

RESUMO

O presente trabalho consiste na síntese de uma peça técnica de caráter pericial, solicitada para a aferição dos aspectos de drenagem de águas pluviais e suas interferências após um sinistro, ocorrido do dia 09 de janeiro de 2023, na cidade de Teresina-PI, decorrente de uma precipitação intensa na cidade. Dois imóveis foram objetos de estudo, a saber: canteiro de obras de Alpha e condomínio Beta (denominação fictícia, de modo a resguardar os envolvidos). Assim, essa peça técnica teve a finalidade específica de verificação e comprovação de sinistro e impactos diversos de vizinhança, com foco na formação de provas periciais no quesito drenagem e suas relações com aterros e estruturas. Nesse sentido, foram catalogadas todas as correlações que influenciaram os danos em cada ponto dos imóveis envolvidos. Cada momento foi registrado para a composição da modelagem do cenário, especificado em cinco etapas (numerados de “1” a “5”). Desse modo, através do estudo, foi possível concluir que houve negligência em relação às licenças ambientais e seus procedimentos legais durante a execução das obras do condomínio Beta, no que se refere ao reaterro, configurado pela catalogação do material residual como crime ambiental entre outros.

Palavras-chave: perícia, drenagem, reaterro, impacto, vizinhança.

ABSTRACT

The present work consists of the synthesis of a technical piece of an expert nature, requested to measure the aspects of rainwater drainage and its interference after an accident, which occurred on January 9, 2023, in the city of Teresina-PI, due to heavy rainfall in the city. Two properties were the object of study, namely: Alpha construction site and Beta condominium (fictitious name, in order to protect those involved). Thus, this technical piece had the specific purpose of verifying and proving claims and various impacts on the neighborhood, with a focus on the formation of expert evidence in terms of drainage and its relationships with landfills and structures. In this sense, all the correlations that influenced the damage at each point of the properties involved were catalogued. Each moment was recorded for the composition of the scenario modeling, specified in five stages (numbered from “1” to “5”). Thus, through the study, it was possible to conclude that there was negligence in relation to the environmental licenses and their legal procedures during the execution of the Beta condominium works, with regard to the backfill, configured by the cataloging of the residual material as an environmental crime, among others.

Keywords: expertise, drainage, backfill, impact, neighborhood.

REALIZAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O engenheiro e perito foi procurado pela empresa “Gama” (denominação fictícia, de modo a resguardar os envolvidos) para a realização do laudo pericial de sinistro. Tal solicitação fez-se necessário para a aferição dos aspectos de drenagem de águas pluviais e suas interferências sobre a obra do Condomínio “Alpha” (denominação fictícia, de modo a resguardar os envolvidos), localizado na cidade de Teresina-PI, e o impacto sobre o Edifício “Beta” (denominação fictícia, de modo a resguardar os envolvidos). No dia 09 de janeiro de 2023, por volta das 6:30h a.m., houve uma precipitação intensa na zona leste de Teresina de, aproximadamente, 30 a 50 mm, que impactou diretamente a obra Alpha (empreendimento da empresa Gama, requerente da referida peça técnica) e, por conseguinte, penetrou até o subsolo 2 do Edifício Beta, localizado ao lado da obra, confrontando-se pelo muro divisório da rua Domingos Cordeiro.

Nesse contexto, ambos os imóveis tiveram impactos que resultaram em danos diretos causados pelo sinistro. Tendo em vista o estado em que se encontrava a edificação Alpha, foi necessário o acompanhamento técnico de um profissional externo (perito), cabendo a este atestar a correta aplicação das etapas construtivas e técnicas, além dos materiais aplicados. Dessa forma, o trabalho teve como foco a elucidação das causas sinistras, englobando os aspectos internos e externos à obra e sua vizinhança direta (Ed. Beta), quanto aos âmbitos da engenharia legal, civil e ambiental.

Sendo assim, essa peça técnica teve a finalidade específica de PERÍCIA TÉCNICA PARA VERIFICAÇÃO E COMPROVAÇÃO DE SINISTRO E IMPACTOS DIVERSOS DE VIZINHANÇA, com foco na formação de provas periciais no quesito drenagem e suas relações com aterros e estruturas. Para tanto, tornou-se necessário o teste de alguns sistemas, no intuito de chegar-se à motivação do sinistro de forma prática e clara, por meio da reprodução dos cenários encontrados.

2. TRABALHO PERICIAL

Tratar de perícias é tratar de dificuldades, por normalmente envolver, dentre outros desafios, a solução de um problema de elevada gravidade, com urgência e sob grandes pressões dos intervenientes (TAKAHASHI, 2002). O laudo pericial é uma peça na qual o profissional habilitado (perito) relata o que observou e apresenta as suas conclusões ou avalia, essencialmente, o valor de coisas ou direitos (ABNT, NBR 13752, 1996). O presente trabalho consistiu em várias vistorias “in loco” com caráter de perícia, ou seja, segundo a NBR 13752, uma atividade que envolve a apuração das causas que motivaram determinado evento ou asserção de direitos. Este tipo de atividade envolve a tomada de decisão ou posição entre as alternativas tecnicamente questionáveis ou que decorrem de aspectos intangíveis (PRESOTTO, 2017).

Nesse sentido, foram catalogadas todas as correlações que influenciaram os danos em cada ponto dos imóveis envolvidos. Cada momento foi registrado para a composição da modelagem do cenário, especificado em cinco etapas (numerados de “1” a “5”). É importante ressaltar que, convém, sempre que possível, não se ater a um

único aspecto da questão e, pelo contrário, considerar simultaneamente todos os possíveis fatores que desencadearam o sinistro, a fim de conseguir capturar e comprovar o evento ocorrido através das hipóteses (cenários) construídas. A seguir, será apresentada a visão global dos cenários da perícia, representadas pelas Figuras 1 a 6.

