



# Geotecnologias Aplicadas à Gestão de Riscos: A Evolução dos Laudos Técnicos na GEO-RIO

Bruno Costa Assunção

Engenheiro Civil, Fundação Geo- Rio, Rio de Janeiro, Brasil, bruno.assuncao@prefeitura.rio

Raquel Batista Medeiros da Fonseca

Geóloga, Fundação Geo- Rio, Rio de Janeiro, Brasil, raquel.fonseca@prefeitura.rio

Maria Clara Cerqueira Paranhos Castiglia

Engenheira Civil, Fundação Geo- Rio, Rio de Janeiro, Brasil, maria.castiglia@prefeitura.rio

Davi Augusto Pimenta Gurgel

Graduando em Geografia, Fundação Geo- Rio, Rio de Janeiro, Brasil, davi.apg@gmail.com

Bruno Fontoura Costa

Geógrafo, Instituto Pereira Passos, Rio de Janeiro, Brasil, bruno.costa@prefeitura.rio

**RESUMO:** A crescente complexidade dos fenômenos urbanos e ambientais exige do poder público ferramentas eficazes de planejamento e gestão. O presente trabalho apresenta a evolução dos laudos técnicos da Fundação Geo Rio por meio da aplicação de geotecnologias integradas ao Sistema Municipal de Informações Urbanas (SIURB). O objetivo foi descrever o processo de digitalização e integração dos laudos ao SIURB, ressaltando seus impactos na gestão de riscos geotécnicos, no planejamento urbano e na transparência dos dados. A metodologia incluiu o mapeamento dos fluxos operacionais existentes, o desenvolvimento de formulários digitais no ArcGIS Survey123, a implementação de um dashboard de acompanhamento, além da capacitação dos técnicos. Foram analisados aspectos como a redução de erros de georreferenciamento, o aumento da agilidade na elaboração dos laudos e a criação de um banco de dados espacializado, que permite consultas rápidas e subsidia decisões estratégicas. Os resultados evidenciaram que o novo sistema otimizou os procedimentos de vistoria, reduziu retrabalhos e possibilitou maior rastreabilidade, eficiência e padronização dos processos internos. Conclui-se que a incorporação de geotecnologias na elaboração de laudos técnicos representa um avanço para a gestão pública, promovendo melhor mitigação de riscos, maior integração institucional e suporte consistente para as políticas públicas do município.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geoprocessamento, Gestão de riscos geológicos, Laudos de vistoria, SIURB, Fundação Geo-Rio.

**ABSTRACT:** The increasing complexity of urban and environmental phenomena demands effective planning and management tools from public authorities. This study presents the evolution of technical reports issued by the Geo Rio Foundation through the application of geotechnologies integrated into the Municipal Urban Information System (SIURB). The objective was to describe the digitization and integration process of these reports into SIURB, highlighting their impacts on geotechnical risk management, urban planning, and data transparency. The methodology included mapping existing operational workflows, developing digital forms using ArcGIS Survey123, implementing a monitoring dashboard, and training the technical staff. Aspects such as the reduction of georeferencing errors, increased speed in report preparation, and the creation of a spatialized database enabling quick queries and supporting strategic decisions were analyzed. Results showed that the new system optimized inspection procedures, reduced rework, and enabled greater traceability, efficiency, and standardization of internal processes. It is concluded that incorporating geotechnologies into the preparation of technical reports represents a significant advancement for public management, promoting better risk mitigation, greater institutional integration, and consistent support for public policies within the municipality.

