

**LINGUAGEM GRÁFICA E ILUSTRATIVA COMO FERRAMENTA
FOMENTADORA EM TRABALHOS DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE
ENGENHARIA.**

AUTORES

Eduardo Tadeu Possas Vaz de Mello

Flavia Guerra Soares

Igor Almeida Fassarella

REALIZAÇÃO

INFOGRAFIA COMO FERRAMENTA FOMENTADORA EM TRABALHOS DE PERÍCIAS DE ENGENHARIA

REALIZAÇÃO



IBAPE NACIONAL
Instituto Brasileiro de Avaliações
e Perícias de Engenharia

RESUMO

O crescente avanço da tecnologia digital na atualidade gera a necessidade de uma avaliação sobre qual a melhor forma de visualização da informação a ser transmitida. A infografia é um tipo de comunicação que propõe a combinação de elementos gráficos e textuais para enviar informações de forma mais atraente e de fácil de compreensão. Há uma ausência de trabalhos empíricos que exemplifiquem a sua utilização em questões específicas relacionadas às Perícias de Engenharia. Portanto, o presente artigo propõe um estudo sobre o emprego de infográficos na elaboração de laudos técnicos de Perícias de Engenharia, apresentando uma linguagem gráfica ilustrativa capaz de contribuir significativamente para a sua excelência. Ao utilizar recursos visuais de forma estratégica, é possível tornar as informações mais claras, objetivas e acessíveis, contribuindo para uma tomada de decisão mais assertiva e uma solução mais eficiente para os problemas técnicos em questão.

Palavras-chave: Excelência técnica, infográficos, recursos visuais, laudos periciais de engenharia, tecnologia digital.

ABSTRACT

The increasing advancement of digital technology today generates the need for an assessment of the best way to visualize the information to be transmitted. Infographics is a type of communication that proposes a combination of graphic and textual elements to send information in a more attractive and easy-to-understand way. There is a lack of empirical work that exemplifies its use in specific issues related to Engineering Surveys. Therefore the present work proposes a study on the use of infographics in the preparation of technical reports of Engineering Surveys, presenting an illustrative graphic language capable of contributing significantly to its excellence. By using visual resources strategically, it is possible to make information clearer, objective and accessible, confident for a more assertive decision-making and a more efficient solution to the technical problems in question.

Keywords: Digital technology, infographics, engineering expertise, technical excellence, visual resources.

1. INTRODUÇÃO

A imagem é uma ferramenta fundamental na comunicação, capaz de transmitir mensagens de forma rápida e objetiva. Isso se deve ao fato de que o cérebro humano processa informações visuais de maneira mais rápida e eficiente do que informações verbais. A utilização correta de uma imagem pode ser uma estratégia poderosa para alcançar o público, ideia reforçada pelo filósofo Flusser (2007, pg. 128) “(...) *Quando uma parte importante das mensagens que nos programam hoje em dia chega em cores, significa que as superfícies se tornaram importantes portadores de mensagens*”.

A infografia surge combinando os conceitos de "informação" e "grafia", ferramenta que utiliza a forma de expressão visual para transmitir informações complexas, projetadas para tornar dados mais claros e de fácil compreensão. É um elemento importante da comunicação visual e com o avanço da tecnologia digital, tornou-se ainda mais poderoso.

Há uma grande demanda em aprimorar o material para os leitores e usar novos tipos de narrativa. Essa necessidade parte do princípio de combinar estrategicamente texto e imagens, para aprimorar a eficiência da comunicação. Os textos (informação verbal) podem ser escritos ou falados, já as imagens (informação gráfica) podem ser transmitidas de várias formas, utilizando fotografias, ilustrações, cores, formas, tipografia, filmes, animações, etc. (Kanno, 2013).

Um bom exemplo da utilização atual da infografia como ferramenta da evolução digital é a sua aplicabilidade no meio jurídico. Denominado *Visual Law* essa ferramenta emprega os elementos do design com o objetivo de simplificar a transmissão de informações jurídicas. Sua origem se deu através de pesquisas realizadas pela Universidade de Minnesota (EUA), em 1986, com a orientação da professora Margaret Haganem.

Através deste estudo, foi observado que as apresentações jurídicas com recursos visuais são até **43% mais eficientes** do que apresentações sem recursos visuais. Concluiu-se também que a capacidade de compreensão dos espectadores é aprimorada quando a apresentação utiliza recursos visuais e que uma apresentação em cores é mais persuasiva do que uma apresentação em preto em branco. O Conselho Nacional de Justiça (CNJ) emitiu recentemente a Resolução n.º 347/2020 - que dispõe sobre a Política de Governança das Contratações Públicas no Poder Judiciário - elencando os recursos do *Visual*

Law como sendo essenciais para tornar os documentos mais claros e acessíveis à toda a população.

No campo das Perícias de Engenharia, o laudo técnico é o documento que apresenta as conclusões da perícia, tornando-se um elemento categórico para a tomada de decisões sobre uma discussão em questão. O documento deve ser elaborado de forma objetiva e imparcial, com base em critérios técnicos e científicos, de forma a apresentar as causas e consequências do problema averiguado.

O presente artigo técnico tem como objetivo demonstrar que a infografia pode ser utilizada também como um recurso fomentador de trabalhos de Perícias de Engenharia. Essa linguagem pode ajudar a tornar os produtos advindos de conflitos e questionamentos técnicos, mais fáceis de serem assimilados, a partir do momento que simplificam informações complexas, contribuindo significativamente para a excelência técnica dos trabalhos no setor. Ilustrações podem trazer inovação e valor em vários setores do ramo de perícias, proporcionando:

- ✓ Uma comunicação clara e eficiente;
- ✓ A identificação de problemas;
- ✓ A documentação das condições,
- ✓ A padronização das informações;
- ✓ O apoio de decisões;
- ✓ A diferenciação do produto a ser entregue.

2.METODOLOGIA

O estudo proposto será dividido em 3 abordagens. No primeiro momento, o item 2.1 discutirá a infografia na prática e qual a sua contribuição efetiva para a comunicação. O item 2.2 exibirá a realidade dos conteúdos dos laudos técnicos de perícias de engenharia e a necessidade de se romper com uma comunicação de difícil acesso, corroborando com uma maior eficiência da prestação do serviço. Enfim, a Seção 2.3 demonstrará como um trabalho pericial de engenharia pode ser enriquecido com meios de linguagem gráfica, para fins de que, questões mais complexidade, possam ser apresentadas com maior compreensibilidade.

2.1- Infografia

2.1.1- A Origem da Infografia

Os primeiros indícios de uso da infografia, remontam ao século XVII, quando o matemático e filósofo francês Blaise Pascal criou um diagrama para explicar as chances de ganho em um jogo de azar (Kanno, 2013). Desde então, há evidências de inúmeros casos onde a aplicabilidade de imagens foi utilizada como uma forma de linguagem direfenciada, adotada para a exposição de algum problema.

Trazendo para um momento mais recente, a infografia moderna começou a ser desenvolvida com o surgimento dos jornais ilustrados nos séculos XIX e XX. Foi com a incrementação da informação visual que as mídias impressas criaram uma alternativa para as convencionais narrativas conhecidas. Durante o século XX, a tecnologia evoluiu rapidamente, pois com o desenvolvimento dos computadores e softwares de design gráfico, tornou mais fácil criar infográficos precisos e detalhados. O quadro a seguir exemplifica a evolução da linguagem utilizada pelas mídias impressas em 1967, em 1995 e em 2012, evidenciando a integração entre texto e imagens no decorrer da evolução do processo.

Figura 1 – Exemplares da Folha de São Paulo e a evolução dos jornais com o uso do infográficos.



Fonte: Mário Kanno. Infografe, 2013 – Adaptado pelos autores.

REALIZAÇÃO

2.1.2- Poder da infografia na transmissão de mensagens

Segundo estudo do Poynter Institute for Media Studies, a maioria dos leitores é atraída por dados visuais, em detrimento dos que focam em blocos textuais. Apenas **25%** dos leitores realmente "leem" o texto, enquanto **80%** prestam atenção às imagens (Kanno, 2013).

Ainda de acordo com Kanno (2013), uma pesquisa encomendada pelo SND/S (Society for News Design Scandinavia) reforça o poder da linguagem gráfica na apresentação de informações. O estudo é exemplificado em um quadro que mostra as trajetórias do olhar do leitor. As linhas vermelhas e pretas (figuras 02 e 03) indicam a trajetória do olhar e os círculos representam onde o olhar se fixa. Quando o texto e a imagem estão separados, o olhar tende a pular o texto e ir direto para as imagens. No entanto, quando as imagens e o texto estão associados, o olhar percorre a informação, indo e voltando entre o texto e as imagens.

Figura 2 – Maneira que o leitor lê com texto e imagens separados.



Fonte: Mário Kanno. Infografe, 2013.

Figura 3 – Maneira que o leitor lê com texto e imagens integrados.



Fonte: Mário Kanno. Infografe, 2013.

O estudo evidencia que não é retirando informações em forma de texto que promoverá uma maior compreensão, mas sim buscando tratamentos gráficos variados que o combine com a informação visual. Isso é importante para fornecer aos leitores mais entradas de leitura e formas alternativas e eficazes de representação.