Figura 1 – Visão Geral dos Cenários da Perícia Técnica



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Figura 2 – Cenário 1



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Figura 3 – Cenário 2



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Figura 4 – Cenário 3



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Figura 5 – Cenário 4



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Figura 6 – Cenário 5



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

2.1. ANÁLISE DOS CENÁRIOS EM SI

O sistema de drenagem urbana na região estudada não apresenta fluxo contínuo. Há em muitos pontos de consulta, especialmente, redes sociais, denúncias históricas, além de ser verificado, em toda vizinhança, pontos de acúmulo indevido de águas pluviais. Nessa região, foi possível perceber obras públicas em andamento com o intuito de minimizar tais riscos, contudo, ainda após o sinistro, foi possível identificar acúmulos pontuais e residuais de volumes de água nos entornos da obra e da vizinhança, principalmente na Rua Domingos Cordeiro esquina com a Avenida Dom Severino (matriz de acumulação temporária de microbacia por falta de uma fluidez maior ou galeria plena na região). Não há uma integração visível e clara destes fatores com um plano municipal de drenagem urbana executada que dê todas as diretrizes e ordenamentos devidos as suas devidas bacias e sub-bacias, no entanto, será abordado os fatos e devidos preceitos legais.

2.1.1. Cenário 1 - Imagens históricas

Em áreas urbanas, a crescente ocupação e impermeabilização dos lotes aliada à falta de compatibilidade de drenagem do terreno e planejamento ambiental, tem resultado no aumento considerável de áreas impermeáveis, as quais contribuem, significativamente, para a ocorrência indesejada de problemas de desconforto urbano, como as enchentes (PAIVA COUTINHO, 2011). Nesse contexto, com base no Plano de Drenagem Urbana de Teresina, a drenagem natural, de acordo com a imagem mais antiga – adquirida por meio de satélite –, e segundo o relatório de drenagem especificado, mostra claramente que há, na microrregião, fluxos contínuos ao longo dos quarteirões, pois a água não flui normalmente após as chuvas sazonais e/ou intermitentes.

Nessas condições, de acordo com Tucci (2009), ocorre o aumento da velocidade de escoamento e da vazão, a qual pode ter seu valor de pico multiplicado

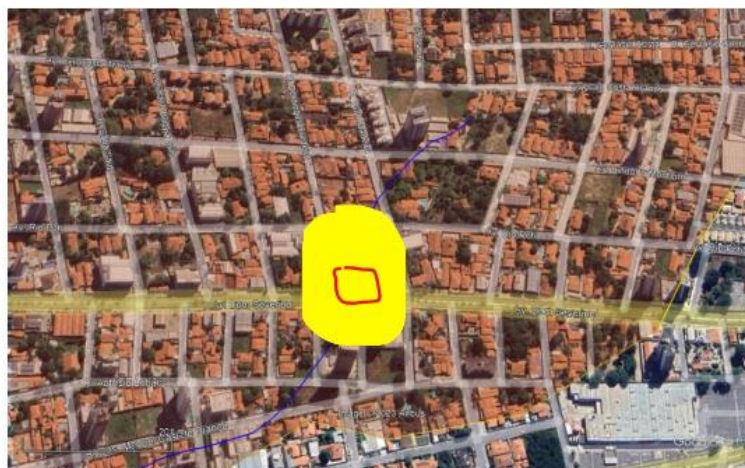
em até seis vezes. Nessas áreas, em decorrência das estruturas pouco permeáveis entre o solo e a chuva, o escoamento passa a ser incrementado enquanto a infiltração é reduzida, numa mudança de regime de escoamento local visivelmente drástica (MAPLU, 2009).

2.1.2. Cenário 2- A infraestrutura de Drenagem Urbana

O ponto de partida para um melhor entendimento acerca do sinistro ocorrido é a análise da bacia hidrográfica. Em Teresina, a prefeitura municipal realizou, em 2012, um estudo denominado “Plano diretor de Drenagem Urbana”, em que consiste a segregação de áreas denominadas bacias, as quais têm características distintas que as tornam imprescindíveis para o controle de enchentes.

No caso específico do sinistro em questão, localiza-se a sub-bacia PD 14. Situada em uma área de constante desenvolvimento urbano, a região impactada tem um gradiente topográfico considerado suave (105m-51m) com uma forma alongada e tempo de concentração de chuva em 16,89 min e CN de 87,2. O resultado desse estudo aponta que a sub-bacia PD 14 é propensa ao acúmulo de água, tornando a região em questão frequentemente suscetível a alagamentos, o que acaba sendo potencializado pelo adensamento da ocupação do espaço urbano. É importante salientar que a drenagem natural indicada na Figura 7, abaixo, mostra que o talvegue (ponto mais baixo, ou canal principal da bacia) passa exatamente no quarteirão dos prédios Alpha e Beta, no sentido norte-sul.

Figura 7 – Destaque em amarelo do ponto mais baixo da sub-bacia



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Segundo Canholi (2005), as soluções clássicas para esse problema consistem na construção de redes de drenagem, canalizações e retificações de corpos d'água, construção de galerias, dentre outras, a partir das análises econômicas dos benefícios e dos custos desta medida. Assim, em decorrência do histórico de alagamentos, a prefeitura de Teresina, no ano de 2022, realizou uma obra com o intuito de sanar os problemas crônicos da localidade decorrentes das precipitações pluviométricas (Figura 8).

No entanto, Souza e Goldefun (1999), afirmam que tais medidas não são definitivas ou sustentáveis, pois acabam por resolver as enchentes em uma área, mas transfere esse problema para jusante, o que reflete um ciclo vicioso e cada vez mais oneroso para a sociedade. Não obstante, essas intervenções realizadas pelo poder municipal se mostraram ineficientes, já que o ponto de acúmulo de águas continuou sendo recorrente, contribuindo para a ocorrência do sinistro em questão por não haver escoamento normal do fluxo de água, acarretando o rompimento da barreira da obra e adentrando no canteiro de Alpha (nível -3,00 m, estágio da obra naquele momento).

