Acuerdo de Ejecución Descentralizada firmado entre el INCRA y la UFPR, el Equipo de Geodesia del Laboratorio de Geoprosesamiento y Estudios Ambientales (LAGEAMB-UFPR) adquirió importante experiencia de campo y desarrolló herramientas esenciales para su ejecución. Este artículo comparte estas herramientas, desarrolladas por el equipo durante las 39 campañas de campo realizadas hasta el momento en el alcance del proyecto. Inicialmente, era común olvidar materiales, pero el uso de listas de verificación mejoró la eficiencia y la consistencia de las operaciones. La planilla de inventario y almacenamiento de materiales ayudó en la organización y gestión de materiales y equipos, controlando el inventario y planificando la logística. Herramientas como el Análisis Preliminar de Riesgos (APR) y los Equipos de Protección Personal (EPP) fueron esenciales para anticipar y mitigar los riesgos involucrados en la ejecución en el campo. La Planilla de Búsqueda de Confrontantes fue desarrollada para organizar información sobre los propietarios vecinos, facilitando el trabajo de búsqueda registral.

Palabras clave: Georreferenciación; Ejecución en el campo; Planificación en el campo; Propiedades rurales; Herramientas de campo.

Introdução

A Equipe Geodésia é parte integrante do Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais (LAGEAMB), da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Tal Equipe começa a ser estruturada a partir do ano de 2021, diante da necessidade do laboratório de realizar alguns trabalhos de georreferenciamento.

Atualmente, ao final do primeiro semestre de 2024, junho do mesmo ano, a Equipe Geodésia é composta por 17 membros permanentes, incluindo professores, pós-doutorando, doutorandos, mestrandos e estudantes de especialização e graduandos (extensionistas e iniciação científica), a maioria vinculada à UFPR. Além disso, há também os colaboradores externos que auxiliam nas atividades de campo, conforme a necessidade e disponibilidade da equipe fixa. Os profissionais que compõem a equipe têm formações diversas, perpassando principalmente por geógrafos e engenheiros cartógrafos.

O principal foco de atuação da Equipe Geodésia atualmente é na execução do georreferenciamento dos denominados Projetos de Assentamento (PAs), no âmbito do do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 38/2021⁶ firmado entre UFPR, representada pelo LAGEAMB, e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

De acordo com o referido TED, a equipe tem a atribuição de realizar a demarcação de 30 PAs e a adequação de 22 PAs, todas essas distribuídas no Estado do Paraná, já que a cooperação se restringe a essa Unidade Federativa.

Os PAs são áreas rurais no Paraná que ocupam centenas de hectares, compostas por dezenas de lotes destinados aos assentados, podendo ter algumas áreas de uso comum,

⁶ Cabe salientar que o referido TED está estruturado em oito projetos, envolvendo uma equipe interdisciplinar com mais de 110 bolsistas. O seu objeto refere-se: ao “estabelecimento de parceria visando desenvolver ações de gestão documental, georreferenciamento e supervisão ocupacional, de governança e regularização fundiária, através de pesquisa aplicada, extensão tecnológica e realização de serviços em projetos de assentamentos e glebas públicas federais, para beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária - PNRA, no estado do Paraná.”

como centros comunitários, estradas, caixa d'água comunitária, escolas e igrejas. Essas áreas, em sua maioria, abrigam diversas famílias, formando verdadeiras comunidades. Devido ao tamanho e à organização interna, assim como ao envolvimento dos proprietários/assentados, os PAs diferem significativamente das propriedades rurais comuns, às quais os profissionais de georreferenciamento estão habituados. Conseqüentemente, a equipe foi motivada a desenvolver novas ferramentas para planejar e executar os campos do georreferenciamento dos PAs, que serão mais bem detalhadas ao longo deste trabalho.

Ao longo do TED, que teve início em 2022 e que tem término previsto para 2026, e com mais de 13 PAs trabalhados em campo em aproximadamente 39 campanhas de campo, a Equipe de Geodésia adquiriu uma experiência significativa, com um claro aumento de produtividade (Goulart et al., 2024). A fim de elucidar o deslocamento da equipe, a Figura 1 ilustra o destino aproximado⁷ das campanhas de campo. Nas primeiras campanhas, era comum algum erro de planejamento, desde o esquecimento de algum material de campo até mesmo desconhecimento dos riscos que a campanha envolvia. Erros como estes que são comuns na execução de campo de georreferenciamento, que exige muitos materiais e uma grande organização.

⁷ Utiliza-se aqui uma localização aproximada, uma vez que a localização e os limites exatos dos PAs são considerados dados sensíveis, ainda em processo de validação pelo INCRA. Portanto, esses dados não estão disponíveis para divulgação pública no momento.