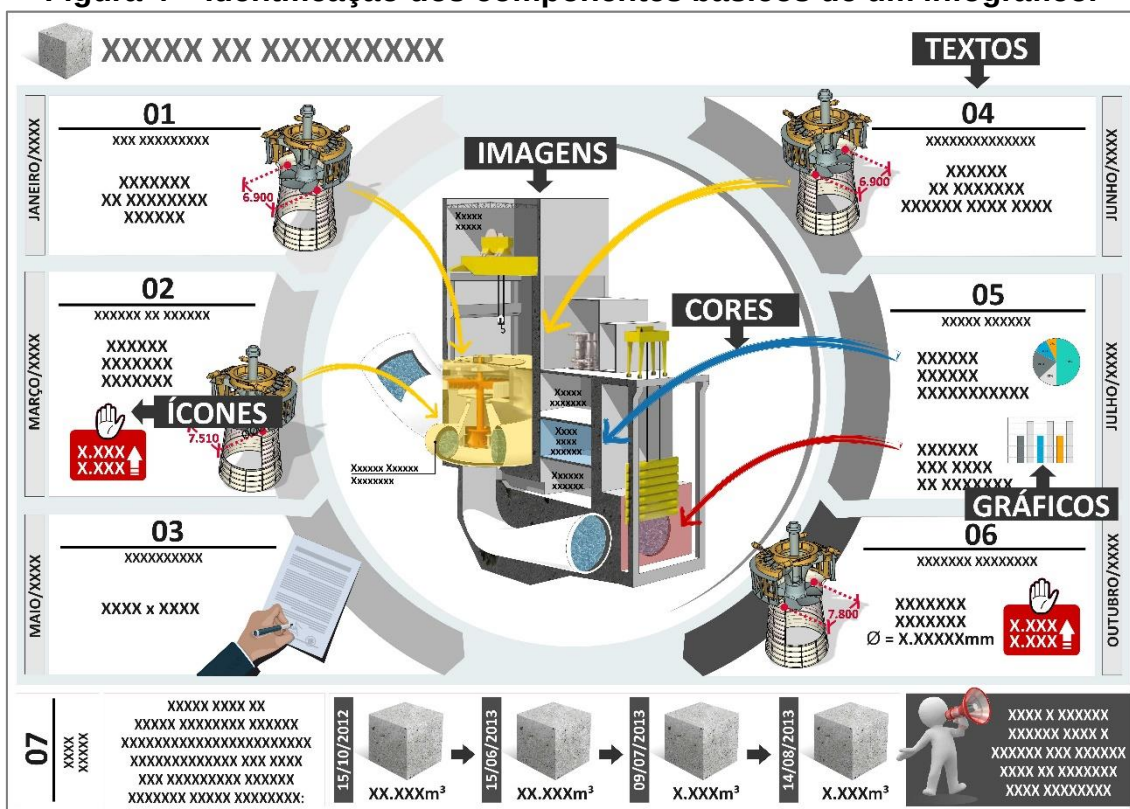
2.1.3- Componentes do infográfico

O infográfico utiliza de vários elementos que, quando associados, transmitem de maneira efetiva e compreensível a informação na qual se destina. Textos, fontes, ícones, cores, imagens, gráficos são recursos que irão sintetizar informações complexas ou apresentar dados de forma comparativa. Basicamente são constituídos pelos elementos descritos a seguir, mas há de se ressaltar que existe uma infinidade de outros recursos que também podem contribuir para a sua diagramação:

- ✓ Os **textos** devem ser simples, compilados para que facilitem a compreensão do conteúdo;
- ✓ As **fontes**, além de serem claras e legíveis, quando destacadas podem se tornar elementos responsáveis por criarem uma nova entrada de leitura da informação;

- ✓ Os **ícones** ilustrativos são símbolos gráficos projetados para serem simples e que facilmente são lidos pelos usuários;
- ✓ As **cores** são elementos responsáveis pela orientação da leitura, pela unificação ou diferenciação da mensagem a ser transmitida, além de serem utilizados muitas vezes na estruturação de legendas;
- ✓ As **imagens** são elementos importantes, que conjugados com textos são responsáveis por conduzir mais rapidamente ao receptor, o conteúdo proposto.
- ✓ Os **gráficos** exibem dados e estatísticas, que combinados com outros elementos sintetizam informações importantes. Podem ser de vários formatos como barras, linhas, pizzas e áreas.

Figura 4 – Identificação dos componentes básicos de um infográfico.



Fonte: Autores, imagem de 2017, adaptada.

2.1.4 - Como produzir infográficos

A criação de um infográfico se dá por meio de uma narrativa pré-estabelecida. É importante que o enredo dessa história esteja definido, pois

guiará a escolha dos recursos a serem aplicados, para apresentá-la de forma objetiva e de fácil compreensão.

Inicialmente é necessário que o objetivo da ilustração esteja definido para saber qual a mensagem será transmitida. Os dados também são elementos fundamentais, pois necessitam estar atualizados e compatíveis com a situação abordada. O layout, as cores, as imagens e o texto, todos estes elementos conjugados serão utilizados como ferramentas importantes na divulgação, destaque e compilação dos fatos. Por fim, a revisão do infográfico para se certificar que todas informações estão coerentes e encaminhar a sua inserção no documento pretendido. Abaixo há um infográfico que expõe todas as etapas necessárias para a produção deste tipo de linguagem:

Figura 5 – Como produzir um infográfico.



Fonte: Autores, imagem de 2023. Banco de imagens <https://br.freepik.com/>.

2.1.5 - Softwares e banco de imagens

Usualmente, para a criação de infográficos, são utilizados softwares que permitem criar imagens baseadas em vetores e não em pixels. Isso significa que as imagens podem ser redimensionadas sem que se perca a qualidade.

Existe uma infinidade de softwares que podem ser utilizados, dentre os mais comuns podemos citar o **Adobe Illustrator**, que é um software de design gráfico vetorial, o **Canva** que é uma plataforma online de design gráfico, o **PowerPoint**, que embora seja usado para criar apresentações, também pode ser usado para criar infográficos. Há também uma diversidade de bancos de imagens vetorizadas disponíveis para a confecção dos infográficos: **Shutterstock**, **Adobe Stock**, **Freepik**, **Dreamstime**, **Vector.me**, entre outros. Entretanto é importante salientar que é necessário verificar os termos de uso de cada banco de dados, para não violar os direitos autorais.

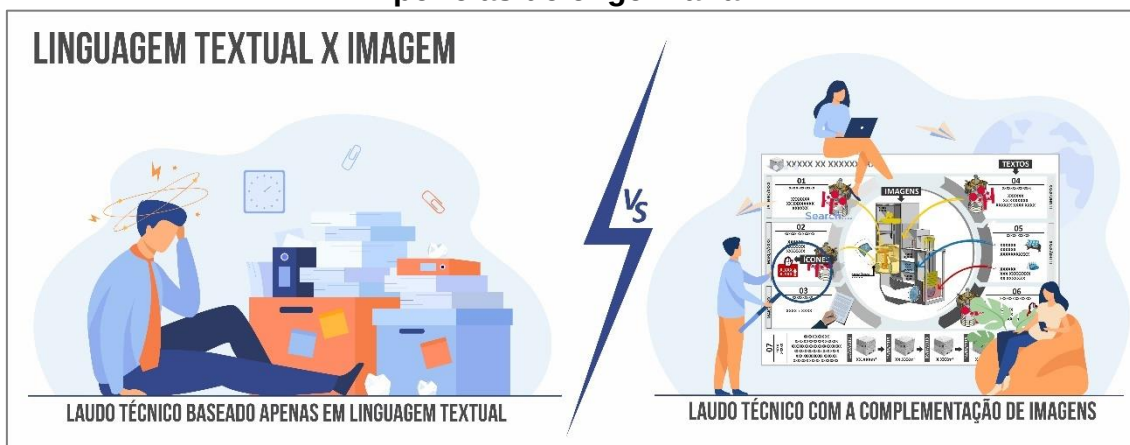
2.2- Conteúdos dos laudos técnicos de perícias de engenharia

De acordo com a NBR 13752 - Perícias de engenharia na construção civil, em seu item 6, que trata da apresentação dos laudos periciais, alguns itens são imprescindíveis para promover a efetividade do documento, agenciando seu embasamento e aprimorando qualidade do trabalho. Entre esses itens podemos citar:

- ✓ Descrição da situação ou objeto alvo da perícia e partes envolvidas;
- ✓ Descrição da metodologia aplicada;
- ✓ Descrição da vistoria técnica, caso realizada;
- ✓ Análise técnica dos dados coletados e demais informações fornecidas;
- ✓ Conclusões do laudo, incluindo a identificação das responsabilidades.

Os laudos de perícias de engenharia são documentos de fundamental importância, pois apresentam argumentos técnicos utilizados em decisões particulares, administrativas e/ou judiciais. Por se tratar de um documento especializado, estes laudos tendem na sua composição, utilizar somente uma linguagem textual baseada num vocabulário técnico, constituindo uma estrutura de raciocínio complexa das ideias apresentadas. Isso dificulta a compreensão do documento, tornando-o inatingível a muitos leitores.

Figura 6 – Utilização de linguagem textual x imagem em laudos de perícias de engenharia.



Fonte: Autores, imagem de 2023. Banco de imagens <https://br.freepik.com/>.

Francis Arthuso Paiva, doutor e mestre em Linguística, diz em “Jornalismo Visual”, que a simplificação da informação não é uma degradação dos dados, mas sim, a explicitação da informação. Aliar texto e imagem, reforça a interação do receptor com a mensagem a ser transmitida, intercâmbio que também pode ser promovido nos laudos perícias de engenharia.

No entanto, é importante lembrar que a infografia deve ser usada com atenção. As informações apresentadas devem ser precisas e a infografia deve ser usada como uma ferramenta de suporte à comunicação de informações técnicas, não como uma substituição para informações completas e detalhadas presentes nos laudos.