Figura 8 – Obra em andamento, realizada pela prefeitura de Teresina



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Portanto, é notável que a infraestrutura de drenagem urbana no local não atende à demanda de chuvas. Esse fato, comprovado por uma larga área que envolve as quadrículas da obra com históricos de sinistros, perda de veículos, seguro comprobatório, alagamentos de ruas e avenidas adjacentes etc., além de gerar ônus tanto para o âmbito público quanto privado, provoca inúmeros transtornos e danos aos munícipes.

2.1.3. Cenário 3- Rompimento do Muro

O acúmulo de águas pluviais entre as ruas Domingos Cordeiros e Av. Dom Severino, no dia 09 de janeiro de 2023, ocasionou o rompimento do muro da obra – que estava nos estágios iniciais –, tornando-se, dessa maneira, um “tanque de detenção”, por captar toda a água do entorno, segundo os ensaios topográficos e altimétricos (vide seção 4.1 deste trabalho). Sendo assim, os fluxos de água foram convergentes e contribuíram na criação de uma microbacia represada, vide Figura 9, abaixo.

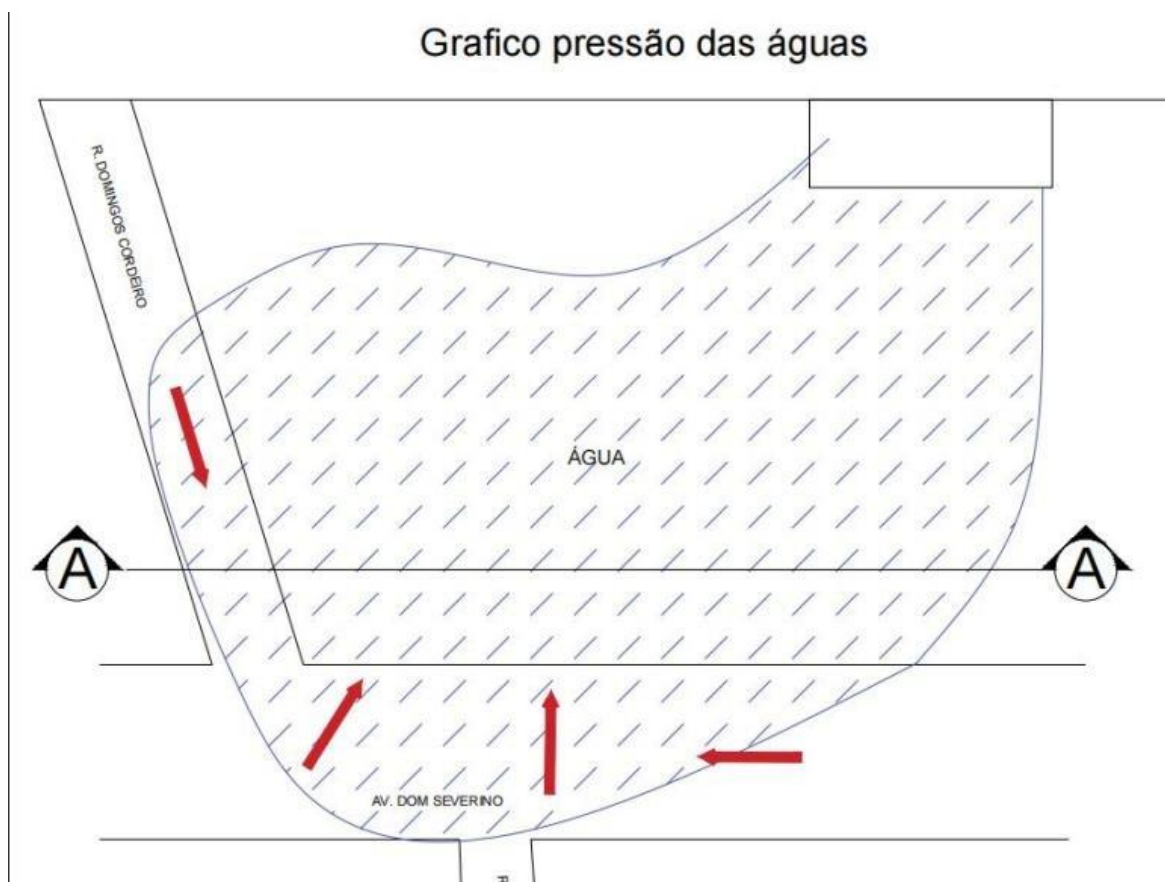
Figura 9 – Alagamento na região do sinistro



Fonte: Raissa Moraes/Meio Norte (2023).

Os fluxos de água concentraram-se entre as duas ruas supramencionadas, formando um ponto de tensão na esquina, conforme pode ser visto no esquema de pressão, Figura 10, a seguir.