**KEYWORDS:** Geoprocessing, Geological risk management, Inspection reports, SIURB, Geo Rio Foundation.



## 1 INTRODUÇÃO

A crescente complexidade dos fenômenos urbanos e ambientais tem exigido do poder público a adoção de ferramentas mais eficazes de planejamento, monitoramento e tomada de decisão. Nesse contexto, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia (2001) destaca-se o papel estratégico do geoprocessamento, campo interdisciplinar que conjuga técnicas matemáticas, computacionais e cartográficas para o tratamento de dados georreferenciados, possibilitando análises espaciais aprofundadas e representações gráficas precisas. Tal abordagem se insere no escopo mais amplo da Ciência da Geoinformação, cujo propósito central é utilizar sistemas computacionais para integrar informações espaciais em prol do entendimento e da gestão do território.

No caso da cidade do Rio de Janeiro, a implementação do Sistema Municipal de Informações Urbanas (SIURB) representa um avanço significativo na integração de dados multissetoriais, promovendo maior sinergia entre os órgãos municipais. Gerido pelo Instituto Pereira Passos (IPP), o SIURB configura-se como uma infraestrutura de dados espaciais voltada à formulação e monitoramento de políticas públicas, sendo alimentado por dados cartográficos, estatísticos e operacionais provenientes de diversas áreas da administração pública. A partir do SIURB, os sistemas e aplicativos disponibilizados no portal *Data.Rio* têm potencializado o acesso à informação e a transparência dos processos decisórios (Siurb, 2025).

Entre os órgãos beneficiados por essa modernização, destaca-se a Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro (GEO-RIO), criada com a missão de atuar na prevenção de riscos geotécnicos e nas intervenções em áreas de encosta (Prefeitura Rio – Geo Rio, 2022). Com tradição no monitoramento pluviométrico e na emissão de laudos técnicos voltados à segurança da população, a GEO-RIO reconheceu, no SIURB, uma oportunidade de aprimorar a gestão de seus dados e análises. A transição da elaboração manual dos laudos para um modelo digital georreferenciado não apenas acelerou os fluxos operacionais internos, como também fortaleceu institucionalmente a atuação do órgão ao garantir rastreabilidade, padronização e maior agilidade na resposta às solicitações de vistoria.

Este artigo tem por objetivo explicitar o processo de digitalização e integração dos laudos técnicos da GEO-RIO à base do SIURB, destacando seus impactos no planejamento urbano, na gestão de riscos e na transparência pública. Para tanto, explora-se a metodologia empregada na reformulação dos fluxos operacionais, a capacitação dos profissionais envolvidos e a validação do sistema em estudos-piloto.

### 1.1 – Sistema Municipal de Informações Urbanas (SIURB)

De acordo com Medeiros (2017), o Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos (IPP) vem contribuindo com o planejamento urbano e a gestão democrática da cidade do Rio de Janeiro por meio do Armazém de Dados (AMZ). Esse instrumento disponibiliza um amplo acervo de informações temáticas sobre o município, organizado pela Diretoria de Informações da Cidade (DIC), que também desenvolve aplicativos e mapas interativos. Essas ferramentas permitem ao usuário acessar dados de forma personalizada, facilitando a compreensão de aspectos específicos da realidade carioca e subsidiando a tomada de decisões e a formulação de políticas públicas.

Como estratégia de aprimoramento da gestão e uso das informações urbanas, foi criado o Sistema Municipal de Informações Urbanas (SIURB). Coordenado pelo IPP, o SIURB é gerido por um Comitê Gestor, que, em sua fase inicial teve participação de diversos órgãos municipais, compartilhando dados em um ambiente integrado que possibilita a produção conjunta de análises, estudos, mapas e informações essenciais à gestão da cidade (Medeiros, 2017).