2.3 - Como aplicar a infografia em trabalhos periciais de engenharia

O uso de uma linguagem ilustrativa como uma nova entrada de leitura pode ajudar a tornar os frutos advindos de conflitos e questionamentos técnicos, mais fáceis de serem assimilados, contribuindo significativamente para a excelência técnica dos trabalhos no setor. Um laudo técnico pode ser enriquecido com a linguagem gráfica em vários aspectos:

Figura 7 – Passos para enriquecer o laudo técnico de engenharia.

COMO ENRIQUECER O LAUDO TÉCNICO COM IMAGENS

01



Inclusão de desenhos e diagramas explicativos, desenhos técnicos e diagramas - podem ser usados para explicar conceitos complexos de forma visual e concisa, tornando-os mais fáceis de entender.

02



Uso de gráficos e tabelas - podem ser usados para apresentar dados e resultados de testes de maneira clara e organizada, ajudando a ilustrar tendências e relações entre variáveis.

03



Uso de imagens e fotografias - podem ser usadas para ilustrar os resultados de inspeções visuais, ajudando a identificar problemas ou falhas de maneira mais clara.

04



Uso de modelos em 3D - podem ser usados para representar estruturas e equipamentos complexos de maneira mais visual, permitindo que os leitores tenham uma melhor compreensão do que está sendo avaliado.

Fonte: Autores, imagem de 2023. Banco de imagens <https://br.freepik.com/>.

3. INFOGRAFIA APLICADA EM LAUDOS PERICIAIS DE ENGENHARIA

Este capítulo corresponde à apresentação de estudos de caso onde a infografia foi aplicada como uma forma de linguagem complementar em laudos técnicos periciais de engenharia. Em cada caso será analisado o contexto em que as imagens foram aplicadas, no item do laudo destinado à **Análise técnica dos dados coletados**. Há de se ressaltar que todas informações que constam em cada caso relatado, foram retiradas dos laudos confeccionados na época.

3.1 - Coleta e organização de dados

Tabela 1 – Casos analisados.

Casos analisados	Descrição
Caso 01	Laudos Periciais de Julho 2014 Objeto: análise da adequação de rampa de acessibilidade.
Caso 02	Laudos Periciais de Setembro de 2016 Objeto: análise da relação entre a operação de uma Linha de Transmissão com um sinistro em galpão.
Caso 03	Parecer técnico de Junho de 2013 Objeto: análise da interferência de um edifício sobre área tombada.
Caso 04	Laudos Periciais de Abril de 2015 Objeto: Acidente de trânsito.
Caso 05	Laudos Periciais de Junho de 2014 Objeto: investigação das causas de desabamento de edifício.

Fonte: Autores

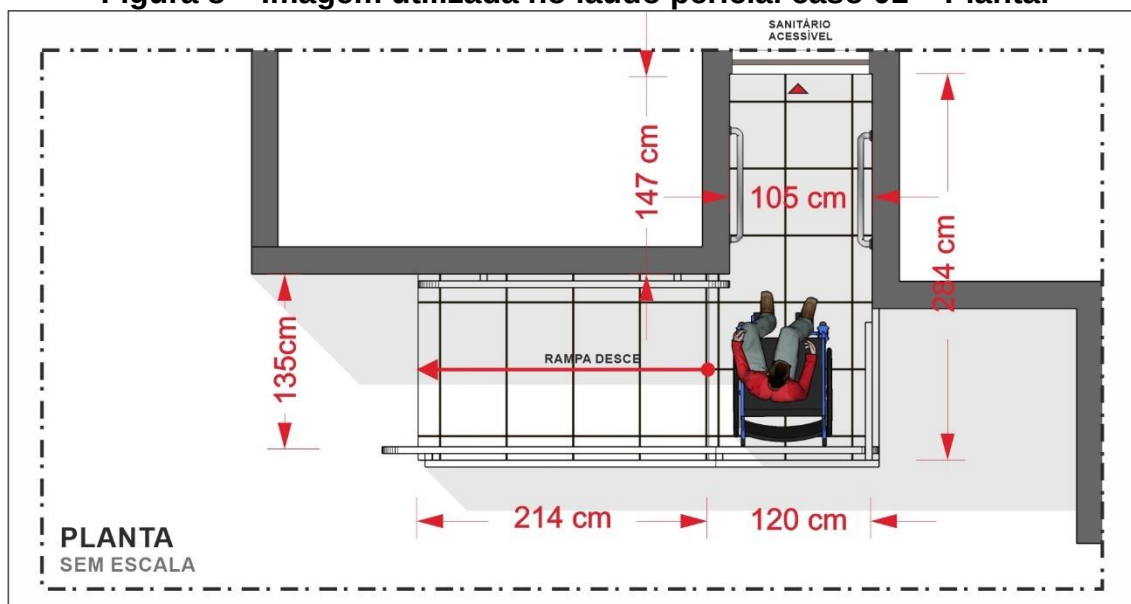
3.1.1 - Caso 01: análise da adequação de rampa de acessibilidade

Escopo da perícia: o Ministério Público do Estado de Minas Gerais instaurou um inquérito, visando a eficiência da acessibilidade do edifício aonde uma concessionária de veículos se instalava. No TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) a empresa se comprometeu em realizar obras de adaptação para adequar a sua acessibilidade às normas. Em vistoria posterior, o MPMG constatou o cumprimento das adequações assumidas no TAC, com exceção à inexistência de patamares planos na rampa de ingresso ao sanitário acessível.

Objetivo da perícia: verificar se a empresa cumpriu a adequação assumida no TAC, no que se refere à instalação de patamares planos no início e no final da rampa de acesso ao sanitário.

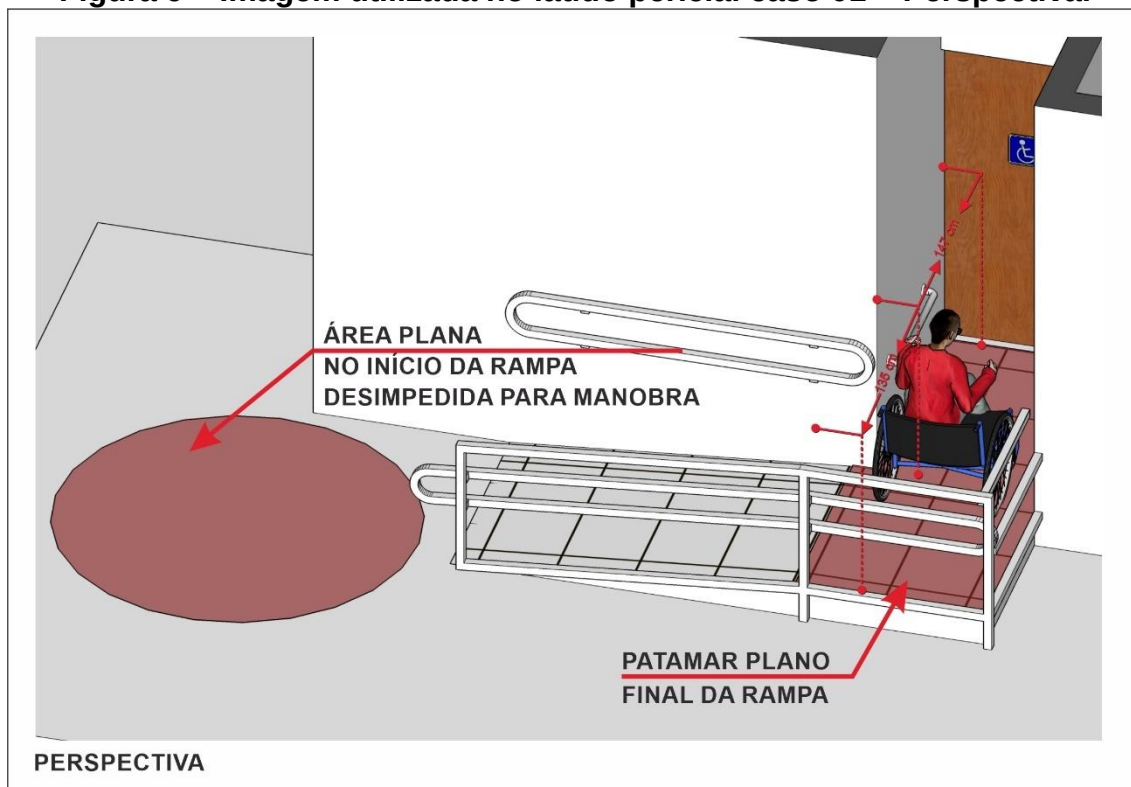
Infográfico: o uso da linguagem gráfica ilustrativa inserida no laudo pericial, se deu através da inserção de planta e perspectiva com as medidas levantadas na ocasião da vistoria. Além da planta, foi confeccionada uma perspectiva com modelagem 3D, permitindo que os receptores da informação tivessem uma melhor percepção das condições do trajeto que estava sendo analisado.

Figura 8 – Imagem utilizada no laudo pericial caso 01 – Planta.



Fonte: Autores, 2014. Laudo Pericial de Engenharia – Julho 2014.

Figura 9 – Imagem utilizada no laudo pericial caso 01 – Perspectiva.



Fonte: Autores, 2014. Laudo Pericial de Engenharia – Julho 2014.

Conclusão: As imagens confeccionadas e inseridas no laudo retrataram as condições encontradas em vistoria e exibiram que a rampa instalada para o acesso ao sanitário acessível na concessionária de veículos, apresentou patamares planos, no início e no final da sua inclinação, sem qualquer comprometimento da ascensão do transeunte às dependências do sanitário. A confecção das imagens compilou todos os dados necessários para mostrar que o objeto do laudo pericial de engenharia, atendeu as exigências do TAC quanto à acessibilidade do edifício.