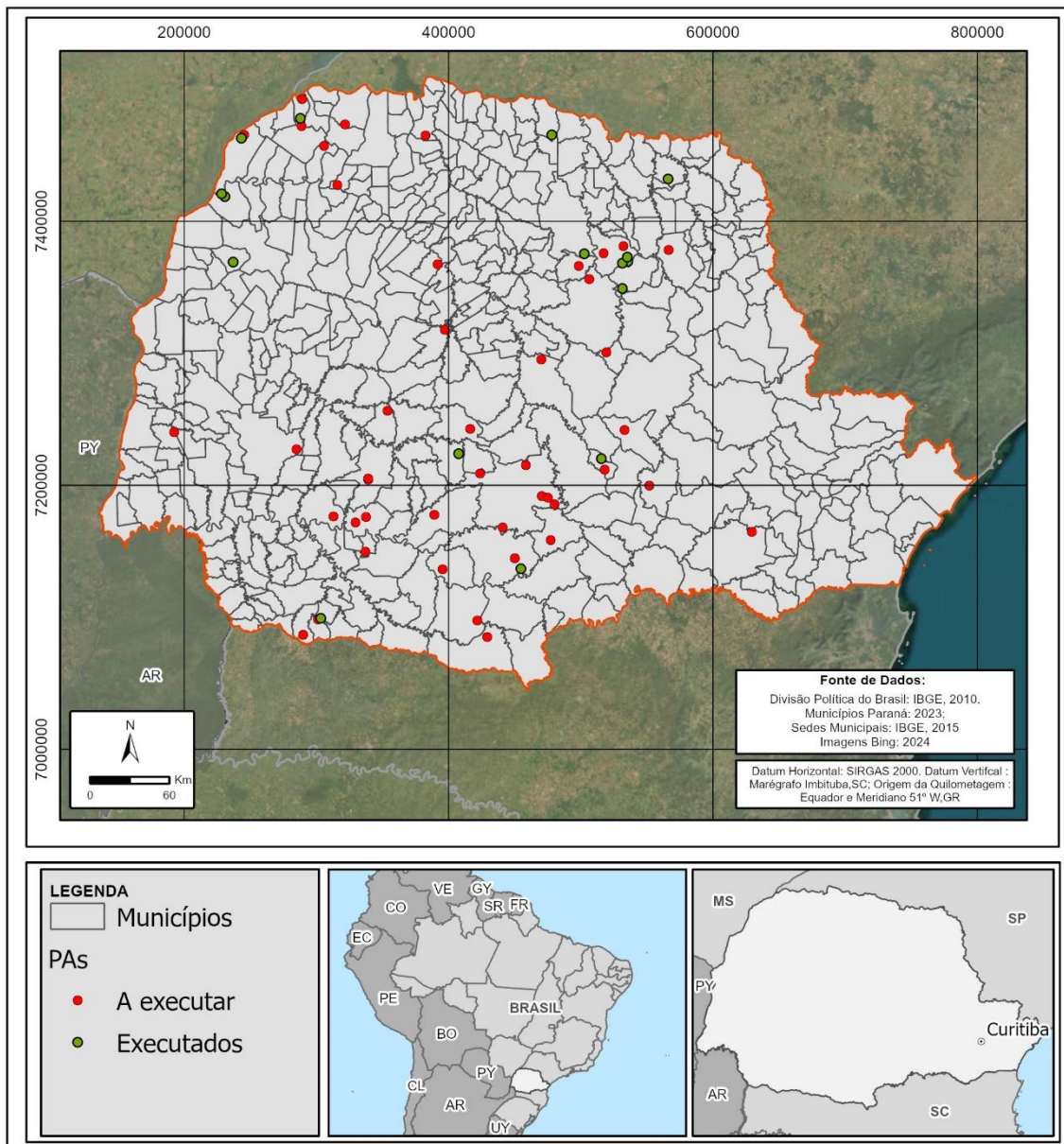


Figura 1: Destino aproximado das campanhas de campo feitas pela equipe no âmbito do projeto. Fonte: Autores (2024).

O uso de **checklists** ajuda a prevenir esquecimentos e erros, aumentando a eficiência ao fornecer uma estrutura clara para o trabalho e garantindo a consistência na execução de atividades complexas. Compartilhar checklists desenvolvidos pela equipe pode ser útil em trabalhos de campo, como georreferenciamento de grandes áreas.

A longo prazo, uma planilha de **inventário** e o **armazenamento** de materiais ajudam na organização e gestão dos materiais de campo, permitindo controlar o estoque e planejar

OLIVEIRA et al, *Levantamentos de campo voltados ao georreferenciamento de imóveis rurais: experiências e ferramentas essenciais*

a logística, além de assegurar um controle preciso dos recursos disponíveis, evitando falta ou excesso de itens. O inventário regular também contribui para a detecção de perdas, danos ou desvios.

Outras ferramentas valiosas são a **Análise Preliminar de Riscos (APR)** e os **Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**. Essas ferramentas são relevantes para gerenciar riscos em áreas com paisagens que dificultam o deslocamento da equipe, como vertentes declivosas, cursos d'água e áreas de vegetação densa. A APR realiza uma análise qualitativa dos potenciais riscos na fase de planejamento das campanhas de campo, enquanto os EPIs protegem os trabalhadores minimizando riscos à segurança e saúde no trabalho.

A equipe também desenvolveu a **Planilha de Busca de Confrontantes**, que organiza informações de cada proprietário vizinho aos PAs, facilitando o trabalho de busca cartorial.

Diante disso, esse artigo irá compartilhar as ferramentas supramencionadas identificadas como essenciais, desenvolvidas pela experiência da Equipe de Geodésia do LAGEAMB da UFPR, durante o planejamento e execução das campanhas de campo realizadas no âmbito do TED INCRA.

Materiais e Métodos

A seguir, serão detalhadas como foram elaboradas as ferramentas mencionadas na introdução, e posteriormente, nos Resultados e Discussão, serão apresentadas e descritas as ferramentas. A ordem de apresentação das ferramentas segue a logística feita pela equipe antes da execução do campo de Georreferenciamento dos imóveis. No fluxograma preliminar, Figura 2, pode-se observar que as etapas de “análise preliminar” (verde) e “planejamento” (amarelo), etapas essas que se utilizam das ferramentas aqui descritas, precedem a execução do campo. A “execução” (vermelho) é a etapa da campanha de campo para a instalação e rastreamento dos marcos. Já a “geração dos produtos” (azul) é a etapa em que os dados levantados em campo são tratados para a

elaboração das peças técnicas que serão entregues ao INCRA, representados pela etapa de “entrega” (lilás).