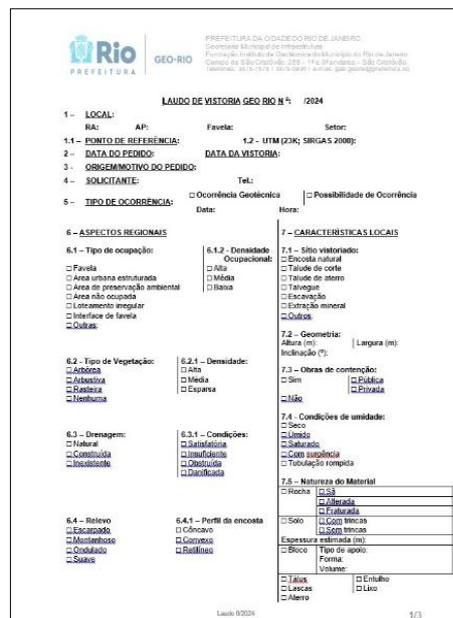
O SIURB é resultado da integração de diversos produtos oferecidos pelo ArcGis Pro onde se torna possível o manuseio, gestão e acesso a informação de produtos geoespecializados, tendo ferramentas bastante eficientes que ajudam os órgãos na gestão de dados. Essas ferramentas que possibilitaram a transformação dos processos de confecção dos laudos de vistoria da Fundação Geo Rio em um sistema online e integrado, onde, o técnico pode começar a elaboração do laudo por meio de um aplicativo de celular chamado Survey123, e, terminar esse processo no computador do escritório em um sistema que está integrado ao SIURB.

## 2 METODOLOGIA DO ESTUDO

### 2.1 Laudos de Vistoria da Fundação Geo Rio

Os processos de elaboração dos laudos pela Fundação Geo Rio tinham, e, continuam tendo, início a partir de um pedido de vistoria, cujo principal demandante é a Defesa Civil. Este órgão realiza uma prévia identificação de que o pedido de vistoria possui caráter geotécnico e, posteriormente, encaminha-o à Fundação para a realização da vistoria. Entretanto, vale pontuar que não é uma demanda exclusiva da Defesa Civil, a Geo Rio recebe demandas diretas de outros órgãos e entes das esferas municipal, estadual e Federal.

O pedido de vistoria é então direcionado a um técnico responsável, que no modelo anterior, realizava a inspeção no local, coletando informações pelos próprios meios, como um celular. Durante a vistoria, o técnico capturava fotografias do local, extraía as coordenadas geográficas se utilizando de aplicativos de GPS e preenchia um formulário em papel, documento esse publicado no Manual Técnico da Geo Rio (*Manual Técnico de Encostas: Volume 1.*). O laudo de vistoria contém itens que permitem a análise dos aspectos regionais, características locais e da ocorrência em pauta, além da descrição da vistoria (Figura 1). Posteriormente, essas informações são utilizadas para determinar as providências necessárias relativas ao chamado, seguindo o fluxo estabelecido na Fundação.



PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO  
Secretaria Municipal de Infraestrutura  
Fundação Instituto de Desenvolvimento e Estabilidade do Rio de Janeiro  
Cidade de Bento Gonçalves, 2025 - Rua da Fundação, 100 - Centro  
Telefone: (21) 2512-1000 | Site: www.fundacao-geo.com.br

**LAUDO DE VISTORIA GEO RIO N°** /2024

1 - LOCAL: Favela: Setor:  
6.1 - ASPECTOS REGIONAIS  
6.1.1 - Tipo de ocupação:  
 Favela  
 Área urbana estruturada  
 Área de preservação ambiental  
 Área não ocupada  
 Loteamento irregular  
 Interface de favela  
 Outras:  
6.1.2 - Densidade Ocupacional:  
 Alta  
 Média  
 Baixa  
6.2 - Tipo de Vegetação:  
 Arbórea  
 Arbustiva  
 Esparsa  
 Desmatada  
6.3 - Drenagem:  
 Natural  
 Construída  
 Intermitente  
6.4 - Relevo  
 Escarpado  
 Montanhoso  
 Ondulado  
 Suave  
6.4.1 - Perfil da encosta:  
 Côncavo  
 Convexo  
 Batido  
7 - CARACTERÍSTICAS LOCAIS  
7.1 - Sítio vistoriado:  
 Encosta natural  
 Talude de corte  
 Talude de aterro  
 Talude  
 Escavação  
 Extração mineral  
 Outros:  
7.2 - Geometria:  
Altura (m): | Largura (m):  
Inclinação (°):  
7.3 - Obras de contenção:  
 Seta  
 Pórtico  
 Pórtico  
 Não  
7.4 - Condições de unidade:  
 Seco  
 Úmido  
 Saturado  
 Com subsidência  
 Tensões complexas  
7.5 - Natureza do Material:  
 Rocha  
 Silte  
 Argila  
 Arenosa  
 Solo  
 Lodo finos  
 Espessura estimada (cm):  
 Bloco Tipo de apoio:  
Forma:  
Volume:  
 Talus  
 Escor  
 Alveo  
 Entulho  
 Lixo