3.1.2 - Caso 02: análise da relação entre a operação de uma Linha de Transmissão com um sinistro em galpão

Escopo da perícia: Conforme o Boletim de Ocorrência, um incêndio atingiu um galpão de uma empresa imobiliária, no dia 10/10/2015. A empresa alegava que o incêndio alcançou o seu galpão através da faixa de servidão da linha de transmissão de uma companhia de abastecimento energético. É importante

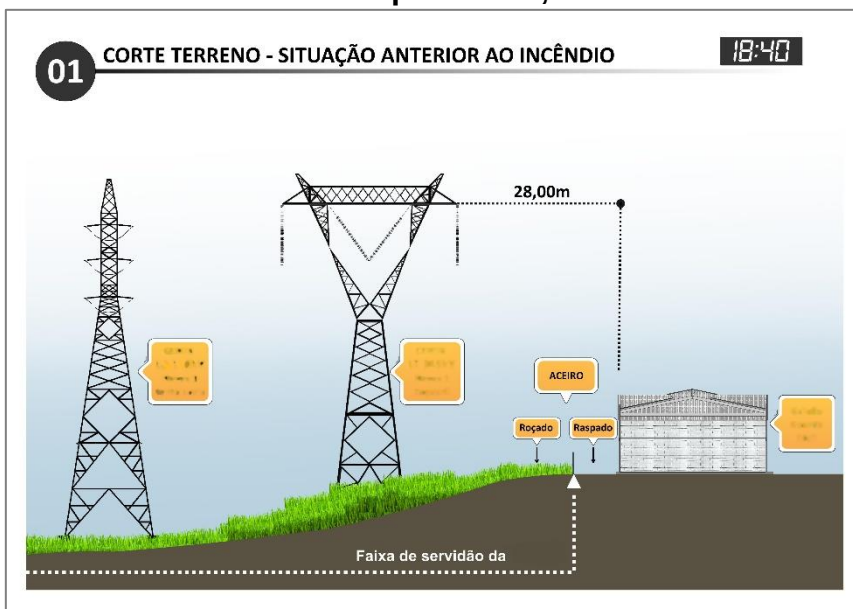
ressaltar que um galpão vizinho ao envolvido no sinistro, possuía uma câmera de segurança (CAM 09).

Objetivo da perícia: verificar a existência ou não de nexo de causalidade entre a operação da linha de transmissão da companhia energética com o sinistro ocorrido no dia 10/10/2015, envolvendo o galpão pertencente a empresa imobiliária.

Infográfico: baseou-se na necessidade de descrição da dinâmica mais provável para o evento (sinistro) ocorrido. O uso da linguagem gráfica ilustrativa foi constituído pelas principais ações segundo a montagem de uma linha do tempo, baseada nas imagens da câmera 09 e de fatos adicionais relevantes. Com essas informações organizadas, cortes esquemáticos do perfil de implantação do galpão e seu entorno imediato foram produzidos e a cronologia dos momentos mais importantes que envolveram o sinistro foi sistematizada;

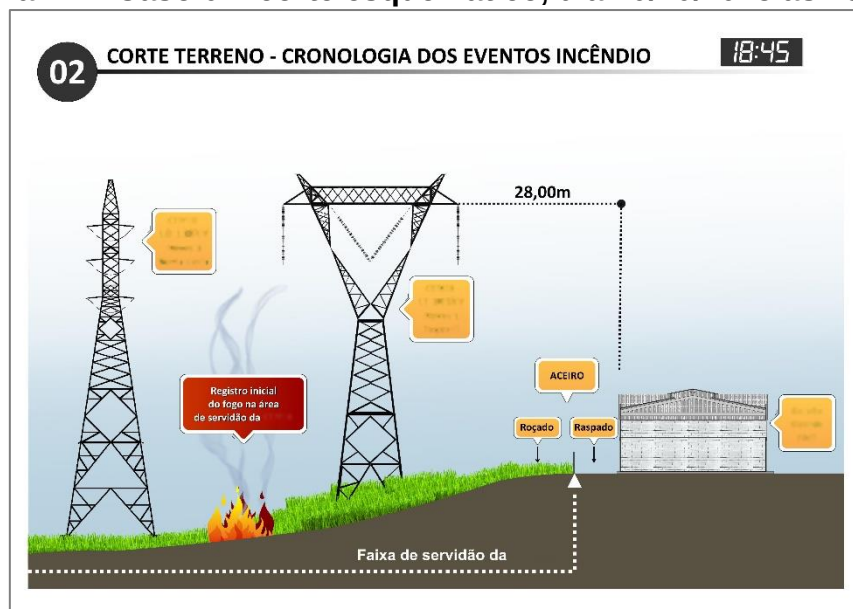
- ✓ **Dia 10/10/2015 as 18:40h** a câmera de segurança do galpão vizinho não mostrava nenhum sinal de fogo no local;
- ✓ **Dia 10/10/2015 as 18:45h** foi registrado primeiro sinal de fogo na faixa de servidão da companhia de abastecimento energético;
- ✓ **Dia 10/10/2015 as 19:00h** foi registrado fogo intenso na faixa de servidão da companhia de abastecimento energético;
- ✓ **Dia 10/10/2015 as 19:13h** a linha de transmissão foi desligada devido a um curto circuito ocorrido em consequência da queimada no local;
- ✓ **Dia 10/10/2015 as 19:20h** a câmera de segurança do galpão vizinho registrou fogo intenso na faixa de servidão da companhia de abastecimento energético. Devido ao vento, as chamas foram direcionadas no sentido do galpão;
- ✓ **Dia 10/10/2015 as 19:22h** a câmera de segurança do galpão vizinho registrou fogo no interior do galpão objeto da perícia.
- ✓ **Dia 10/10/2015 as 19:40** a câmera de segurança do galpão vizinho registrou que o galpão afetado estava completamente tomado pelo incêndio.

Figura 10 – Caso 02: corte esquemático, dia 10/10/2015 as 18:40h.



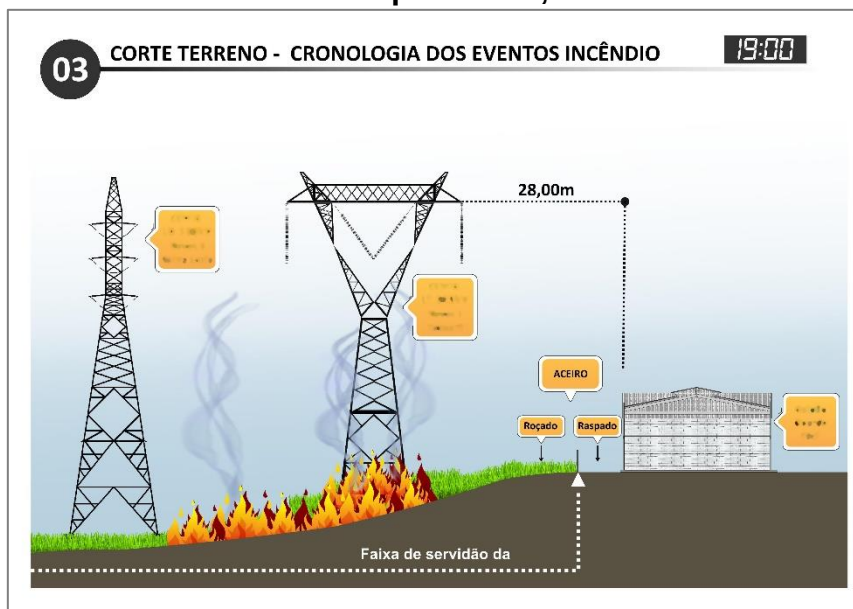
Fonte: Autores, 2016. Laudo Pericial de Engenharia – Setembro 2016

Figura 11 – Caso 02: corte esquemático, dia 10/10/2015 as 18:45h.



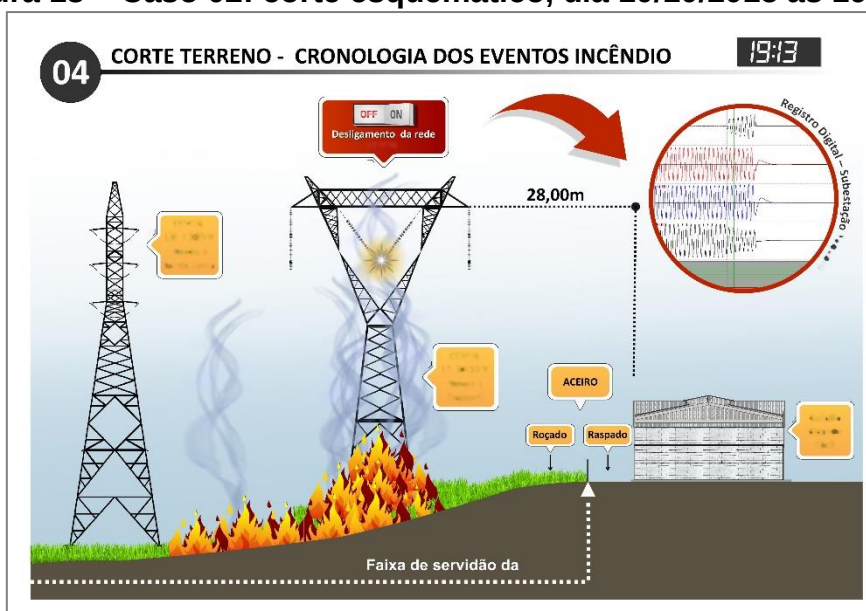
Fonte: Autores, 2016. Laudo Pericial de Engenharia – Setembro 2016

Figura 12 – Caso 02: corte esquemático, dia 10/10/2015 as 19:00h.