Figura 10 – Gráfico de pressão das águas



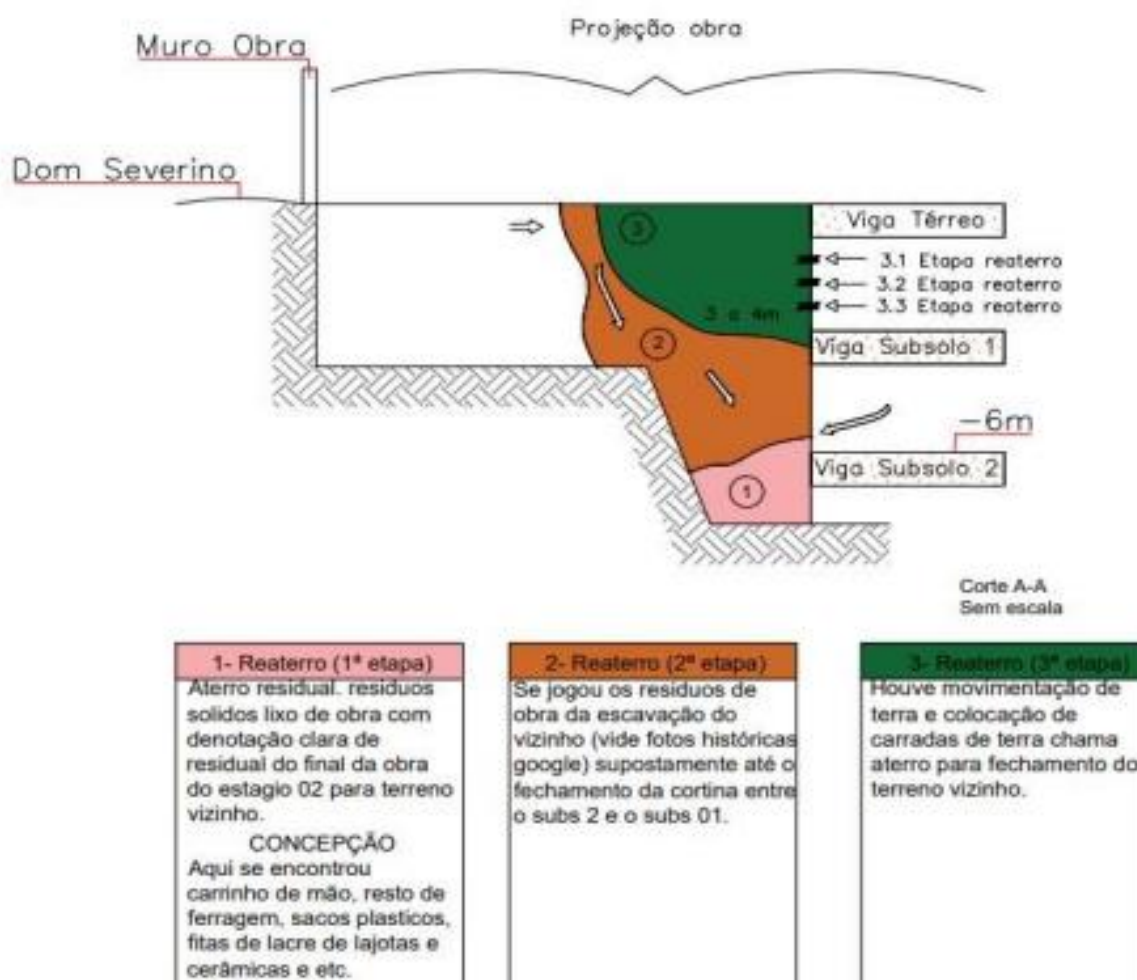
Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

2.1.4. Cenário 4- Ponto crítico de turbilhonamento das águas acumuladas no terreno Vanguarda.

2.1.4.1. Ponto de Alívio de Pressão

No dia do sinistro, a área serviu de ponto de passagem (alívio de pressão) das águas pluviais acumuladas no terreno do empreendimento Alpha, devido ao residual de solo nos níveis de -3,00 m a -6,00 m funcionarem como dreno em forma de êmbolo. Com diâmetro de percolação de, aproximadamente, 2m² (rolha cilíndrica residual), o escoamento do fluido entre o canteiro de obras (Alpha) e o subsolo 2 (condomínio Beta) foi causado pela baixa qualidade dos aterros, encontrados logo após o sinistro. O perfil do aterro do condomínio Beta pode ser visto na Figura 11, abaixo.

Figura 11 – Alocação dos aterros do condomínio Beta



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

2.1.4.2. QUESITAÇÃO BÁSICA - Porque da passagem de águas pluviais acumuladas no canteiro de obras do edifício Alpha foram solapar dentro do condomínio Beta e atingiu somente o subsolo 2?

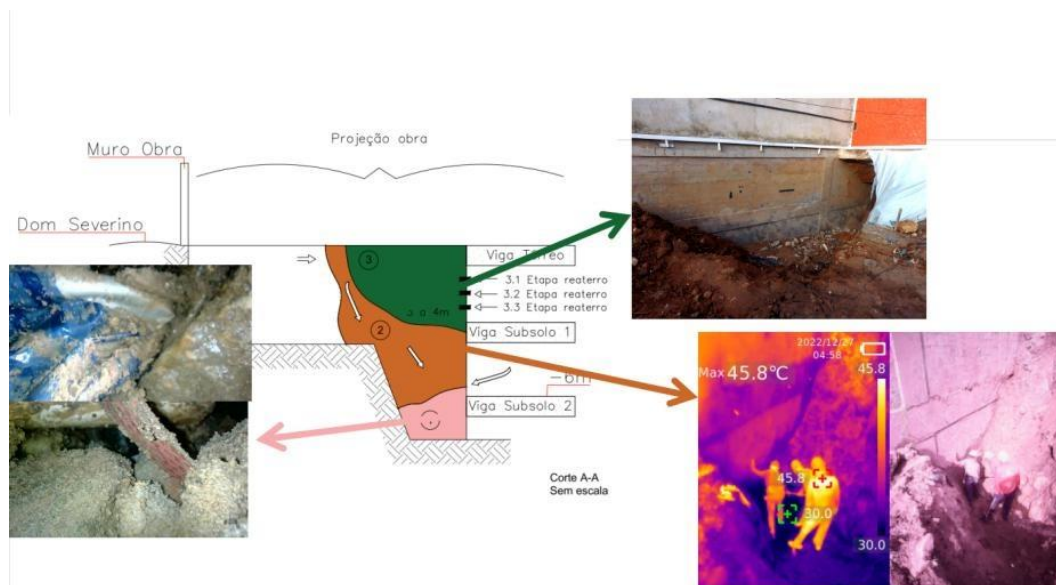
Para descobrir como aconteceu a passagem das águas acumuladas entre ambos os empreendimentos, foram utilizadas diversas técnicas e abordagens metodológicas. Sendo elas: isolamento do talvegue por risco de desabamento, sondagem SPT e escavação manual – em um primeiro momento para evitar movimentações de terras. Na determinação do exato ponto de passagem das águas utilizou-se de técnicas de termografia e de endoscopia, este último em pequenos orifícios (vazios) encontrados durante a escavação. Na endoscopia foi possível verificar o material arenoso utilizado de substrato para o aterro e a presença de lixo que fora sendo comprovada à medida que a escavação avançava com presença de restos de obra.