Figura 2: Fluxograma preliminar simplificado da metodologia desenvolvida pela equipe para os trabalhos de georreferenciamento de imóveis rurais. Salienta-se que as ferramentas aqui compartilhadas se atem a “Análise preliminar” em verde e ao “Planejamento” em amarelo. Fonte: Autores (2024).

A fase de análise preliminar é crucial para agilizar o projeto. Nessa etapa, a equipe realiza um estudo prévio, considerando diversos aspectos. Isso inclui a análise espacial e geométrica onde são avaliadas as características dos lotes e parcelas, a configuração do relevo e elementos da paisagem. Além disso, é realizada a análise registral com a busca e avaliação de matrículas e registros dos imóveis, assim como dos seus confrontantes, que fazem limite com as áreas envolvidas.

O planejamento do campo é a fase em que a equipe elabora um plano detalhado para a execução do trabalho. Com base na análise espacial, geométrica e registral, são identificadas, por técnicas de sensoriamento remoto, as áreas úmidas, índices de vegetação, uso e cobertura do solo, identificação de bases de rastreamento, faixas de domínio de linhas de transmissão, ferrovias e rodovias, com todas as documentações necessárias para comprovar essas informações. O produto dessa etapa é um projeto de execução, incluindo informações da análise preliminar e o planejamento dos vértices a serem implantados, deslocamento necessário para acessar e levantar os rios e planejamento do levantamento expedito com drone para fins de planejamento, todas as informações compõem um projeto que é utilizado em campo com o aplicativo *Qfield*.

Este aplicativo possibilita a aquisição de dados que compõem as entregas (fotos de marcos implantados e situações de campo) e a atualização instantânea (quando utilizado em nuvem - *QfieldCloud*) assim toda a equipe tem atualização do que está sendo executado.

Na fase de execução, a equipe realiza a atividade em campo, isso envolve o georreferenciamento, implantação de marcos, rastreamento dos vértices e levantamento de vias. Os dados levantados passam por revisão e atualização diária do projeto de parcelamento, para fins de verificação *in loco*, e não necessitar de revisita de campo.

Além disso, a equipe visita os confrontantes, ou seja, as propriedades que fazem confrontação com as áreas em questão. Além do levantamento expedito com drone, em alguns casos, pode ser necessário realizar um levantamento aerofotogramétrico, composto por voos e distribuição e rastreamento de pontos de controle e verificação.

Após a coleta de dados, a equipe, já em escritório, segue para a elaboração de peças técnicas. Isso inclui a criação de planilhas, plantas e mapas. Também são gerados relatórios de campo e o recolhimento de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do georreferenciamento e do levantamento aerofotogramétrico. Esses produtos estão diretamente relacionados às entregas no Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). É importante ressaltar que, diferentemente do georreferenciamento de lotes individuais, essa prestação de serviço para o INCRA segue um manual específico com orientações detalhadas, a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais (INCRA, 2013).

Por fim, a equipe organiza todas as informações e submete os documentos ao SIGEF e ao INCRA para avaliação. Essa etapa envolve a revisão minuciosa dos produtos gerados. A metodologia na qual o fluxograma preliminar sistematiza ainda está em fase de construção e consolidação, ou seja, ainda está sendo aprimorada e refinada⁸. Além disso, o fluxo de trabalho está em constante adaptação conforme o projeto avança e novas necessidades e desafios surgem. Essa flexibilidade permite ajustes e melhorias

⁸ O detalhamento metodológico do fluxo de trabalho aqui apresentado de maneira preliminar corresponde a uma tese de doutorado (Oliveira, NO PRELO) em processo de finalização, cuja defesa está programada para 2024.

contínuas, garantindo que a metodologia se torne cada vez mais adaptada e alinhada aos objetivos do TED.

Inventário dos Materiais

O inventário dos materiais é a primeira ferramenta do planejamento de campo, essencial para a organização e execução das atividades. Esta ferramenta foi desenvolvida no início do TED, antes da primeira campanha de campo, com a Equipe Geodésia identificando e inventariando os materiais e equipamentos necessários para o georreferenciamento.

A partir de um primeiro levantamento, foi elaborada uma listagem detalhada com todas as informações relevantes sobre cada item. Para isso, foi criada uma planilha no Excel, do pacote Microsoft Office365, contendo as seguintes informações: Nome do item, Descrição, Quantidade, Condição atual e Localização de armazenamento.

Armazenamento dos Equipamentos

Após inventariar todos os materiais que seriam utilizados ao longo do projeto, a próxima etapa foi organizar o armazenamento dos equipamentos. Este processo incluiu a criação de um sistema eficiente de armazenamento que assegurasse espaço suficiente, condições adequadas e fácil acesso aos itens necessários.

Para isso, foi utilizado um contêiner específico para estocar os materiais da equipe, que oferecia proteção contra intempéries e segurança contra possíveis furtos. O contêiner foi estrategicamente posicionado em uma área de fácil acesso, próximo ao prédio onde se situa o LAGEAMB e ao estacionamento das caminhonetes utilizadas nas campanhas de campo. Essa localização facilita a logística de retirada e devolução dos equipamentos, otimizando o tempo e o esforço da equipe durante as saídas a campo.

O ambiente de armazenamento foi monitorado constantemente para evitar problemas como umidade excessiva ou infestação por pragas, que poderiam danificar os materiais. O depósito continuará a ser adaptado e aprimorado até o final do termo, garantindo que a equipe tenha sempre os recursos necessários para a execução eficiente de suas atividades.