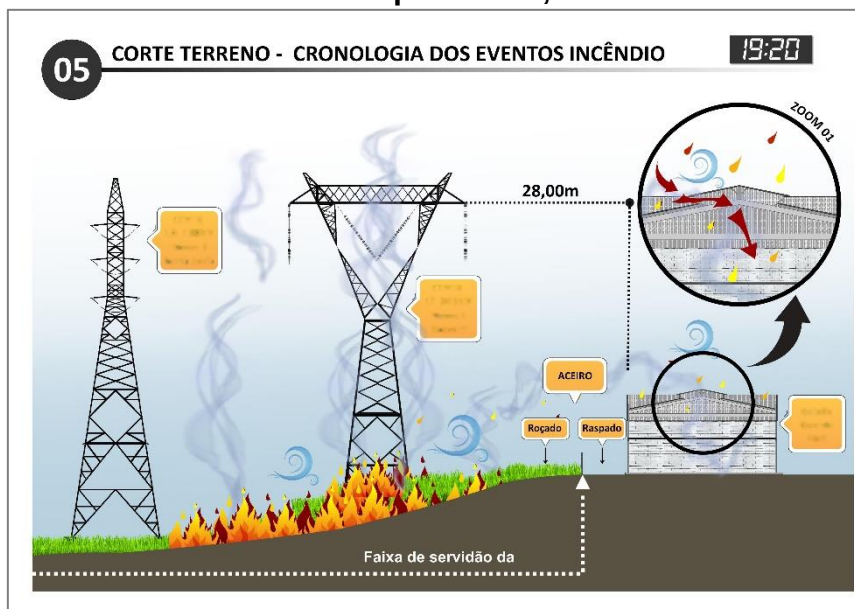
Fonte: Autores, 2016. Laudo Pericial de Engenharia – Setembro 2016

Figura 13 – Caso 02: corte esquemático, dia 10/10/2015 as 19:13h.



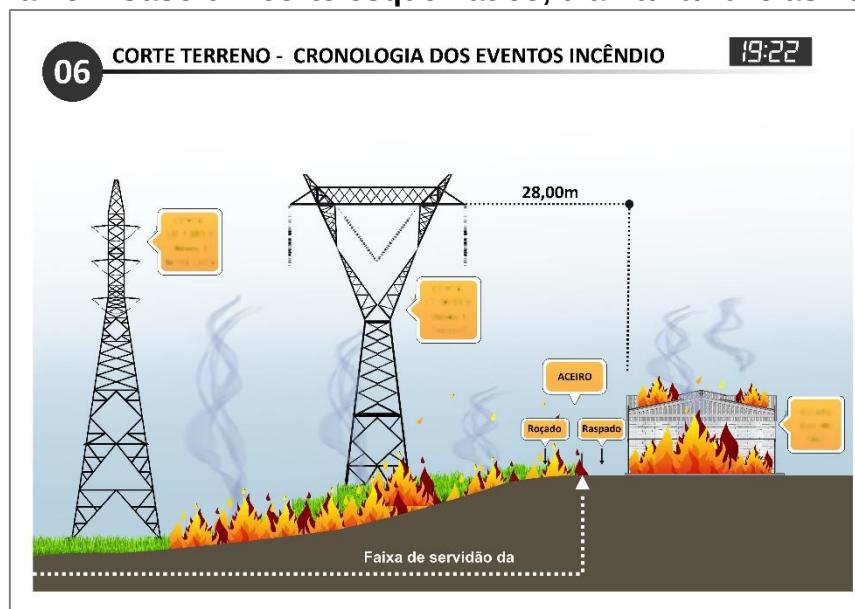
Fonte: Autores, 2016. Laudo Pericial de Engenharia – Setembro 2016

Figura 14 – Caso 02: corte esquemático, dia 10/10/2015 as 19:20h.



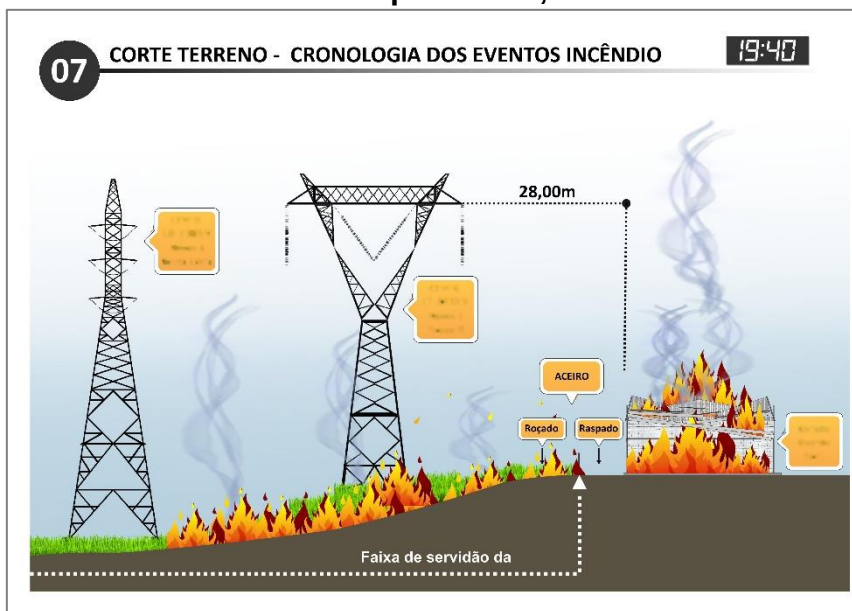
Fonte: Autores, 2016. Laudo Pericial de Engenharia – Setembro 2016

Figura 15 – Caso 02: corte esquemático, dia 10/10/2015 as 19:22h.



Fonte: Autores, 2016. Laudo Pericial de Engenharia – Setembro 2016

Figura 16 – Caso 02: corte esquemático, dia 10/10/2015 as 19:40h.



Fonte: Autores, 2016. Laudo Pericial de Engenharia – Setembro 2016

Conclusão: As imagens confeccionadas de forma cronológica puderam expor de maneira clara e compilada a evolução do sinistro ocorrido no dia 10/10/2015, evidenciando que a causa mais provável do incêndio no galpão da empresa imobiliária foi o calor e os fragmentos provenientes da queimada que ocorreu na faixa de servidão da linha de transmissão da companhia de abastecimento energético.

3.1.3 - Caso 03: análise da interferência de um edifício sobre área tombada

Escopo da perícia: um edifício residencial está inserido em terreno pertencente área tombada da Serra do Curral, portanto, em área protegida pelo município de Belo Horizonte. O protejo arquitetônico do empreendimento foi aprovado nas instâncias legais responsáveis, contudo foi sugerida uma medida compensatória estipulada pelo COMAM (Conselho Municipal do Meio Ambiente), devido a construção apresentar um volume vertical significativo por conta dos seus 17 (dezessete) pavimentos. Todavia órgãos legisladores solicitaram o embargo da obra à Prefeitura de Belo Horizonte, alegando que o projeto do edifício foi aprovado acima da altimetria estabelecida para a região.

Objetivo da perícia: mediante o histórico de aprovação e das particularidades do edifício, o trabalho pericial tinha por objetivo analisar a

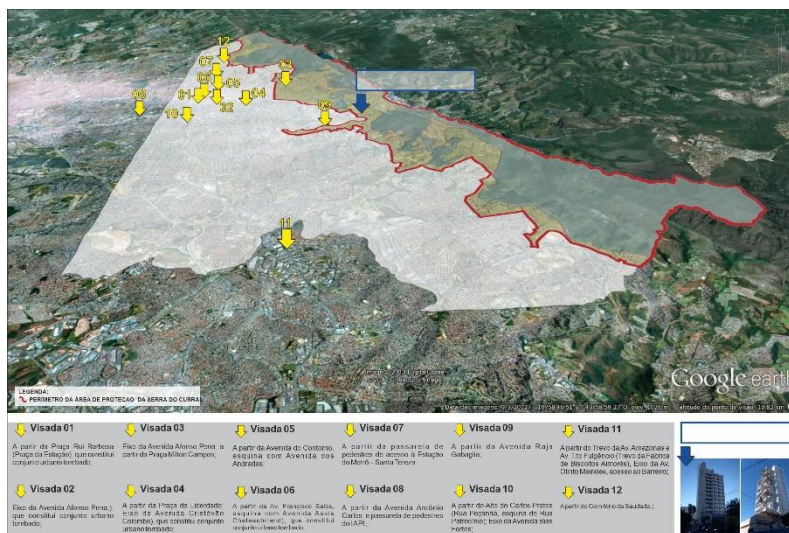
possível interferência do empreendimento sobre a linha de visada da área tombada da Serra do Curral, com ênfase na mensuração de um possível prejuízo ao bem tombado, para a validação ou não do embargo à obra.