Essa abordagem gera novas quesitações:

- QUESITAÇÃO BÁSICA 02 - Como foram executadas as etapas de reaterro do condomínio Beta?
- QUESITAÇÃO BASICA 03 - Existe ou existiu um plano de manejo do aterro conjuntamente atrelado às licenças ambientais?
- QUESITAÇÃO BASICA 04 – Existência de diário de obra, atestando as operações de aterro e reaterro nos níveis de subsolo 1 e subsolo 2 de Beta? Se existe, não foi comprovado.

Quando a escavação chegou abaixo do nível de subsolo, foi encontrado o exato ponto de conexão entre o terreno da obra Alpha e o Condomínio Beta, o que comprovou a hipótese apresentada em 2.1.4.1. Desse modo, contatou-se a total inadequação do aterro utilizado como substrato, em desacordo com os princípios normativos da NBR 15.575/2015, e da destinação final inapropriada de resíduos sólidos, a qual contraria toda a legislação ambiental, especialmente, a lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e a lei 9.605/1998 de (Lei de Crimes Ambientais).

Figura 12 – Comprovação da alocação dos aterros do condomínio Beta



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Figura 13 – Comprovação da disposição de resíduos sólidos no aterro do condomínio Beta



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

3. VISTORIAS “IN LOCO”

A seguir, na Tabela 1, serão apresentadas as imagens feitas durante as visitas e suas respectivas descrições prévias.

Tabela 1 – Registros das vistorias in loco e comprovação dos cenários modelados



Foto: C4-001
Ponto de fuga de passagem das águas pluviais.

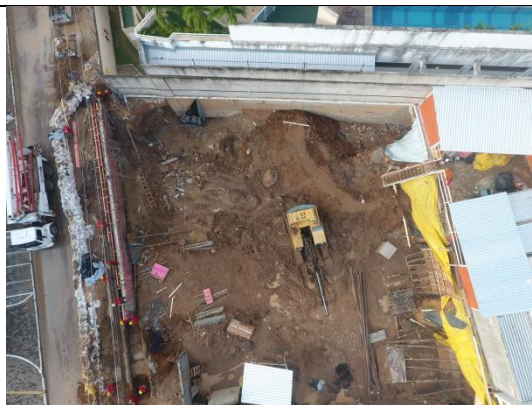


Foto: C4-002
Visão geral da área do sinistro



Foto: C4-003
Ponto de fuga de passagem das águas pluviais (rolha cilíndrica residual).



Foto: C4-004
Área com risco de desabamento devido a estrutura ter ficado em balanço.



Foto: C4-005
Muro com cálculo estrutural refeito para evitar novos danos à obra Alpha e Condomínio Beta.



Foto: C4-006
Foram feitas contenções para evitar novos danos, no ponto de encontro das obras.



Foto: C4-007
Teste SPT- (amarelo), parte do processo da perícia técnica sobre o sinistro. Os contornos em vermelho demonstram a qualidade do aterro original de obra Beta, que saiu após os trabalhos periciais.



Foto: C4-008
Acompanhamento da equipe da perícia.



Foto: C4-009
Teste SPT no talvegue.



Foto: C4-010
Termografia do ponto de fuga (Azul escuro)

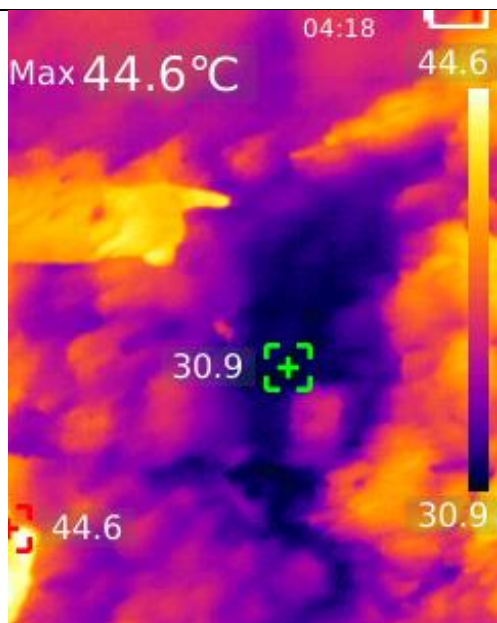


Foto: C4-011
Termografia indicando o local do ponto de fuga (fluxo das águas do canteiro de obras para o nível - 6,00m do subsolo2 pela não resistência do material aterrado).



Foto: C4-012
Fotografia indicando o local do ponto de fuga.