OLIVEIRA et al, *Levantamentos de campo voltados ao georreferenciamento de imóveis rurais: experiências e ferramentas essenciais*

Doi: 10.51308/continentes.v1i24.548

Checklist de Materiais do Campo

Com os materiais inventariados e os equipamentos armazenados, foi possível organizar os itens a serem levados para a campanha de campo. Para isso, foram desenvolvidos dois checklists específicos para os materiais de campo: um de ferramentas e equipamentos de campo e outro de equipamentos do Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS).

O primeiro checklist envolveu a organização e carregamento dos veículos com as ferramentas necessárias. Este checklist foi criado para otimizar o tempo de planejamento pré-campo e garantir que tudo o que fosse necessário estivesse disponível durante a campanha.

O segundo checklist foi elaborado para organizar os equipamentos utilizados no rastreamento dos pontos de georreferenciamentos GNSS e seus acessórios. Este checklist é fundamental devido à complexidade dos equipamentos GNSS, que possuem numerosos acessórios e partes. A falta de qualquer componente, como cabos, baterias ou adaptadores, pode comprometer toda a campanha de campo.

Ambos os checklists foram essenciais para o planejamento e permitiram uma conferência sistemática e periódica do inventário. As planilhas de checklist foram desenvolvidas no software Excel, do pacote Microsoft Office365.

Análise Preliminar de Riscos (APR)

Simultaneamente à separação dos materiais para a campanha de campo, foi preenchida a planilha de APR. Este documento tem como objetivo identificar os riscos, orientar os integrantes sobre como evitá-los e criar processos e técnicas que priorizem a segurança e a saúde no trabalho. Além disso, a APR lista contatos e endereços úteis em situações adversas.

Os trabalhos de georreferenciamento envolvem diversos riscos, que foram categorizados em eventos climáticos, riscos biológicos, riscos relacionados a outros seres humanos, ergonomia no trabalho e boas práticas no manuseio de equipamentos

como drones e GNSS. Outro tópico abordado na APR é a listagem dos EPIs que cada integrante deve possuir, além de contatos relevantes para emergências.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

Com os riscos identificados nas respectivas APRs, chega-se ao momento de definir os EPIs necessários em cada campanha. Visto que nas APRs foram consideradas algumas condições específicas da paisagem que podem atribuir certo risco à execução de campo, foram definidos alguns EPIs essenciais para minimizar os riscos de execução dessas atividades.

Os EPIs utilizados nas campanhas não variam muito, sendo quase sempre os mesmos para diferentes PAs, pois os riscos e a execução de campo são bastante similares. A utilização de EPIs é obrigatória tanto para os membros permanentes da Equipe Geodésia quanto para colaboradores externos. A quantidade exata de EPIs necessária para cada colaborador deve ser separada com o auxílio do checklist de materiais do campo, garantindo a segurança de todos os participantes.

Planilha de Busca de Confrontantes

A última ferramenta essencial utilizada na etapa de planejamento do campo é a planilha de busca de confrontantes. Essa planilha auxilia na identificação dos lotes vizinhos dos PAs, uma vez que a busca cartorial é parte integrante dos produtos desenvolvidos pela Equipe Geodésia e deve ser entregue ao INCRA.

A identificação dos confrontantes é necessária porque, ao desmembrar a área do PA em matrículas para cada família assentada, o INCRA precisa incluir no memorial descritivo os limites e confrontações desses novos lotes. Por isso, alguns membros da equipe se dedicam à busca cartorial.

O desenvolvimento da planilha de busca de confrontantes ocorreu em meio à evolução dos trabalhos com as matrículas, diante da necessidade de organizar muitos arquivos em pdf. A planilha, criada no software Excel do pacote Microsoft Office365, inclui diversas informações que ajudaram a equipe a organizar os dados dos confrontantes e a localizar as matrículas necessárias para o georreferenciamento do PA em questão.

OLIVEIRA et al, *Levantamentos de campo voltados ao georreferenciamento de imóveis rurais: experiências e ferramentas essenciais*

Doi: 10.51308/continentes.v1i24.548

Ressalta-se ainda que a busca de confrontantes também é feita in loco, no campo, em alguns casos em que não são encontradas as matrículas dos imóveis vizinhos aos PAs.

Resultados e discussão

A seguir serão apresentadas e discutidas as ferramentas utilizadas pela equipe Geodésia.

Inventário dos Materiais

O Quadro 1 traz um exemplo de inventário utilizado pela equipe, nesse caso um inventário de equipamentos GNSS.

Quadro 1 - Exemplo de inventário de equipamentos GNSS. Fonte: Autores (2024). Disponível para download no link: <https://github.com/oratusxd/planilhasArtigos/tree/main>.

Inventário de GNSS				
Item	Descrição	Quantidade	Condição	Localização
Receptor GNSS RKT	GPS de alta precisão com RTK	4	Nova	Escritório
Coletora de dados	Coletora utilizada para coleta e gerenciamento de dados dos receptores	3	Usada	Escritório
Antena receptores	Utilizados nos receptores	4	Nova	Escritório
Carregadores dos receptores	Utilizados para carregar os receptores	4	Usada	Escritório
Carregador das	Utilizados para carregar as coletoras	4	Usada	Escritório
Cabos da base	Cabos dos receptores para instalação da base	3	Usada	Escritório
Bateria bastão	Aumenta vida útil da autonomia de trabalho dos receptores	2	Usada	Contêiner
Tripé de Alumínio	Suporte para equipamentos	2	Nova	Contêiner
Bipé de Alumínio	Suporte para equipamentos	4	Nova	Contêiner
Rádio para os Receptores	Aumenta o sinal de Rádio dos receptores, como ela pode aumentar o raio do sinal RTK, possibilitando trabalhar em grandes extensões sem precisar de mais de uma base	1	Nova	Escritório
Antena do rádio	Antena para transmitir o sinal do rádio	1	Nova	Escritório
Cabos do rádio	Cabos para transmitir o sinal do rádio	1	Nova	Escritório
Bateria estacionária	Energiza o rádio	2	Nova	Contêiner
Carregador da bateria	Carrega a bateria estacionária	1	Nova	Escritório

Com a listagem do inventário pronta, foram registradas fotos de cada item para identificação visual, auxiliando no controle e na catalogação dos itens, além de prevenir perdas ou roubos. Embora a etiquetagem dos itens tenha sido considerada, não foi viável para os materiais de campo robustos, como marretas, foices e facões, que são usados em condições adversas como chuva e sujeira.