Laudo 00224 1/3

Figura 1: Modelo de Laudo de Vistoria utilizado na Fundação Geo Rio. Fonte: Fundação Geo Rio.

Entretanto, esse método de registro das vistorias apresenta diversas limitações, incluindo a ocorrência frequente de erros na aquisição das coordenadas, no preenchimento dos dados e na consistência das respostas fornecidas. Como o produto final do laudo de vistoria é um arquivo no formato PDF, o monitoramento e a gestão dessas informações são realizados por meio de planilhas, o que dificulta a criação de um banco de dados georreferenciado. Tal banco de dados, se implementado de forma dinâmica, poderia proporcionar respostas mais ágeis e eficientes para a gestão pública, otimizando o uso das informações coletadas.

### 2.2 Modernização da confecção dos laudos de vistoria – Criação do Sistema de Vistorias

O SIURB pretende estabelecer fluxos e processos de trabalho corporativos (setorial e intersetorialmente), consolidar a base geográfica corporativa da Prefeitura do Rio de Janeiro e compartilhar e integrar informações setoriais para o planejamento e gestão. Para realizar estas tarefas, os pilares sobre os quais se assenta o SIURB são a colaboração, a autonomia, a integração e o ganho de escala, e em termos operacionais a plataforma online do software ArcGIS, na qual os órgãos disponibilizam seus conteúdos para uso dos demais,



2025

que podem deles se utilizar para gerar estudos que virão suportar ações internas e/ou conjuntas (Medeiros Junior, 2017).

Por meio de uma parceria entre o Instituto Pereira Passos (IPP) e a Fundação Geo Rio, foi desenvolvido um projeto voltado à modernização do processo de realização de vistorias dentro do ambiente do SIURB. Inicialmente, realizou-se o mapeamento dos processos existentes, com a identificação dos fluxos operacionais relacionados à produção de laudos físicos e das principais questões técnicas envolvidas.

Posteriormente, foi criado um formulário de vistoria digital (Figura 2), concebido como instrumento de padronização dos procedimentos de campo, em substituição ao modelo físico anteriormente utilizado. Para isso, utilizou-se a ferramenta ArcGIS Survey123, cuja finalidade, conforme a ESRI (2025), é criar formulários dinâmicos que aceleram a coleta de dados e aprimoram a qualidade dos resultados. O formulário digital apresenta campos de preenchimento rápido para o técnico em campo, incluindo informações como: número do pedido de vistoria, matrícula do técnico responsável, código de entrada, endereço e data da vistoria (Figura 3).

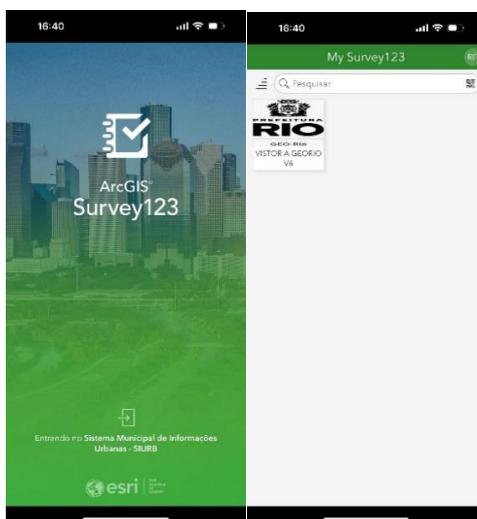


Figura 2: Interface do formulário de vistoria digital.