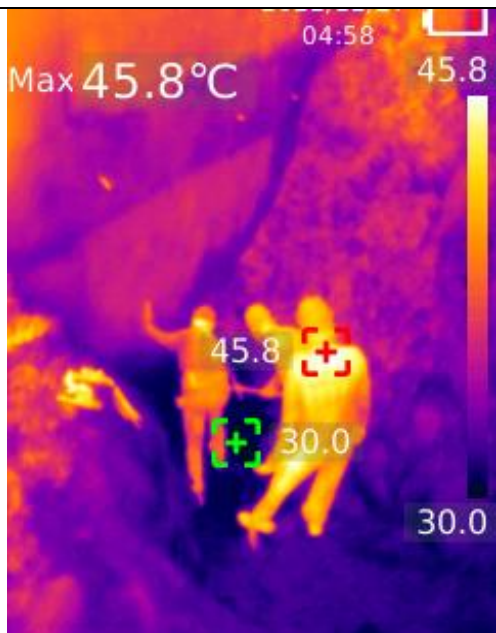


Foto: C4-013
Termografia indicando o local do ponto de fuga



Foto: C4-014
Termografia indicando o local do ponto de fuga (viga acima das pessoas).



Foto: C4-015
Sondagem dos vazios com comprovação de substrato arenoso, amarelo.

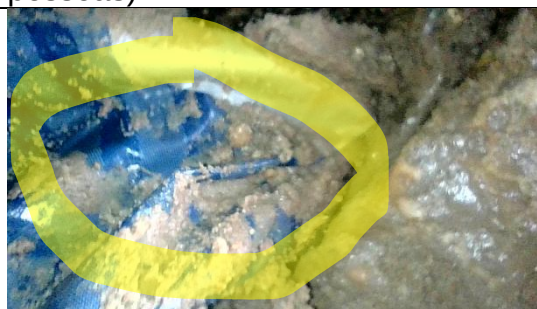


Foto: C4-016
Sondagem dos vazios com comprovação resíduos sólidos com disposição final inadequada. (sacos plásticos de argamassas etc. Destaque em amarelo).



Foto: C4-017
Escavação para encontro do ponto de fuga (comprovação do processo técnico).



Foto: C4-018
Momento da escavação do lado de dentro do condomínio Beta é possível ver a roda de um carrinho de mão e restos de obra. (destaque em vermelho)



Foto: C4-019
Momento da abertura da interface entre os imóveis. Comprovação do ponto de fuga de todo volume entre o canteiro de obras de Alpha e a parte interna do subsolo 2 de Beta.



Foto: C4-020
Momento da abertura da interface entre os imóveis. Perito signatário refaz.



Foto: C4-021
Comprovação do vaso comunicante na parte interna do subsolo2 – dentro do cond. Beta (área de drenagem)



Foto: C4-022
Para comprovação do vaso comunicante fora utilizado água do hidrante.



Foto: C4-023
No momento do teste fora encontrado presença de resíduos sólidos conforme comprova imagem acima.



Foto: C4-024
No momento do teste fora encontrado presença de resíduos sólidos conforme comprova imagem acima.



Foto: C4-025
Vaso comunicante comprovado pelo lado do condomínio Beta, em boa parte do colchão drenante interno que existe no nível do subsolo 2, que funcionou com abertura de erupção do volume, o que acarretou a invasão do canteiro de obras de Alpha.



Foto: C4-026
Vaso comunicante comprovado (lado da obra Alpha). Simulação ocorreu com êxito e um microcenário da comprovação funcional da prova cabal foi concluída com satisfação técnica.



Foto: C4-027

FOTO 01- Área interna do condomínio beta – específica (área de drenagem) limitante a obra a nível 2º subsolo afetado. Destaque amarelo mostra que todo colchão drenante teve uma erupção-(círculo vermelho), por onde jorrou um volume incrível de material carreado com pedras, resíduos de resto de obras, ferragens, manilhas etc .



Foto: C4-028

Vista superior do canteiro de obras de Alpha e setas indicam penetração e percolação da água.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

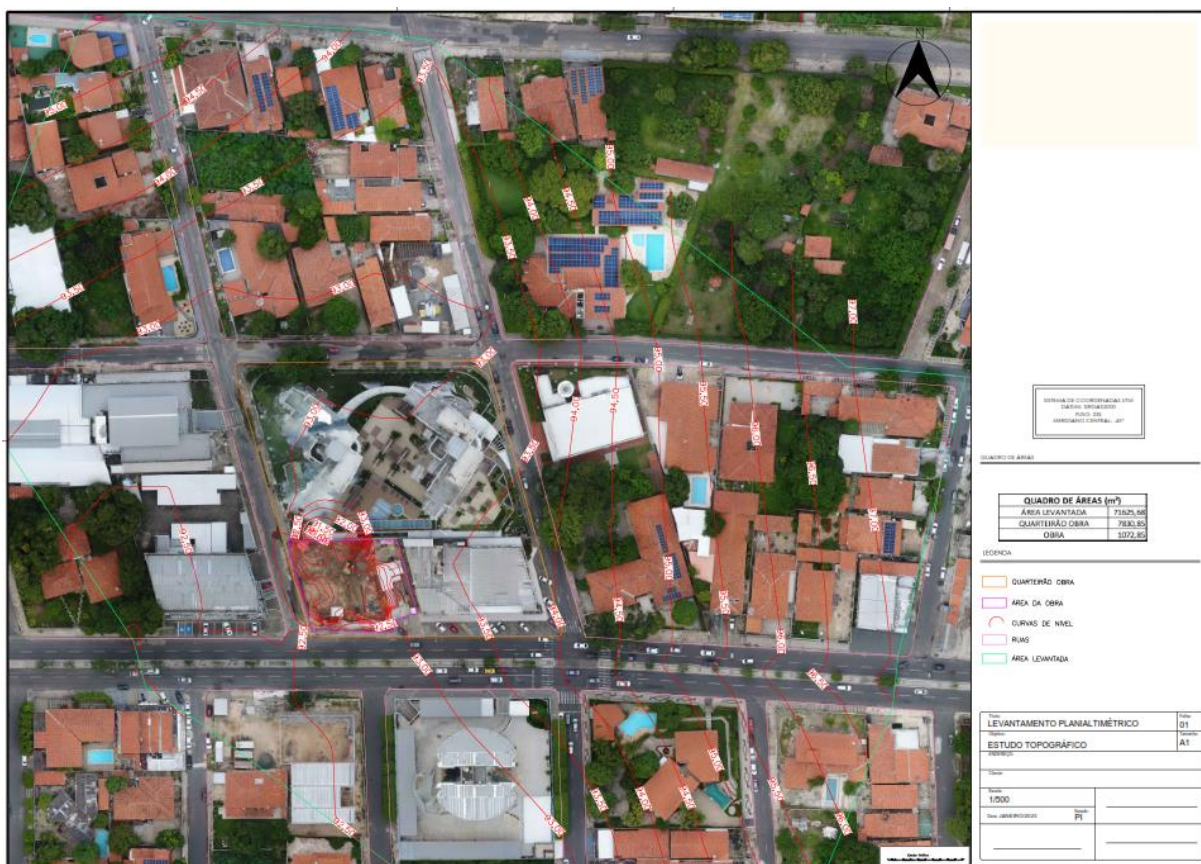
4. VISTORIAS “IN LOCO”