Mesmo sem a etiquetagem, foi implementado um sistema de controle da saída e retorno dos materiais a cada campo, utilizando solicitações de empréstimo pré-campo e devoluções pós-campo.

A manutenção dos equipamentos é garantida por inspeções regulares, que verificam a condição dos itens e realizam manutenções necessárias. Essas inspeções também servem para revisar periodicamente o inventário, realizado mensalmente, exceto nos meses sem atividades de campo. Essa estrutura organizacional assegura um controle eficaz dos materiais, facilitando tanto o planejamento do campo quanto a manutenção dos materiais e equipamentos.

O inventário também inclui os marcos geodésicos instalados durante a execução do campo. Esses marcos são estruturas físicas identificadas com o responsável técnico e um número de identificação, usados para definir os limites e a área de uma propriedade através do rastreamento de coordenadas precisas.

Armazenamento dos Equipamentos

A organização desse espaço físico seguiu critérios que otimizaram seu uso, deixando áreas livres para o trânsito de colaboradores, com os equipamentos e ferramentas organizados nas laterais e marcos geodésicos ao fundo do contêiner (Figuras 3 e 4). O acesso a essa área foi restrito aos membros da equipe, garantindo que apenas pessoas responsáveis pela execução do TED pudessem manusear os equipamentos e ferramentas ali presentes.

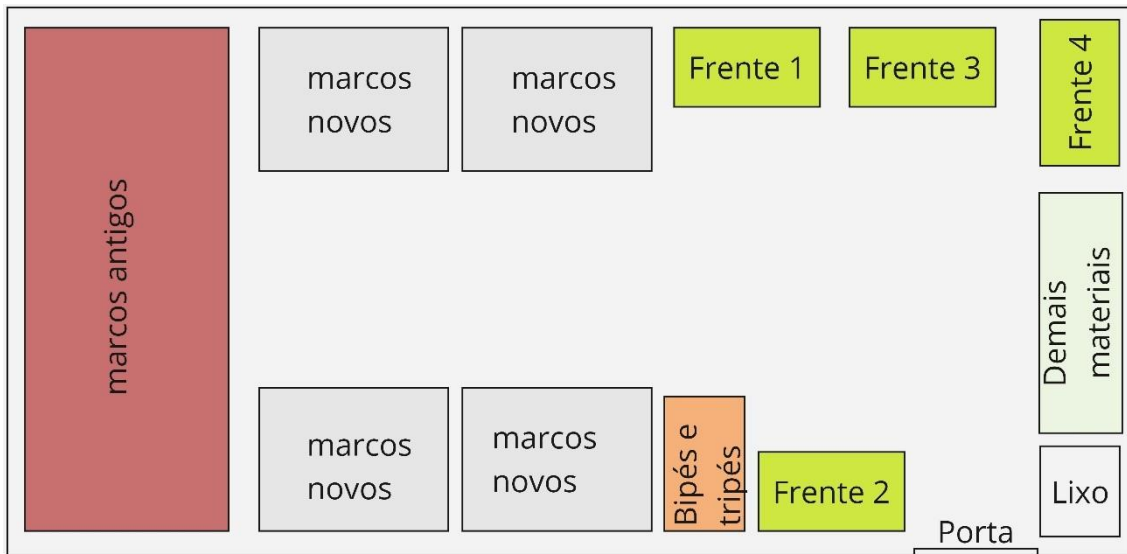


Figura 3: Croqui de organização do contêiner. Fonte: Autores (2024).

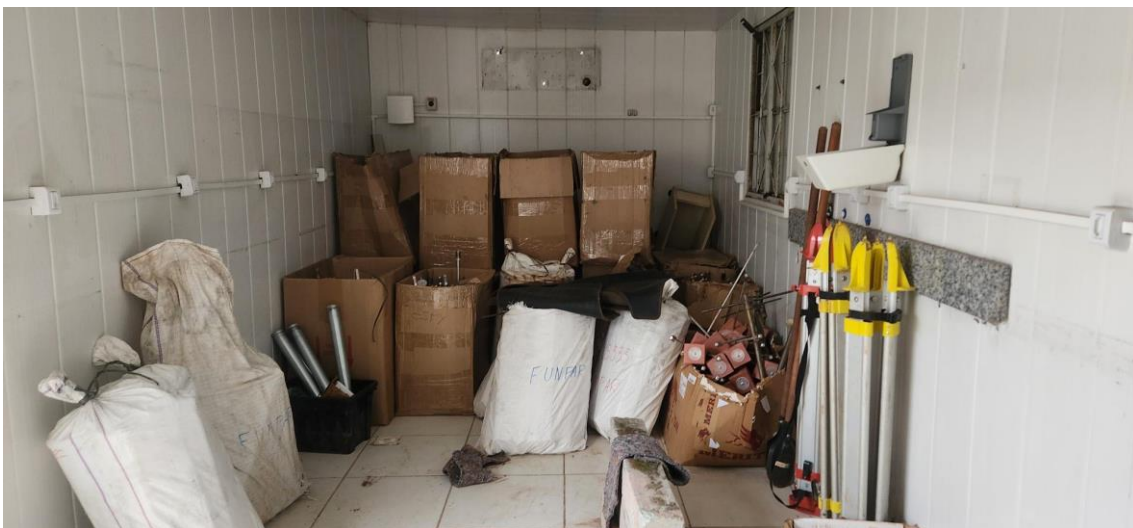


Figura 4: Foto representativa do armazenamento dos equipamentos no contêiner.