Infográfico: o uso da linguagem ilustrativa inserida neste laudo pericial, baseou-se em parâmetros urbanísticos de fundamental importância para a definição da linha de raciocínio e dos mecanismos gráficos a serem utilizados na representação do caso. Com o intuito de averiguar se o edifício gera interferências na visibilidade do bem tombado, foi elaborado um estudo a partir do perímetro da área de proteção da Serra do Curral, conjugada a identificação de um observador inserido nas **12 visadas de proteção** (diretriz urbanística de proteção do bem), além da identificação da volumetria edifício, inserida neste contexto. Foi utilizado o Google Earth, que é um software gratuito para o mapeamento urbanístico em 3 dimensões. Conjugado à fotografias e aos dados textuais foram montados os estudos das visadas num software vetorizado. Abaixo temos a identificação de todas as visadas privilegiadas, requisitos para a análise de interferência do bem tombado. Após a descrição de todas as visadas privilegiadas, elencou-se as mais relevantes, para serem anexadas ao artigo:

- ✓ **Visada 01:** A partir da Praça Rui Barbosa (Praça da Estação), que constitui conjunto urbano tombado (Figura 18);
- ✓ **Visada 02:** Eixo da Avenida Afonso Pena, que constitui conjunto urbano tombado;
- ✓ **Visada 03:** Eixo da Avenida Afonso Pena, a partir da Praça Milton Campos;
- ✓ **Visada 04:** A partir da Praça da Liberdade (Eixo da Avenida Cristóvão Colombo), que constitui conjunto urbano tombado;
- ✓ **Visada 05:** A partir da Avenida do Contorno, esquina com Avenida dos Andradas;
- ✓ **Visada 06:** A partir da Av. Francisco Sales, esquina com Avenida Assis Chateaubriand, que constitui conjunto urbano tombado;
- ✓ **Visada 07:** A partir da passarela de pedestres de acesso à Estação do Metrô – Santa Tereza (Figura 19);
- ✓ **Visada 08:** A partir da Avenida Antônio Carlos; e passarela de pedestres do IAPI;
- ✓ **Visada 09:** A partir da Avenida Raja Gabaglia;
- ✓ **Visada 10:** A partir do Alto do Carlos Prates (Rua Peçanha, esquina de Rua Patrocínio); Eixo da Avenida Bias Fortes;
- ✓ **Visada 11:** A partir do Trevo da Av. Amazonas e Av. Tito Fulgêncio (Trevo da Fábrica de Biscoitos Aimorés), Eixo da Av. Olinto Meireles, acesso ao Barreiro;

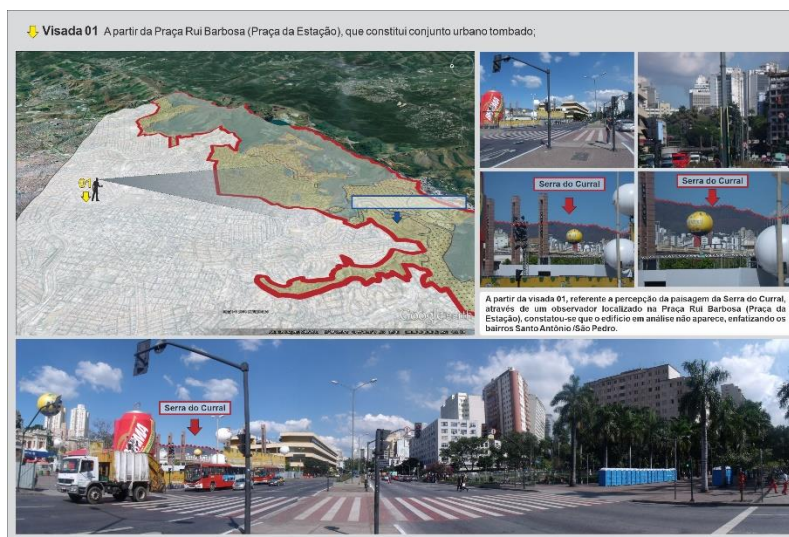
✓ **Visada 12:** A partir do Cemitério da Saudade.

Figura 17 – Caso 03: identificação das visadas privilegiadas da Serra do Curral.



Fonte: Autores, 2013. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2013

Figura 18 – Caso 03: visada 01, Praça da Estação.



Fonte: Autores, 2013. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2013

Figura 19 – Caso 03: visada 07, acesso ao metrô Santa Tereza.



Fonte: Autores, 2013. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2013

Figura 20 – Caso 03: visada 08 a partir da Avenida Antônio Carlos e passarela de pedestres do IAPI.



Fonte: Autores, 2013. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2013

Figura 21 – Caso 03: visada 09, Av. Raja Gabáglia.



Fonte: Autores, 2013. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2013

Figura 22 – Caso 03: visada 09, Av. Raja Gabáglia.



Fonte: Autores, 2013. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2013

Figura 23 – Caso 03: detalhe ampliado retirado da Figura 21: estudo da Visada 09, Av. Raja Gabágliã.



Fonte: Autores, 2013. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2013

Conclusão: através das imagens confeccionadas, verificou-se que a única paisagem impactada pela edificação, foi do observador posicionado na Avenida Raja Gabaglia. Entretanto a paisagem já estava bastante comprometida pela massa edificada existente, referente à ocupação consolidada no bairro no qual o edifício foi implantado. Pela linguagem gráfica presente no laudo foi possível demonstrar que não houve interferência à usufruição do skyline do bem tombado - limiar entre a superfície da terra e o céu da paisagem. Apesar da altimetria ser superior ao previsto, a nova edificação não causou prejuízo a paisagem da Serra do Curral.

3.1.4 – Caso 04: acidente de trânsito

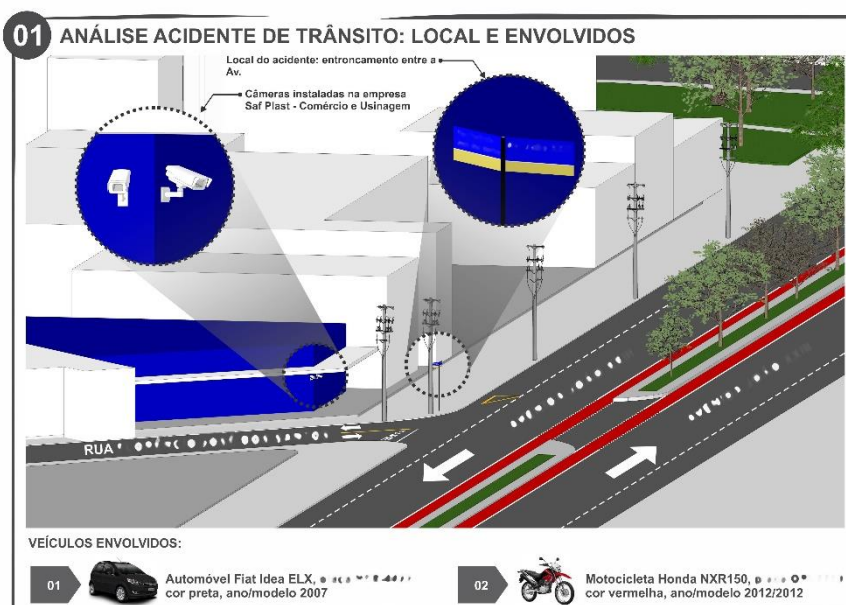
Escopo da perícia: acidente de trânsito ocorrido no dia 24/04/2013, numa via arterial, na interseção com uma via local . O acidente envolveu um automóvel Fiat Idea, cor preta, 2007 e uma motocicleta Honda, cor vermelha,

2012. O acidente foi analisado pelo Instituto de Criminalística, através da Seção Técnica de Perícias de Trânsito, resultando num laudo baseado principalmente nas imagens de uma câmera de vídeo instalada em um imóvel comercial localizado próximo ao acidente.

Objetivo da perícia: análise cronológica do acidente de trânsito ocorrido no dia 24.04.2013, na interceção de uma via arterial com uma via local, em Belo Horizonte - MG.

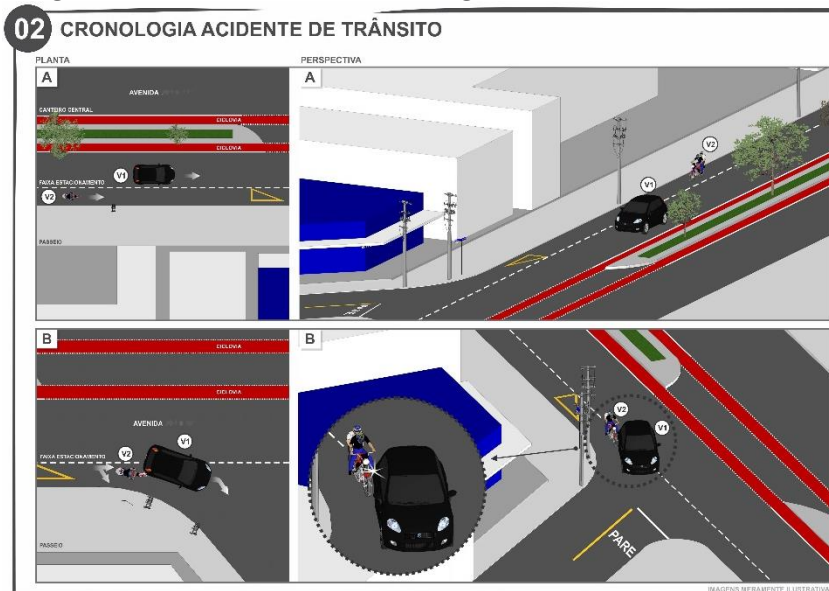
Infográfico: baseou-se na necessidade de descrição da dinâmica mais provável para o acidente envolvendo o automóvel (V1) e a motocicleta (V2). O uso da linguagem gráfica ilustrativa foi constituído pelas principais ações segundo as imagens de uma câmera de vídeo instalada próxima ao local do acidente. Associada a vistoria e ao levantamento das condições territoriais, foi produzida uma simulação 3D, com a respectiva identificação em planta, dos momentos mais importantes do evento. Neste tipo de simulação, elementos como os modelos e dimensionamento dos automóveis foram respeitados, assim como a situação na qual os veículos estavam inseridos, como a reprodução fiel do traçado, da inclinação e dos dimensionamentos dos logradouros.

Figura 24 – Caso 04: descrição do local e descrição dos envolvidos .