A seguir, serão apresentados os resultados dos procedimentos adicionais realizados para comprovação dos cenários modelados na seção 2.

4.1. Estudo Topográfico

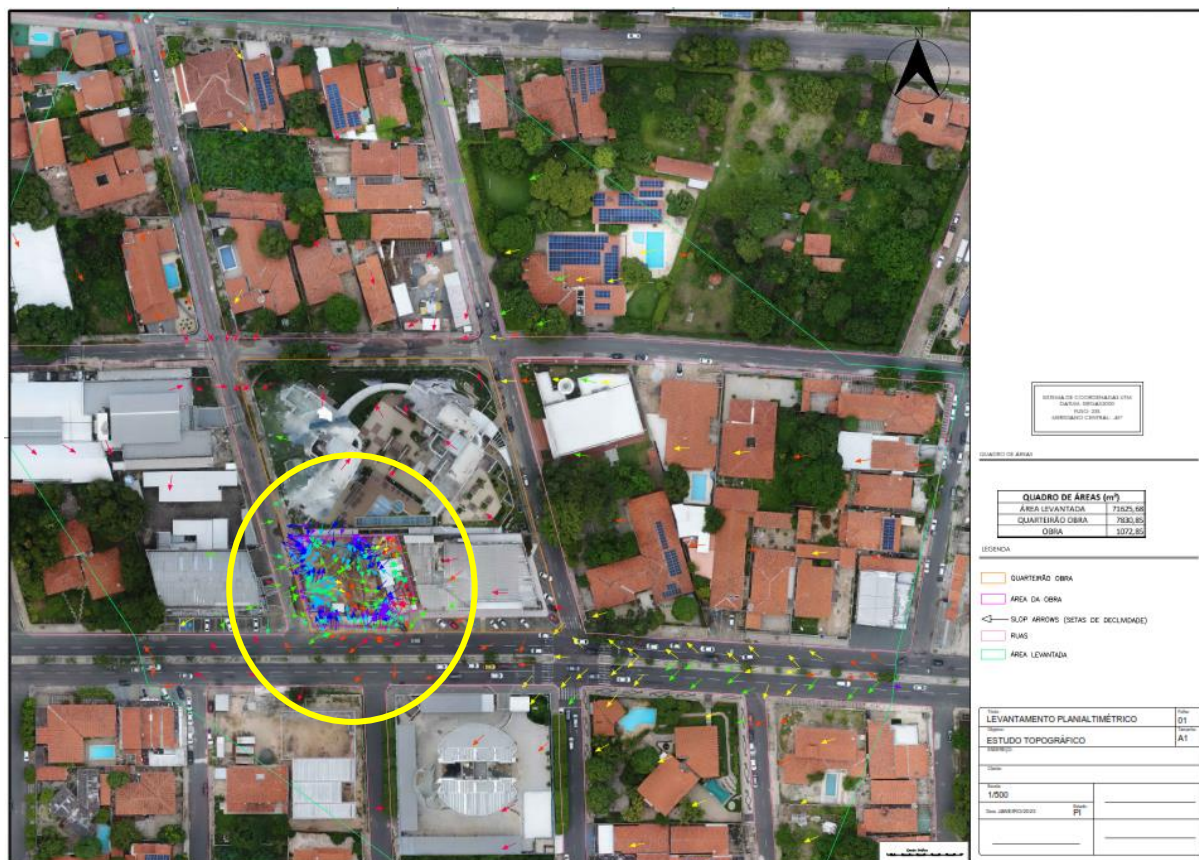
O estudo topográfico presente neste trabalho demonstra dois aspectos: as curvas de nível e as declividades do terreno. No primeiro, foram levantadas as curvas de nível, por meio de uma varredura utilizando drones, a fim de estabelecer e verificar a posição, favorável ou não ao acúmulo de água, do local de estudo em relação às áreas vizinhas, como apresentado na Figura 14. O segundo ponto teve importância complementar, pois foi a partir dele que os cenários 1, 2 e 3 (citados na seção 2) puderam ser comprovados. A Figura 15 demonstra as setas de declividade preferenciais na microrregião do sinistro, onde é possível verificar a concentração preferencial do escoamento de água no canteiro de obras de Alpha (círculo amarelo) e, consequentemente, no condomínio Beta.

Figura 14 – Estudo topográfico: Curvas de nível da microrregião em estudo



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Figura 15 – Estudo topográfico: Declividade preferencial na microrregião em estudo



Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

4.2. Estudo de solo

Realizado na região limítrofe entre o canteiro de obras de Alpha e o condomínio Beta, a fim de comprovar tecnicamente a composição do solo nesse local. Dessa maneira, é possível perceber que entre 2 (dois) e 6 (seis) metros de profundidade, foram encontrados restos de materiais de construção e demolição, tais como pedaços de tijolos, sacolas e concreto, como apresentado na Figura 16, abaixo, de modo que comprova o cenário 4 modelado (seção 2 deste trabalho).