Fonte: Autores (2024).

Regularmente, um membro da equipe verifica todo o inventário e organiza o contêiner. Equipamentos eletrônicos, por necessitarem de maior proteção, são armazenados separadamente dentro do escritório. Durante a organização, realiza-se também a recontagem dos marcos geodésicos no estoque, uma atividade crucial para determinar a necessidade de aquisição de novos marcos, essenciais para os trabalhos de campo.

OLIVEIRA et al, *Levantamentos de campo voltados ao georreferenciamento de imóveis rurais: experiências e ferramentas essenciais*

Doi: 10.51308/continentes.v1i24.548

A lógica de armazenamento no contêiner foi pensada para otimizar o tempo de quem precisa acessar os materiais. Logo, marcos antigos foram deixados no fundo da sala, enquanto os novos, mais acessíveis, foram posicionados mais próximos a porta para facilitar a carga e descarga. Essa diferença de marcos se deve à alteração dos tipos desses utilizados durante o projeto. Os marcos antigos, feitos de alvenaria e ferro, eram mais pesados e exigiam ferramentas específicas para perfuração do solo. Em contrapartida, os novos marcos de aço galvanizado são mais leves, menores e de instalação mais fácil. Além dos marcos novos, foram acondicionados bipés e tripés nas laterais.

Como a equipe de campo costuma ser dividida em várias frentes de trabalho que atuam simultaneamente, os materiais necessários para cada frente são organizados em caixas. Os materiais separados por frente são: 1 rádio, 1 ou 2 *prottopo(s)*⁹, 1 marreta, 1 protetor solar, 3 capas de chuva, 1 trena grande, 1 facão, 1 repelente, 3 pares de galocha, 1 garrafa térmica de 5 litros, 1 caixa térmica de 34 litros, 3 pares de perneiras, 3 pares de botas de EPI, 1 corda de 15 metros e 1 marcador alfanumérico de bater. Essas caixas, já separadas por frentes de trabalho, são posicionadas próximas à porta do contêiner para facilitar o transporte até os veículos. A fim de exemplificar alguns desses materiais, segue a Figura 5.

⁹ Protopo é um produto utilizado para marretar o marco, protegendo integralmente a parte de cima do marco, onde serão feitas as identificações do vértice.

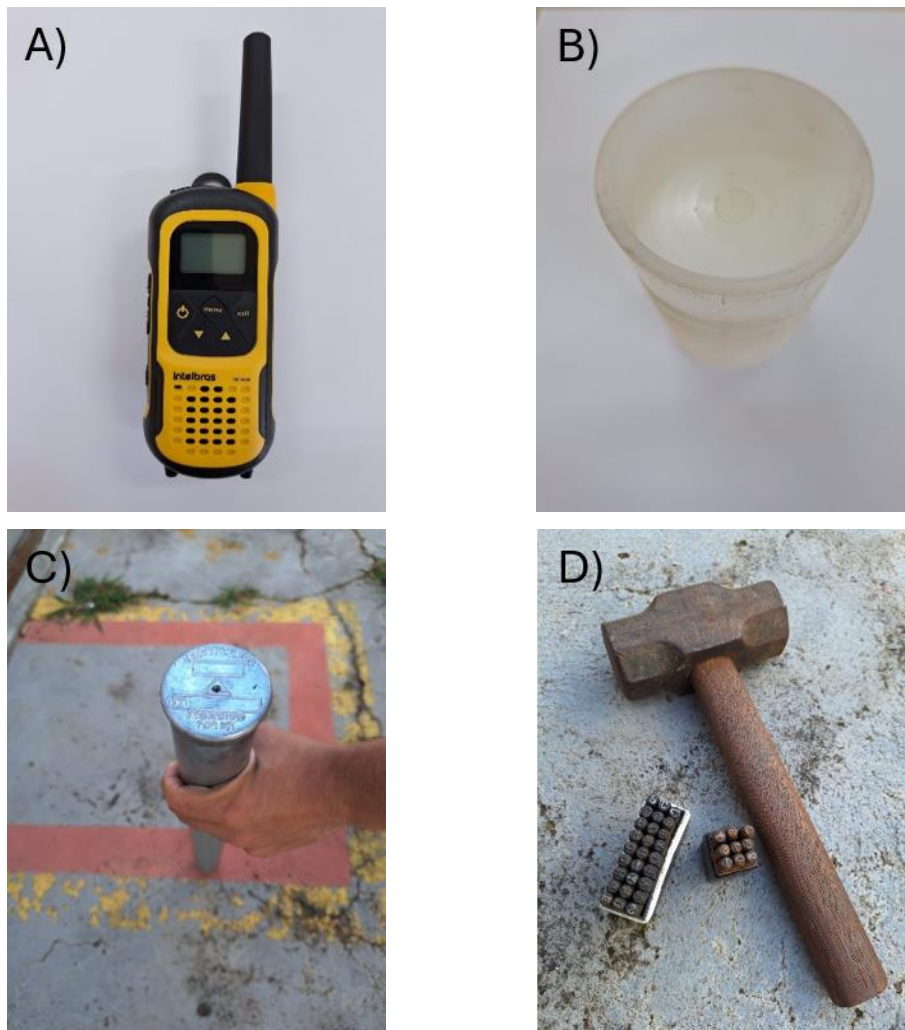


Figura 5: Alguns materiais que são usados nas frentes: A) Rádio modelo Intelbras RC 4102; B) Protopo; C) Comparação entre os marcos antigos; D) Marreta e marcador alfanumérico de bater. Fonte: Autores (2024).

