

O MAPEAMENTO DAS REDES DE INFRAESTRUTURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA

The Mapping of Infrastructure Networks of the Reitor João David Ferreira Lima Campus

Cláudio Cesar Zimmermann

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Civil

E-mail: claudio.ufsc@gmail.com

Flávia Prim Laurindo

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Civil

E-mail: flavia.laurindo12@gmail.com

Gustavo Bourdot Back

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Civil

E-mail: gustavoback@yahoo.com.br

João Augusto Gehrke Pessato Paiva

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Civil

E-mail: joaugusto.paiva@gmail.com

Katharyna do Carmo Macedo

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Civil

E-mail: katharynadc@gmail.com

Resumo

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm fornecido bases para construir interligações multifinalitárias que permitem produzir e disseminar informações geoespaciais e convencionais, inclusive sobre redes de infraestrutura, que são de extrema importância para a sociedade, pois cumprem uma função social. Por isso, é imprescindível administrar de forma igualitária a construção, a compatibilização e a modificação dessas redes. Para tanto, são necessários modelos e sistemas capazes de abstrair a natureza real dos dados para providenciar sua representação e respectivos relacionamentos nos sistemas de rede. Neste sentido, este artigo teve por objetivo desenvolver um SIG para organizar e analisar as redes lógica e elétrica de média tensão do *campus* universitário *Campus* Reitor João David Ferreira Lima da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), visando auxiliar a tomada de decisão para o uso eficiente desses sistemas. Como método foi realizada modelagem e aquisição de dados, processamento e visualização e análise. Como resultados foram mapeados e organizados em SIG: 525 caixas de passagem da rede lógica; 187 caixas de passagem da rede elétrica de média tensão; 33 postes de energia e 52 subestações alimentadoras. Por meio do SIG desenvolvido, que agora serve como ferramenta para a universidade, foi possível perceber uma celeridade na elaboração de diversos trabalhos desenvolvidos, como:

tomadas de decisão mais assertivas, contratação de diversos serviços de manutenção e construção e desenvolvimento de estudos de viabilidade de novas ocupações do espaço físico do *campus*.

Palavras-chave: SIG; Redes de infraestrutura; Tomada de decisão; Gerenciamento de *campus*.

Abstract

Geographic Information Systems (GIS) have been given ground to build multipurpose interconnections that allow the production and dissemination of geospatial and conventional information, including infrastructure networks, which have tremendous relevance to society, since they fulfill a social role. Therefore, it is essential to manage the construction, compatibility and modification of these networks in an egalitarian way. To accomplish that, models and systems capable of abstracting the data's real nature are necessary to provide its representation and respective relationship in network systems. In this sense, this article had the purpose to develop a GIS to organize and analyze the logical and medium voltage electrical networks from Reitor João David Ferreira Lima Campus (Trindade Campus) of Universidade Federal de Santa Catarina, aiming to assist the decision-making process to efficiently use these systems. As a method, modeling and data acquisition, processing and visualization and analysis were performed. As a result, 525 logical network passage boxes, 187 medium voltage electrical network passage boxes, 33 power poles and 52 feeder substations, were mapped and arranged in a GIS. Through the generated GIS, which now serves as a tool for the university, it was possible to notice a speed-up in the elaboration of several works, such as: more assertive decision-making, contracting of several maintenance and construction services and development of feasibility studies of new occupation from the physical space of the campus.

Keywords: GIS, Infrastructure network; Decision-making; Campus management.

1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) têm como objetivo promover amplo acesso à informação geoespacial, eficiência para as organizações que desenvolvem e utilizam SIG, embasamento para construção e desenvolvimento de aplicações SIG e desenvolvimento de análises, avaliação, medição, gerenciamento de dados e apoio à decisão de modelos espaciais. (VIANA; ABRANTES; ROCHA, 2019)

A evolução dos SIG possibilitou sua crescente utilização como ferramenta de auxílio à análise espacial, tornando possível avaliar cenários geográficos com rapidez e, conseqüentemente, tornar mais ágil as tomadas de decisão tanto em nível governamental, como no gerenciamento de empresas.

De forma a realizar o gerenciamento de dados e promover significativa economia para as instituições, os SIG têm fornecido bases para construir interligações multifinalitárias que permitem coletar, organizar, analisar, visualizar, gerenciar e disseminar informações convencionais e geoespaciais. Desta forma, os SIG promovem vasto acesso à informação geográfica relativa a estruturas e infraestruturas, muito utilizadas na gestão do espaço físico. Com o avanço da tecnologia, os SIG suprem amplamente as necessidades dos *campi* universitários, pois suportam arquiteturas robustas associadas a outras infraestruturas e/ou *softwares*, muitas vezes, legados.