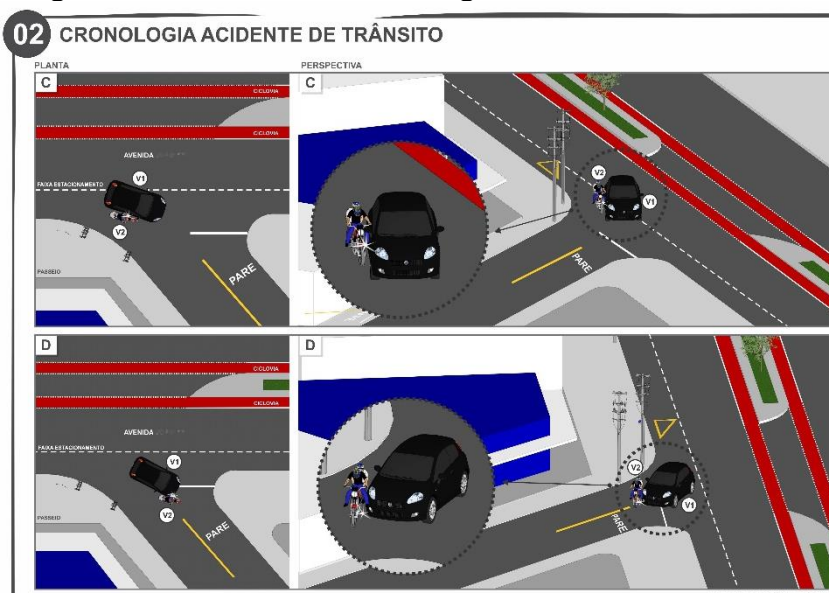
Fonte: Autores, 2015. Laudo Pericial de Engenharia – Abril 2015

Figura 25 – Caso 04: cronologia do acidente, folha 01.



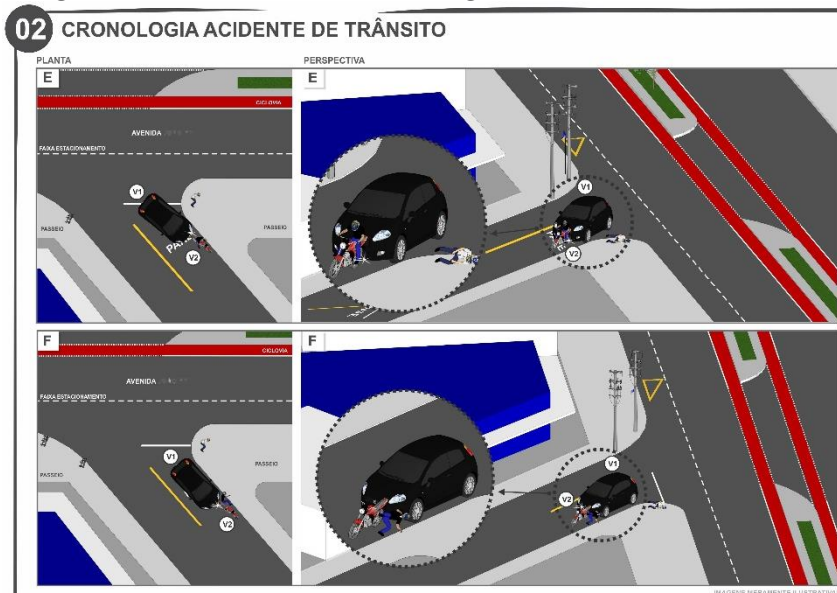
Fonte: Autores, 2015. Laudo Pericial de Engenharia – Abril 2015

Figura 26 – Caso 04: cronologia do acidente, folha 02.



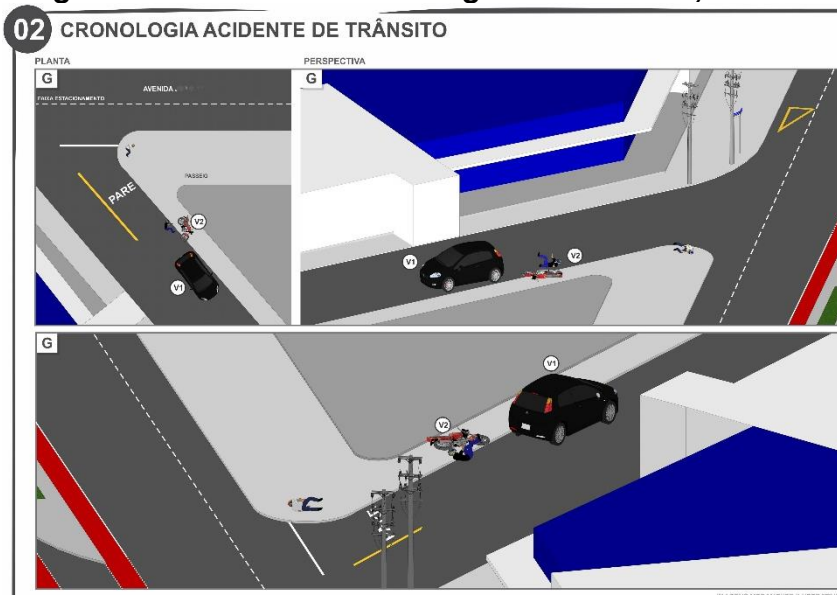
Fonte: Autores, 2015. Laudo Pericial de Engenharia – Abril 2015

Figura 27 – Caso 04: cronologia do acidente, folha 03.



Fonte: Autores, 2015. Laudo Pericial de Engenharia – Abril 2015

Figura 29 – Caso 04: cronologia do acidente, folha 04.

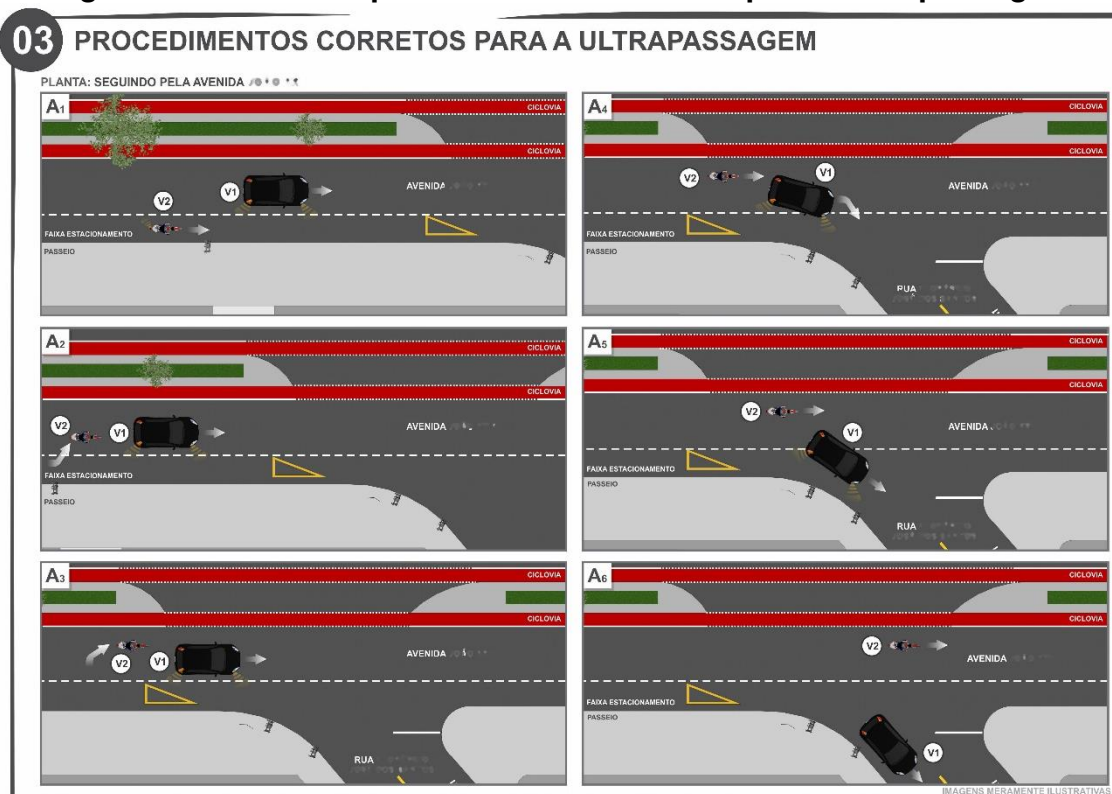


Fonte: Autores, 2015. Laudo Pericial de Engenharia – Abril 2015

Conclusão: por meio das imagens inseridas no laudo técnico pericial foi possível explicar a dinâmica do acidente: ao aproximar da esquina da avenida

arterial com a via local, o automóvel (V1) iniciou a convergência à direita, no mesmo momento em que a motocicleta (V2), seguindo pela faixa reservada ao estacionamento de veículos, tentava a ultrapassagem pela direita. Portanto, foi possível verificar e demonstrar claramente que a motocicleta trafegava de forma irregular, na faixa da via reservada ao estacionamento de veículos, com a tentativa de ultrapassagem pela direita e na intersecção de duas vias. Além disso, foram confeccionadas imagens com a intenção de ilustrar qual seria a conduta correta a ser adotada na pretendida ultrapassagem (Fig. 30).

Figura 30 – Caso 04: procedimentos corretos para a ultrapassagem.