1 - Informações de localização:

1.1 - Localização da ocorrência:

1.2 - Endereço:

1.3 - Bairro:

1.4 - RA:

1.6 - AP:

1.7 - Data da vistoria:

1.8 - A etapa de campo está concluída. O que deseja fazer?

Salvar para continuar depois

Continuar o preenchimento

Coleta inicial:

Pedido de Vistoria:

Matrícula:

Código de entrada:

Figura 3: Informações a serem preenchidas no formulário.

Com essa abordagem, o técnico realiza o registro georreferenciado da vistoria, alimentando automaticamente o banco de dados de vistorias realizadas no SIURB. Assim, cada vistoria passa a estar vinculada a um ponto espacial, possibilitando a leitura especializada das informações e facilitando a comparação com outras camadas temáticas (Figura 4).

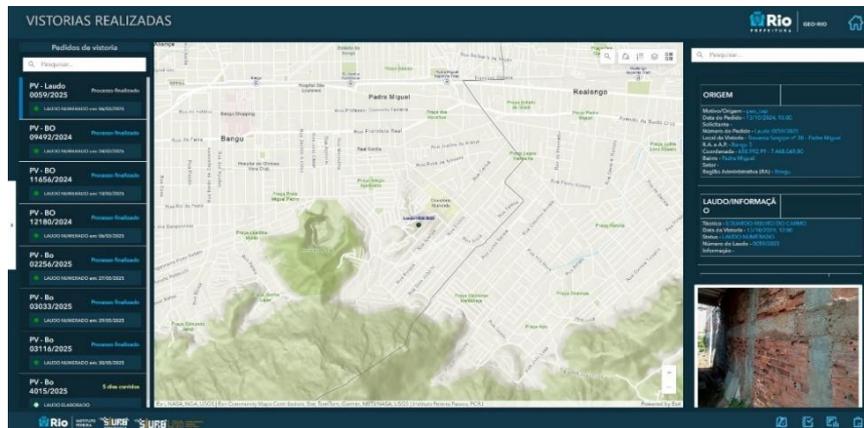


Figura 4: Vistoria georreferenciada no banco de dados do SIURB.

Durante a realização da vistoria, o técnico pode optar por continuar o preenchimento das informações no campo ou posteriormente, no escritório, procedimento mais comum na prática. Para acompanhar esse fluxo, foi criado um dashboard denominado Sistema de Vistorias, que permite ao técnico dar continuidade ao preenchimento dos dados e monitorar o andamento das validações do laudo (Figura 5).

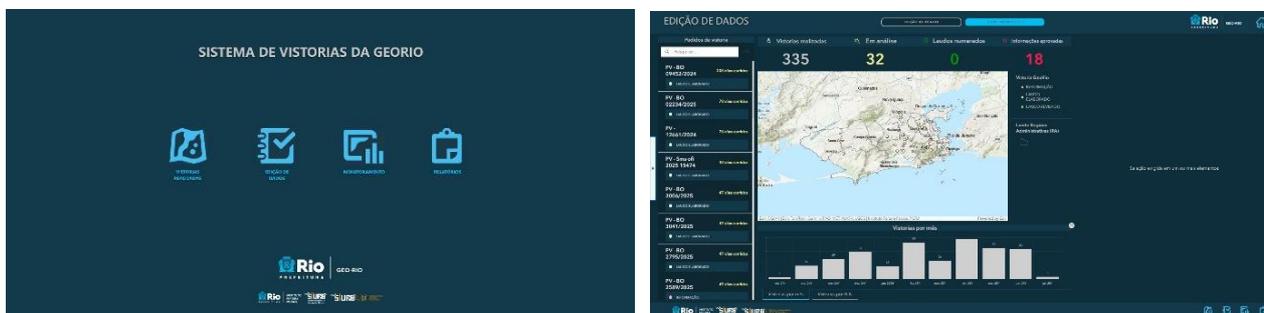


Figura 5: Dashboard do Sistema de Vistorias e painel de controle do técnico.