Não somente nas universidades, mas em todo território, as redes de infraestrutura são de extrema importância e, de acordo com Zmitrowicz e Angelis Neto (1997), são conceituadas como um sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, podendo ser compostas por subsistemas (viário, de drenagem pluvial, abastecimento de água, esgoto sanitário, energético e de comunicações), os quais têm por

objetivo prestar serviços, visto que demandam algum tipo de operação e de relação com o usuário. Segundo Jardín (2016) essas redes devem possuir informações georreferenciadas, de forma a permitir a descrição da realidade do território.

No contexto da engenharia urbana, Guedes *et al.* (2017) propõem que as redes de infraestrutura se dividam em: redes de suporte, as quais se relacionam com a dimensão física do espaço urbano e; redes de serviço, as quais atendem as necessidades do espaço.

Por isso, é imprescindível administrar de forma igualitária a construção, a compatibilização e a modificação de redes de infraestrutura. Para tanto são necessários modelos e sistemas capazes de abstrair a natureza real dos dados para providenciar sua representação e respectivos relacionamentos (topologias) nos sistemas de rede de forma dinâmica e precisa. Assim, pela capacidade de processamento de dados, facilidade de análise espacial, associação de procedimentos organizacionais à tecnologia e aos usuários, os SIG têm demonstrado ser uma essencial ferramenta de gestão, pois propicia embasamento para gerenciamento e tomada de decisão em organizações que prezam pela gestão do seu território e demais recursos.

Neste sentido, este artigo teve por objetivo desenvolver um SIG para produzir, organizar e analisar dados sobre a infraestrutura de um *campus* universitário, com ênfase nas redes lógica e elétrica de média tensão, visando auxiliar a tomada de decisão para o uso eficiente desses sistemas. Para tanto, utilizou como estudo de caso o *Campus* Reitor João David Ferreira Lima da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

2 GERENCIAMENTO DE *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO

Pesquisas que envolvem o gerenciamento de *campus* universitário têm sido realizadas há muitos anos, mas, atualmente, nas publicações de Batista, Dombroski e Silva (2022) e Back (2022), que utilizam ou desenvolvem Sistemas de Informações Geográficas (SIG) em diferentes *campi*, podem ser encontradas métodos e soluções diferentes que auxiliam na gestão corporativa.

No trabalho de Back (2022) foi desenvolvido um SIG do *Campus* Universitário João David Ferreira Lima (UFSC) a partir de dados de inspeções prediais realizadas por meio do programa emergencial “Recupera UFSC”. Neste trabalho foram mapeadas as estruturas físicas da Universidade e elaborados documentos de identificação que foram integrados às inspeções realizadas, desenvolvendo um SIG que permite realizar consultas sobre os dados armazenados.

Entretanto, a principal funcionalidade de um SIG, que é a topologia, é melhor abordada em trabalhos que exploram a lógica de redes, como os advindos de redes de infraestrutura, pois nesta estrutura as feições/objetos geográficos possuem conexões entre si de forma lógica, por meio do armazenamento de coordenadas, atributos dos dados e relacionamento espacial (LONGLEY *et al.*, 2013). Neste sentido, o trabalho de Batista, Dombroski e Silva (2022) apresenta um SIG para organizar e visualizar dados sobre a infraestrutura de água e esgoto da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), *campus* Mossoró, visando subsidiar a tomada de decisão para o uso racional desses sistemas. No referido trabalho, os autores integraram informações geográficas já existentes a planilhas de informações convencionais sobre características gerais de edificações ou setores que envolveram dados sobre a

intermitência no fornecimento de água, a destinação dos esgotos, as componentes de utilização de água e os reservatórios de água existentes na instituição.

3 MÉTODO

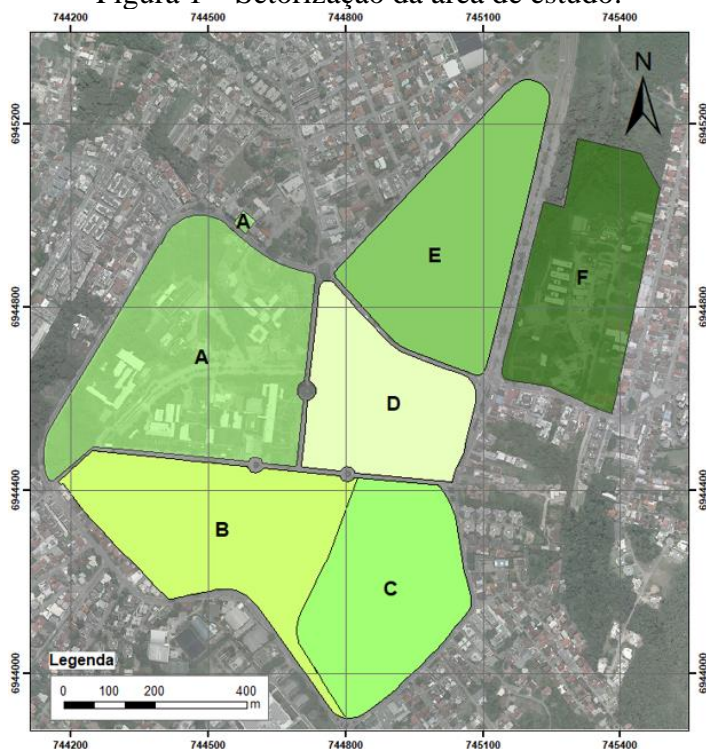
Em virtude dos recorrentes danos ocorridos na rede lógica e elétrica do *Campus* Universitário Reitor João David Ferreira Lima, sobretudo, associados ao desconhecimento da posição dos dutos contendo o cabeamento, houve a necessidade de mapear e cadastrar todos os elementos da rede, como por exemplo, as caixas de passagem, tubulações e postes de energia. A elaboração do SIG teve como principal objetivo fornecer uma ferramenta auxiliar aos departamentos responsáveis pelo setor de engenharia e manutenção do *campus* de forma a reduzir tais acidentes, bem como servir de instrumento de localização dos elementos espaciais contidos na rede de infraestrutura universitária.