Figura 16 – Estudo de solo: Perfil do solo na região limítrofe entre o canteiro de obras de Alpha e o condomínio Beta

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM										FURO (Nº)		SM - 01					
CLIENTE: [REDACTED]										OBRA: RECONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO							
LOCAL: [REDACTED] Teresina – Piauí.										DATA DA INÍCIO: 27 / 01 / 2023		DATA DO TERMINO: 01 / 02 / 2023					
NÍVEL D'ÁGUA: 14,65 M REVESTIMENTO: NX: 3,00 M , BX: 9,00 M										COTA DA BOCA DO FURO: 100,07 M							
PENETRAÇÃO/PERFURAÇÃO										M A T E R I A L							
Profundidade (m)		Número de Golpes Para 15cm			Golpes P/ 30cm 1ª e 2ª Cam. 2ª e 3ª Cam.					Profundidade (m)		Amostra (Perfil)		Número de Fragm.		D E S C R I Ç Ã O	
De	Até	15	15	15	10	20	30	40	50								
0,00	0,09	T	R	D													
0,09	0,54	2	2	2													
1,00	1,45	2	2	3													
2,00	2,45	2	3	4													
2,45	2,89	-	-	-													
2,89	2,89	5/0	-	-													
2,89	3,89	1ª MANOBRA(NX)			RECUP.: 28,0% (28,0cm)					0,20		12	2,89	Areia fina, pouco argilosa, de coloração marrom, com presença de restos de materiais de construção e demolição (ATERRO: pedaços de tijolos, sacolas e concreto) e pedras de arenito silicificado soltas, (ARENITO: fina, média a graúda), fofa a pouco compacta, ATERRO.			
3,89	4,29	4	5	8/10													
3,89	4,89	2ª MANOBRA(NX)			RECUP.: 24,0% (24,0cm)												
4,89	5,34	2	2	3													
5,34	5,79	2	3	2													
6,00	6,45	3	4	4													
7,00	7,45	4	5	4													
8,00	8,45	4	5	5													
9,00	9,45	5	6	7													
10,00	10,45	6	5	6													
11,00	11,45	6	6	7													
12,00	12,45	5	6	8													
13,00	13,45	7	8	9													
14,00	14,45	5	6	8													
OBSERVAÇÕES:										LEITURAS DO N. A.:							
1 - PERFURAÇÃO:										DATA DA INÍCIO: 27 / 01 / 2023 =14,65 M							
- Até 1,00 m, trado concha de 3" de diâmetro;										DATA DO TERMINO: 01 / 02 / 2023 =14,99 M							
- De 1,00 a 4,89m (3,00m), rotativa no diâmetro NX;																	
- De 4,89 a 13,89m (9,00m), rotativa no diâmetro BX;																	
- O restante (11,73m), por lavagem.																	
2 - PARA NIVELAMENTO DA BOCA DO FURO ARBITROU-SE UMA REFERÊNCIA DE NÍVEL (RN) COM COTA 100,07 M																	
3 - DATA DE INÍCIO 27 / 01 / 2023 AO TERMINO NA DATA 01 / 02 / 2023																	

Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

5. CONCLUSÕES

A perícia abordou análises de campo e contorno; altimetria e planimetria das quadras que compõem o fluxo pluvial; testes de SPT (internos) à obra e ao condomínio; testes de percolação; testes e análises diversas em todo trecho da parede de contenção na faixa divisória entre o sinistro (condomínio / obra); usos de drone, para mapeamento e projeção; de termografia pontual; de videoscopia, entre os pontos suspeitos; mapeamento dos entulhos e medição do nível de alagamento. Além disso, pela não documentação de projetos não recebidos com foco em drenagem, comprova-se que houve negligência em relação às licenças ambientais e seus procedimentos legais durante a execução das obras do condomínio Beta, no que se refere ao aterro, configurado pela catalogação do material residual como crime ambiental entre outros. Ademais, entende-se que o responsável técnico pela construção do condomínio Beta e a construtora (responsável por essa obra), cometeram imprudência em relação ao cenário de “Estudo de Impacto de Vizinhança” (EIV), pois não há registros de elaboração de tal documentação. Por fim, o impacto de vizinhança sobre os cenários analisados está comprovado em todos os cenários modelados e comentados, sob o ponto de vista normativo.

REALIZAÇÃO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575: edifícios residenciais: desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL, **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

BRASIL. **Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais**

CANHOLI, A.P. (2005). **Drenagem Urbana e controle de enchentes**. Editora Oficina de Textos, 302 pag.

MAPLU. (2009). **Manejo de águas pluviais urbanas**. Coordenador: Antonio Marozzi Righetto, Rio de Janeiro: ABES, 2009 .396 p, Projeto PROSAB.

PAIVA COUTINHO, Artur. **Pavimento permeável como técnica compensatória na drenagem urbana da cidade do Recife**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

PRESOTTO, Maria Izabel Millani et al. **Perícias de engenharia na construção civil— estudo de caso—**. Revista Técnico-Científica, 2017.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 13752: Perícias de Engenharia na Construção Civil**. Rio de Janeiro, 1996, 8p.

SOUZA, V.C. B; GOLDEFUM, J. A (1999). **Trincheira de infiltração como elemento de controle do escoamento superficial: um estudo experimental**. III Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 11 pg.

TAKAHASHI, Norberto Toshihiko. **Perícias de engenharia em edifícios, peritos e seus paradigmas & desafios dos novos tempos**. 2002. Tese de Doutorado. EPUSP.

TUCCI. C.E.M. (2009). **Hidrologia :Ciência e Aplicação**. Porto Alegre, v.7, n.1, pag.5- 27.