Os processos de validação das informações da vistoria envolvem várias etapas dentro da Fundação Geo Rio, até a emissão do laudo ou a geração de informações que orientem as providências do poder público. Essas etapas foram integradas ao sistema, com o objetivo de otimizar o fluxo e reduzir a ocorrência de erros (Figura 6).



Figura 6: Fluxograma dos status de validação das informações do laudo de vistoria.



Após a validação, o sistema gera automaticamente o laudo de vistoria ou as informações pertinentes, consolidando todos os dados inseridos (Figura 7).

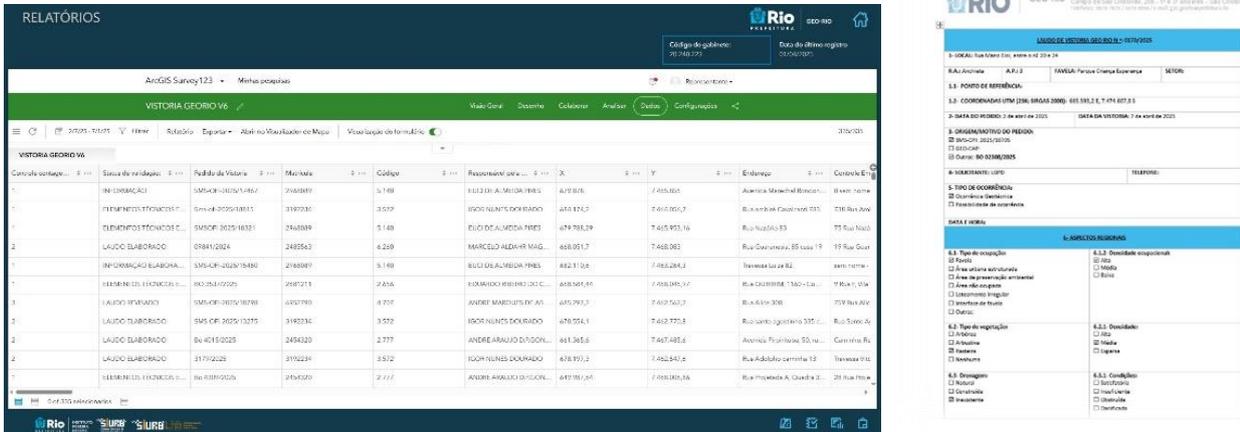


Figura 7: Geração do laudo de vistoria pelo sistema.

Para fixação dessa nova metodologia, promoveu-se ações de capacitação dos profissionais da GEO-RIO, com foco na utilização das ferramentas digitais e no preenchimento adequado dos formulários técnicos. A metodologia foi validada por meio da aplicação em estudos-piloto, os quais possibilitaram a verificação da eficácia do laudo digital, da capacitação técnica e da agilidade da nova abordagem.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sistema de Vistorias da Fundação Geo Rio, integrado ao ambiente do SIURB, entrou em operação em janeiro de 2025, com o objetivo de incorporar ferramentas tecnológicas que otimizem a gestão territorial. Essa iniciativa visa oferecer uma solução mais eficiente para o tratamento de demandas administrativas e logísticas, além de facilitar o acesso a serviços e recursos públicos.

Uma das aplicações diretas do sistema é o dashboard de Vistorias Realizadas, no qual é possível visualizar, de forma georreferenciada, todas as vistorias efetuadas pela Fundação, bem como o status e as providências relacionadas a cada uma delas (Figura 8). Essa funcionalidade reveste-se de extrema importância para a gestão pública, pois minimiza retrabalhos e aprimora a eficiência das ações do poder público em relação às áreas vistoriadas.