3.1 Área de estudo

O *Campus* Reitor João David Ferreira Lima, localizado no bairro Trindade, em Florianópolis (SC), é a sede da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e abrange aproximadamente 1,1 milhão de metros quadrados, dentre esses, mais de 400 mil metros quadrados são de área construída (UFSC, 2021).

A área de estudo foi estabelecida a partir da setorização proposta em 2010 pelo Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia (DPAE), conforme consta na Figura 1.

Figura 1 – Setorização da área de estudo.

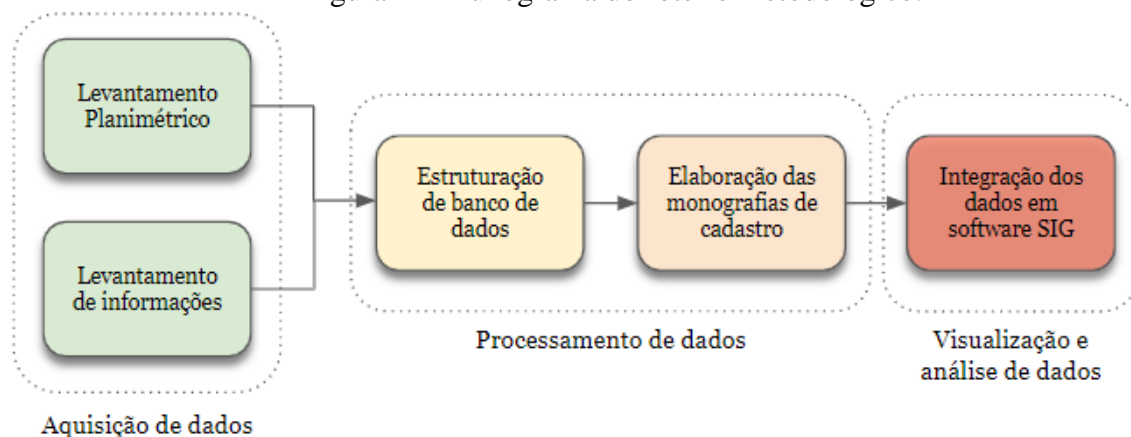


Fonte: Autores (2022).

3.2 Procedimentos metodológicos

Para a elaboração do SIG foi necessário a utilização de uma série de processos e métodos com a finalidade de padronizar e simplificar as atividades do projeto. Com isso, utilizou-se o roteiro metodológico demonstrado na Figura 2, no qual são apresentadas as três etapas de projeto: modelagem e aquisição de dados; processamento e visualização; e análise de dados.


Figura 2 – Fluxograma do roteiro metodológico.



Fonte: Autores (2022).

A aquisição de dados se deu a partir de classes, atributos e domínios específicos. As classes pertinentes à rede lógica correspondem aos componentes da rede, e foram definidas como “caixa_passagem_rede_logica” (primitiva ponto) e “duto” (primitiva linha). Os seus atributos e domínios são os apresentados pelos Quadro 1 e Quadro 2, respectivamente.


Quadro 1 – Dicionário de dados da classe “caixa passagem rede logica”.