A logística de armazenamento foi planejada para dimensionar corretamente os equipamentos e as estruturas adequadas ao espaço do contêiner. Isso envolveu a escolha de prateleiras, paletes, racks e outros sistemas de armazenamento, levando em consideração as necessidades específicas de cada tipo de equipamento e a disposição que melhor utilizasse o espaço disponível de maneira eficiente. A seleção cuidadosa dessas estruturas não apenas otimizou o espaço, mas também facilitou o acesso rápido e seguro aos equipamentos quando necessário.

Esta organização detalhada e planejada do armazenamento assegura a eficiência e a segurança dos materiais, otimizando o fluxo de trabalho da equipe e garantindo a integridade dos equipamentos utilizados durante todo o projeto.

Checklist de Materiais do Campo

As planilhas de checklist (Quadro 2) foram organizadas em duas colunas. A primeira coluna, "Materiais", permite a identificação breve dos itens. A segunda coluna, "Conferido", destina-se a marcar os itens que já foram verificados.

Quadro 2. Checklist de ferramentas e equipamentos de campo (esquerda) e de equipamentos GNSS (direita). Fonte: Autores (2024). Disponível para download no link: <https://github.com/oratusxd/planilhasArtigos/tree/main>.

Materiais	Conferido	Materiais	Conferido	Materiais	Conferido	Materiais	Conferido
Rádio		Trena grande		Base		Antena rádio	
Carregador do rádio		Trena pequena		Hover		Bateria bastão	
Protopo		Caixa térmica		Antenas		Cabos radio	
Marreta		Garrafa térmica		Bateria		Bipés	
Marcador numérico		Corda		Carregador bateria		Tripé	
Marcador alfanumérico		RPAs		Coletora		Carregador base e hover	
Lima		Marcos		Rádio		Cabos base	
Superbonder		Foice		Estacas		Adaptador tomada	
Silvertape		Facão					
Cal							
Adaptadores							
Bateria estacionária							

Durante a realização dos checklists, recomenda-se que seja feito em dupla: um colaborador checa os itens nas caixas organizadoras e bolsas específicas de transporte, enquanto outro manuseia a tabela de checagem. É importante conferir também as quantidades dos materiais e ferramentas. Por exemplo, no caso dos marcos para os campos de georreferenciamento, é fundamental contá-los e transportá-los conforme o planejamento prévio.

Para materiais emprestados, como os equipamentos GNSS, além do preenchimento do checklist compartilhado, é recomendada uma verificação minuciosa de cada item a ser emprestado. Tirar fotos dos itens no momento da retirada na empresa responsável pela locação (Figura 6) é uma prática recomendada para evitar a ausência de equipamentos necessários e prevenir a devolução de itens danificados ou a perda de componentes importantes, como cabos, antenas e baterias.

OLIVEIRA et al, *Levantamentos de campo voltados ao georreferenciamento de imóveis rurais: experiências e ferramentas essenciais*

Doi: 10.51308/continentes.v1i24.548



Figura 6: Fotografia dos equipamentos GNSS no momento da retirada, na locação:

Fonte: Autores (2024).

Esta organização detalhada e sistemática assegura que todos os materiais e equipamentos necessários estejam disponíveis e em bom estado para a campanha de campo, evitando imprevistos e garantindo a eficiência e eficácia das atividades.

Análise Preliminar de Riscos (APR)

A seguir, pode-se observar a APR utilizada pela equipe (Quadro 3). A primeira seção da APR descreve a atividade de campo, incluindo datas de início e término, localização, descrição da atividade, nomes dos participantes e espaço para assinatura dos integrantes.

Na terceira seção, são detalhados os EPIs necessários para cada integrante durante as atividades de campo. Por fim, a quarta seção fornece uma lista de contatos de emergência, incluindo a gestão de campo, seguradoras e polícia. É essencial que a APR permaneça com a equipe durante toda a execução dos trabalhos de campo.

A Análise Preliminar de Riscos é crucial para garantir a segurança e a saúde dos integrantes durante os trabalhos de campo. Identificando os riscos e as medidas preventivas, e fornecendo uma lista de contatos de emergência, a APR contribui significativamente para a proteção da equipe e a eficiência das operações de campo.

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

Diante dos riscos identificados na execução do georreferenciamento pela Equipe Geodésia, como quedas, acidentes com animais peçonhentos, choques em cercas elétricas, escoriações e cortes ao atravessar vegetação densa, além da exposição prolongada ao sol, alguns EPIs foram considerados essenciais.

O primeiro desses itens são as botas de EPI, com certificação. Essas botas isolam choques elétricos e possuem bico reforçado, e foram adquiridas em tamanhos específicos para cada integrante da equipe e tamanhos genéricos para uso de eventuais colaboradores externos.

Outro EPI importante são as perneiras. Inicialmente, foram utilizadas perneiras de velcro, mas devido à perda de fixação com o uso, optou-se pela padronização de perneiras sem regulagem, que não necessitam de tamanhos específicos. Apesar de não haver certificação nacional para prevenção de acidentes com animais peçonhentos, as perneiras oferecem proteção adicional, especialmente em áreas com presença frequente de serpentes.

Chapéus são indispensáveis para o trabalho de georreferenciamento, proporcionando proteção ao rosto e pescoço. Foram adquiridos chapéus com proteção de nuca para empréstimo aos colaboradores que necessitassem. Óculos de proteção e luvas são EPIs importantes para evitar escoriações e cortes ao atravessar áreas de vegetação densa.