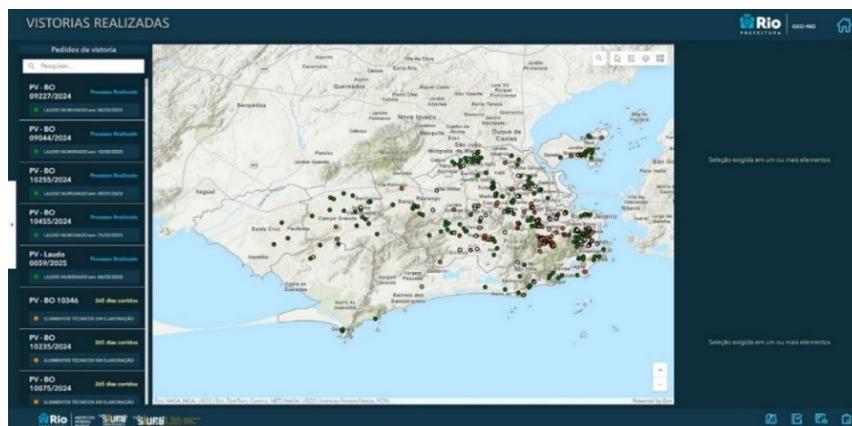


Figura 8: Dashboard das vistorias realizadas.



A partir da coleta de dados consolidada pelo sistema, é gerado um painel de análise e monitoramento que permite a consulta rápida de diversas informações por meio da aba de indicadores, alinhando os trabalhos as mais modernas políticas de gestão como OKR e KPI (Objetivos e Resultados-chave, Indicador-Chave de Desempenho). Entre os dados disponíveis, destacam-se: o número total de vistorias realizadas, o número de pessoas beneficiadas, o status das vistorias, a classificação como ocorrência geotécnica ou possibilidade de ocorrência, a existência de registros anteriores relacionados à mesma situação e a avaliação de risco geológico (Figura 9).



Figura 9: Dashboard dos indicadores do sistema de vistorias.

Na aba de aspectos regionais, realiza-se uma análise do tipo de ocupação, vegetação, existência de drenagem e relevo. Os dados levantados em 2025 indicam que a maioria das vistorias ocorreram em áreas de comunidades, caracterizadas pela ausência de drenagem, vegetação arbustiva e relevo montanhoso.

Na seção de características locais, observa-se a análise do sítio vistoriado, incluindo condições de umidade, natureza do material mobilizado e presença de obras de contenção. Os resultados até o momento revelam que a maior parte das vistorias foram realizadas em taludes de corte, em condições secas, com obras de contenção presentes, e o material mobilizado predominantemente foi solo.

Por fim, na aba de características da ocorrência, são analisados aspectos como a classificação de ocorrência ou potencial de ocorrência, tipo de providência adotada, tipologia da ocorrência, grau de risco geológico e tipo de consequência. Os dados demonstram que pouco mais da metade das vistorias corresponde a possibilidades de ocorrência, sendo que a maioria das providências não é direcionada à soluções públicas de contenção para execução da Fundação Geo Rio. A tipologia mais frequente é o processo erosivo, aproximadamente 45% das vistorias ocorreram em áreas de risco geológico médio, e a maioria das consequências foi relacionada a bens particulares. A Figura 10 e 11 ilustram as três abas do perfil de monitoramento.