Fonte: Autores, 2015. Laudo Pericial de Engenharia – Abril 2015

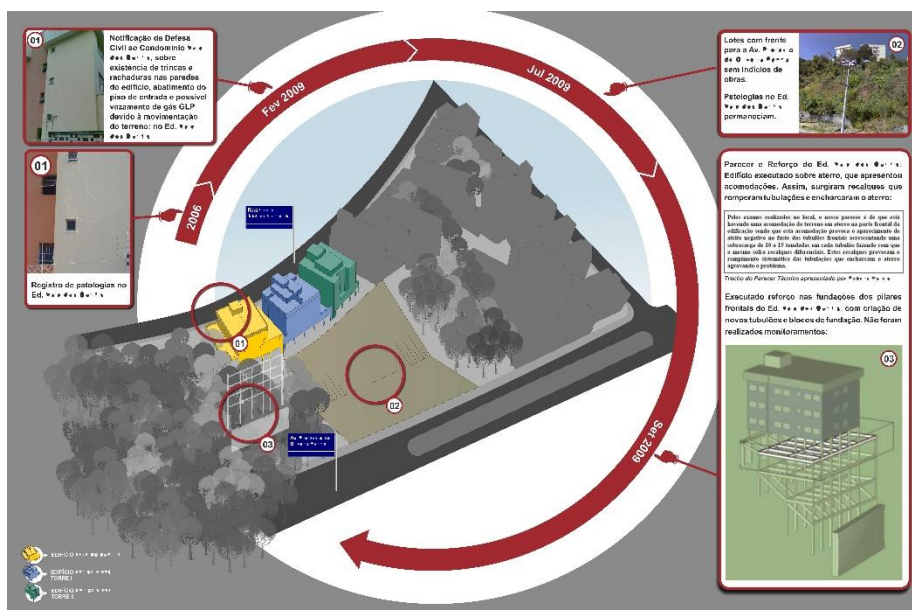
3.1.5 – Caso 05: investigação das causas de desabamento de edifício

Escopo da perícia: uma associação de moradores de um bairro de Belo Horizonte propôs uma Ação Civil Pública em desfavor de construtoras, do Município de Belo Horizonte e de uma companhia de saneamento, em razão do desabamento e dos abalos causados em edifícios situados nestes bairros.

Objetivo da perícia: investigação das causas de desabamento e dos abalos nos edifícios, correlacionando patologias com possíveis problemas construtivos e/ou de deficiência de manutenção.

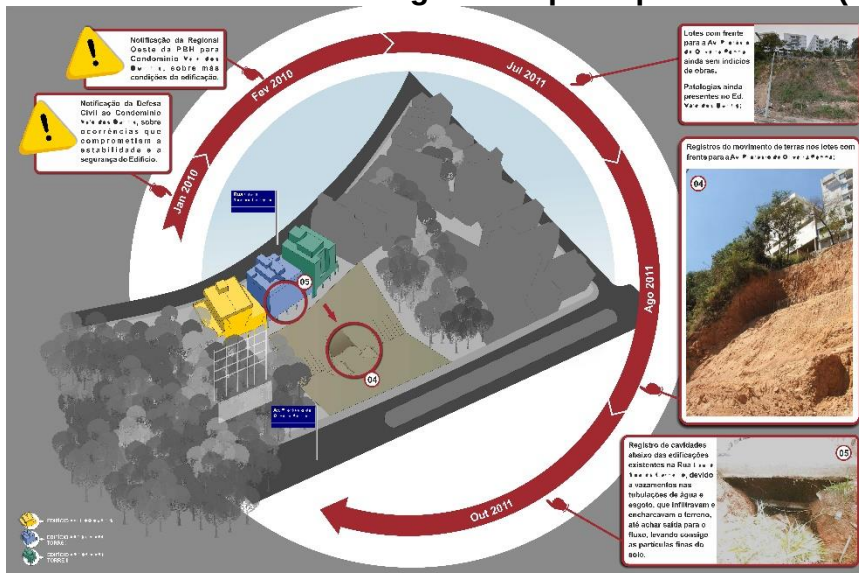
Infográfico: baseou-se na necessidade de descrição de dinâmica, com destaque para os fatos agravantes que aceleraram a ocorrência dos sinistros manifestados nos edifícios, culminando na demolição. Foi confeccionada também uma linha cronológica com os principais eventos ocorridos no período de 2006 a 2011. Associada às fotografias da vistoria e documentações anexadas aos autos, as montagens gráficas foram confeccionadas com a utilização do recurso 3D, demonstrando a implantação dos edifícios e a situação estrutural de uma das edificações envolvidas.

Figura 31 – Caso 05: linha cronológica dos principais eventos (folha 01).



Fonte: Autores, 2014. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2014

Figura 32 – Caso 05: linha cronológica dos principais eventos (folha 02).



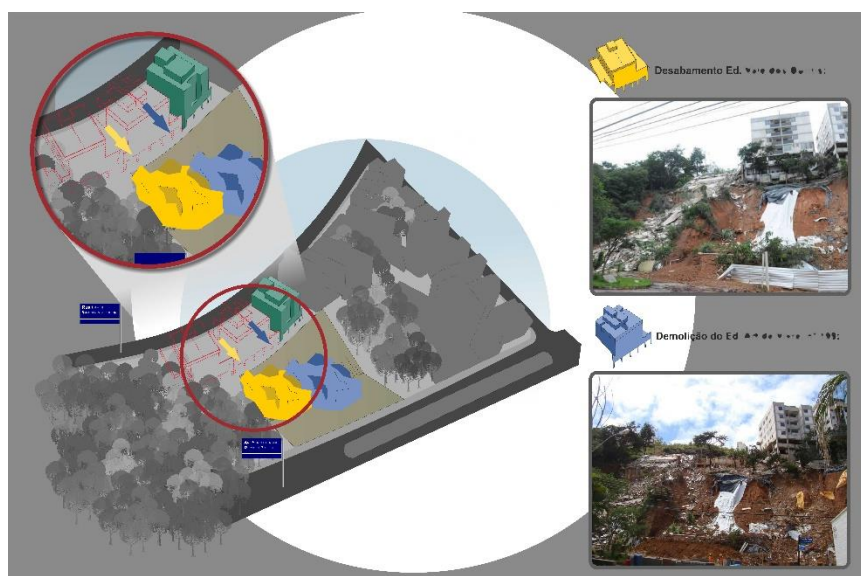
Fonte: Autores, 2014. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2014

Figura 33 – Caso 05: agravantes e fatores que aceleraram a ocorrência dos sinistros (folha 01).



Fonte: Autores, 2014. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2014

Figura 34 – Caso 05: agravantes e fatores que aceleraram a ocorrência dos sinistros (folha 02).



Fonte: Autores, 2014. Laudo Pericial de Engenharia – Junho 2014

Conclusão: vários fatores agravaram a situação das edificações analisadas no trabalho pericial como a intensidade das chuvas na região, a facilidade de infiltração de água no subsolo (devido ao sistema de drenagem inadequado para a via adjacente), os rompimentos de tubulações de água e esgoto. Todos estes fatores influenciaram para que as patologias nos edifícios evoluíssem, sendo necessário, portanto, a sua demolição. Analisando a dinâmica do desabamento, verificou-se de maneira objetiva e clara através do recurso visual, que o reforço parcialmente executado prolongou a vida do prédio, mas foi insuficiente para suportar a escavação realizada por terceiros, associado à intensidade das chuvas.

4. CONCLUSÕES

A partir dos cinco estudos de caso apresentados, é nítido que, em todos o uso da linguagem ilustrativa como nova entrada de leitura contribuiu significativamente para a excelência técnica dos trabalhos. Os laudos periciais de engenharia são documentos de fundamental importância, pois como produto entregam argumentos técnicos essenciais para a elucidação de decisões técnicas e jurídicas de grande responsabilidade. A inserção das imagens proporcionaram uma comunicação mais clara, a partir de uma identificação sistemática dos problemas abordados, além da organização e documentação das condições de cada caso. O uso da linguagem gráfica padroniza as informações fornecidas, além de ser um recurso facilitador no momento de decisões a serem tomadas. Ressalta-se também como a utilização deste recurso diferencia e enriquece o produto final a ser entregue.

Portanto, as ilustrações permitem ao perito apresentar o objetivo dos trabalhos técnicos periciais de forma mais clara, utilizando dos benefícios desses recursos para a explicação de conceitos técnicos complexos que, por muitas vezes, se apresentam inteligíveis a maior parte da sociedade. A inovação por meio do uso de recursos visuais é fundamental para garantir uma análise precisa e detalhada da problematização, cuja transmissão aprimorada, aperfeiçoa significativamente a eficiência da comunicação.

Um bom infográfico deve ser atraente visualmente e usar um design coerente para auxiliar o público a entender mais rapidamente as informações apresentadas. No entanto, é importante salientar mais uma vez que a infografia deve ser usada com atenção. As informações apresentadas devem ser concisas e a linguagem gráfica deve ser usada como uma ferramenta de suporte à transmissão de dados técnicos, não como uma substituição das informações completas e detalhadas presentes nos laudos periciais de engenharia.

Por fim, é importante salientar que não existem em quantidade significativa, trabalhos empíricos e instruções normativas que orientem a utilização da linguagem gráfica em trabalhos técnicos de Perícias de Engenharia. As possibilidades deste recurso são inúmeras e sua aplicabilidade no setor é uma tendência ainda a ser melhor direcionada, estudada e aplicada por todos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752**: Perícias de Engenharia na Construção Civil. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. 8 p.

AZEVEDO, Bernardo de. **Visual Law**: Como Os Elementos Visuais Podem Transformar o Direito. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.

FLUSSER, V. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. São Paulo: Cosac Naif, 2007.

KANNO, Mário. **Infografe**. Ed. Eletrônica. São Paulo: infolide. com, 2013.

LYRA, Kamila Takayama. **Impacto do uso de infográficos como materiais de aprendizagem e suas correlações com satisfação, estilos de aprendizagem e complexidade visual**. São Carlos – SP, 2017.