Houve casos de escoriações e um leve incidente envolvendo o olho de um colaborador que não usava óculos de proteção na ocasião.

Além dos EPIs mencionados, o LAGEAMB fornece um uniforme padrão para os membros da equipe, com camisetas de tecido sintético com proteção solar, calças e jaquetas de campo, capas de chuva e galochas. Também são disponibilizados crachás de identificação, repelente de insetos e protetor solar para uso durante as campanhas de campo.

Além disso, foram realizadas palestras e atividades de treinamento de primeiros socorros para complementar o uso dos EPIs, garantindo que a equipe possa realizar os trabalhos de forma segura.

Conduzir um projeto que necessita de tantos EPIs no âmbito de instituições públicas é complexo, devido à morosidade e às dificuldades associadas aos processos licitatórios, especialmente diante das especificidades dos materiais demandados pela Equipe Geodésia.

Planilha de Busca de Confrontantes

O Quadro 4 ilustra como é organizada a planilha de confrontantes. A planilha possui o nome do PA na primeira linha para facilitar a identificação rápida do local. Abaixo, a planilha é dividida em dez colunas: Código Nacional de Serventias (CNS), Matrícula, Proprietário, CPF, Telefone, Nome da Fazenda, Consultar, Encontrado, Feito e Observações.

coluna "Encontrado" indica se a matrícula foi localizada (Sim ou Não) e a coluna "Feito" confirma que as matrículas foram localizadas, baixadas e que o arquivo *shapefile* do lote está salvo. Por fim, a coluna "Observações" permite anotações que auxiliam na localização do lote no QGIS, sendo útil quando há muitos confrontantes nos PAs e para retomar as buscas no dia seguinte sem perder a sequência do trabalho.

Essa planilha detalhada foi crucial para garantir a eficiência na busca de confrontantes, facilitando o processo de georreferenciamento e a entrega dos produtos ao INCRA.

Considerações finais

A experiência adquirida pela equipe ao longo das campanhas de campo é um ativo valioso que deve ser continuamente aperfeiçoado, explorado e compartilhado. Diante disso, a Equipe de Geodésia do LAGEAMB apresentou, neste artigo, suas experiências e aprendizados com ferramentas indispensáveis no campo: APR, EPIs, inventário e armazenamento de materiais e equipamentos, checklists e planilha de busca dos confrontantes. Essas ferramentas são fruto de uma construção coletiva da equipe, na qual cada membro trouxe perspectivas únicas e valiosas experiências de campo que ajudaram na elaboração e otimização dos processos relativos ao georreferenciamento de grandes imóveis rurais.

A realização de sessões de feedback após cada trabalho de campo foi fundamental para identificar o que funcionou bem e o que pode ser melhorado. Essas sessões permitiram uma avaliação crítica das práticas adotadas em cada campanha, destacando pontos fortes e identificando áreas de melhoria. Através desse processo, foi possível ajustar e refinar continuamente as ferramentas e métodos utilizados, assegurando que a equipe estivesse sempre evoluindo e aprimorando suas competências.

Espera-se que as práticas e ferramentas descritas neste artigo sejam úteis não apenas para a equipe do LAGEAMB, mas também para outras equipes e profissionais que atuam na área. A colaboração e a troca de experiências são fundamentais para o progresso científico e tecnológico. Acredita-se que os aprendizados compartilhados contribuirão significativamente para levantamentos de campo, não apenas no âmbito do

georreferenciamento de imóveis rurais, mas também imóveis urbanos, estruturas físicas, como edificações, entre outros.

Materiais Suplementares

As planilhas e ferramentas apresentadas neste estudo estão disponíveis para download no seguinte link: <https://github.com/oratusxd/planilhasArtigos/tree/main>.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer ao INCRA pela parceria durante o TED. Agradecemos também a todos os integrantes da Equipe Geodésia do LAGEAMB/UFPR pela dedicação, pelo trabalho árduo realizado durante as campanhas de campo e pelo desenvolvimento das ferramentas essenciais para nosso trabalho.

Referências Bibliográficas

- ALVES, T.C. **Manual de equipamento de proteção individual**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Editora Blucher, 1980.
- GOULART, A. Á.; OLIVEIRA, M.; PAIVA, C. DOS A.; LOPES, A. B.; WROBLEWSKI, C. A.; PAULA, E. V.; HUNG, M. N. W. B.; ROSA, N. DOS S.; VALENTIM, P. F. DE A.; CAMPOS, R. G.; SILVA, R. M.; SILVEIRA, R. F. X.; BORGES, U. Impacto dos avanços metodológicos desenvolvidos com fins de georreferenciamento no âmbito do termo de execução descentralizada entre INCRA e UFPR. **Anais do XXVI ENGEIO / XX ENGESOP** - ISSN: 2176-5529. 2024
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais**. Brasília. 3ª Edição. 2013.
- MAIA, A.L.M. Análise preliminar de riscos em uma obra de construção civil. **TECNOLOGIA & INFORMAÇÃO**-ISSN 2318-9622, v. 1, n. 3, p. 55-69, 2014
- OLIVEIRA, M. Mensuração do potencial das geotecnologias de mapeamento como subsídio a definição de estratégias para os levantamentos georreferenciados. **Tese (Doutorado em Geografia)** – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, no prelo.

Data de Submissão: 01/07/2024

Data da Avaliação: 08/07/2024

OLIVEIRA et al, *Levantamentos de campo voltados ao georreferenciamento de imóveis rurais: experiências e ferramentas essenciais*

Doi: 10.51308/continentes.v1i24.548