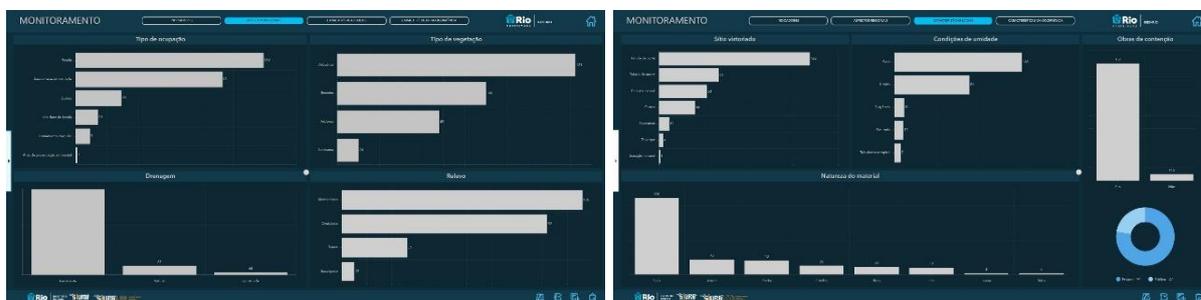


Figura 10: Dados referentes aos aspectos regionais e características locais.



Figura 11: Dados referentes as características da ocorrência.

## 4 CONCLUSÃO

A implementação do SIURB através do sistema de vistorias na Fundação Geo Rio, representa uma mudança de paradigma e de cultura organizacional e transformação digital, ainda em processo de consolidação, mas que já vem promovendo diversos benefícios para a gestão do risco geológico no município do Rio de Janeiro. A digitalização do procedimento de elaboração dos laudos de vistoria tem contribuído significativamente para a redução de erros relacionados ao georreferenciamento, ao preenchimento de dados inconsistentes e à lentidão nos processos de validação das informações além de agilizar a avaliação dos processos e a validação das informações. Além disso, a criação de um banco de dados georreferenciado constitui um avanço importante para a gestão interna, pois evita retrabalhos decorrentes de vistorias repetidas na mesma localidade e reduz os custos públicos associados a providências redundantes. A normatização do fluxo de elaboração dos laudos de vistoria também foi aprimorada com a adoção do sistema, conferindo maior agilidade aos procedimentos. O dashboard de monitoramento, com seus indicadores, oferece uma resposta rápida acerca do número de vistorias realizadas, as regiões mais atendidas da cidade e de outras informações relevantes, que subsidiam de forma quantitativa as ações de planejamento territorial e de mitigação do risco geológico no município do Rio de Janeiro.

A incorporação de novas tecnologias em sistemas municipais voltados à otimização dos fluxos internos é fundamental para aprimorar a gestão pública, permitindo uma atuação mais assertiva na mitigação de riscos. Espera-se que, com a continuidade desse processo na Fundação, haja um aumento na base de dados georreferenciados, o que possibilitará uma tomada de decisão mais embasada e eficiente por parte da gestão pública, além de impulsionar a Transformação Digital como política pública de transparência e gestão de dados públicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Esri (2025) *ArcGIS Survey123*. Disponível em: <<http://bit.ly/4IKboNG>>, Acesso em: 01 jul. 2025.
- Fundação GEO-RIO. Secretaria de Obras (Org.). *Manual Técnico de Encostas: Volume 1*. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, 2014. 518 p. 2 v.
- MEDEIROS JUNIOR, H.; ALEM, A. R. *Sistema municipal de informações urbanas-SIURB: uma alternativa de gestão de informações para o planejamento urbano*. Coleção Estudos Cariocas, Rio de Janeiro, volume 17, n. 20170701, jul. 2017.
- Ministério da ciência e tecnologia (2001). *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos: INPE. Organização: Gilberto Câmara, Clodoveu Davis, Antônio Miguel Vieira Monteiro.
- Prefeitura Rio – Geo Rio (2022) *História da Fundação Geo Rio*. Disponível em: <<https://georio.prefeitura.rio/historia/>>, Acesso em: 02 jul. 2025.
- Siurb (2025) *Sistema Municipal de Informações Urbanas*. Disponível em: <<https://siurb.rio/portal/home/>>, Acesso em: 01 jul. 2025. RIO DE JANEIRO.