CLASSE	DESCRIÇÃO			PRIMITIVA GEOMÉTRICA		REPRESENTAÇÃO
Caixa_passagem_rede_logica	Refere-se as caixas de passagem que possuem elementos pertencentes a rede lógica.			Ponto		
Atributo	Tipo de dado	Tamanho / Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Exemplo
Setor	Text	1	NO	Código alfabético que classifica os setores do <i>campus</i>	A ser selecionado	A B C D E F
Coordenada Leste	Float	10/3	NO	Coordenada leste da caixa de passagem em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 744649,00
Coordenada Norte	Float	11/3	NO	Coordenada norte da caixa de passagem em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 6944691,00
Caixa	Text	6	NO	Identificação da caixa de passagem	A ser preenchido	Ex: RLA040
Dimensões [cm]	Text	7	YES	Dimensões da tampa da caixa de passagem	A ser preenchido	Ex: 25x20
Classificação	Text	7	YES	Classificação do tamanho da tampa	A ser selecionado	Pequena Média Grande

Tipo de tampa	Text	8	YES	Classificação do material constituinte da tampa	A ser selecionado	Sem tampa
						Metálica
						Madeira
						Concreto
Estado	Text	9	YES	Estado de conservação em que a caixa se encontrava no dia da inspeção	A ser selecionado	Normal
						Soterrada
Ponto de referência	Text	22	YES	Ponto de referência da caixa de passagem	A ser preenchido	Ex: Estacionamento EFI
Data de inspeção	Date	10	NO	Data de realização da inspeção	A ser preenchido	DD/MM/AAAA

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).


Quadro 2 – Dicionário de dados da classe “dutos”.

CLASSE	DESCRIÇÃO			PRIMITIVA GEOMÉTRICA		REPRESENTAÇÃO
Dutos	Refere-se aos dutos que compõe o cabeamento pertencentes a rede lógica.			Linha		
Atributo	Tipo de dado	Tamanho / Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Exemplo
Quantidade e Bitola dos Dutos	Text	20	YES	Enumeração da quantidade e diâmetro dos dutos	A ser preenchido	4(2”); 2(3”)
Quantidade de cabos	Integer	2	YES	Descrição da quantidade de cabos em cada trecho	A ser preenchido	Ex: 12
Ligação	Text	8	NO	Código que representa a interligação entre caixas de passagem	A ser preenchido	Ex: E054E205

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para a rede elétrica, foram definidas três classes: “caixa_passagem_rede_eletrica” (primitiva ponto); “poste_rede_eletrica” (primitiva ponto); e “subestação_media_tensao” (primitiva ponto). Os correspondentes atributos e domínios são os apresentados pelos Quadro 3, Quadro 4 e Quadro 5, respectivamente.


Quadro 3 – Dicionário de dados da classe “caixa passagem rede eletrica”.

CLASSE	DESCRIÇÃO			PRIMITIVA GEOMÉTRICA		REPRESENTAÇÃO
Caixa_passagem_rede_eletrica	Refere-se as caixas de passagem que possuem elementos pertencentes a rede elétrica.			Ponto		
Atributo	Tipo de dado	Tamanho / Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Exemplo
Setor	Text	1	NO	Código alfabético que classifica os setores do campus	A ser selecionado	A
						B
						C
						D
						E
						F
Coordenada Leste	Float	10/3	NO	Coordenada leste da caixa de passagem em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 744649,00
Coordenada Norte	Float	11/3	NO	Coordenada norte da caixa de passagem em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 6944691,00
Caixa	Text	6	NO	Identificação da caixa de passagem	A ser preenchido	Ex: EMA051
Dimensões [cm]	Text	7	YES	Dimensões da tampa da caixa de passagem	A ser preenchido	Ex: 100x120
Tipo de tampa	Text	8	YES			Metálica

				Classificação do material constituinte da tampa	A ser selecionado	Concreto
Subestação Alimentadora	Text	22	YES	Subestação ou ponto de origem do fornecimento de energia elétrica	A ser preenchido	Ex: CMD 01
Subestação Alimentada	Text	176	YES	Subestação para qual está sendo conduzida a energia elétrica	A ser preenchido	Ex: SE 01 CCB
Data de inspeção	Date	10	NO	Data em que foi realizada a inspeção	A ser preenchido	DD/MM/AAAA


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Quadro 4 – Dicionário de dados da classe “poste rede elétrica”.

CLASSE	DESCRIÇÃO			PRIMITIVA GEOMÉTRICA		REPRESENTAÇÃO
Poste_rede_eletrica	Refere-se aos postes pertencentes a rede elétrica.			Ponto		
Atributo	Tipo de dado	Tamanho / Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Exemplo
Setor	Text	1	NO	Código alfabético que classifica os setores do <i>campus</i>	A ser selecionado	A
						B
						C
						D
						E
Coordenada Leste	Float	10/3	NO	Coordenada leste do poste em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 744649,00
Coordenada Norte	Float	11/3	NO	Coordenada norte do poste em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 6944691,00
Poste	Text	6	NO	Identificação do poste	A ser preenchido	Ex: EMA104
Subestação Alimentadora	Text	6	YES	Subestação ou ponto de origem do fornecimento de energia elétrica	A ser preenchido	Ex: Celesc
Subestação Alimentada	Text	56	YES	Subestação para qual está sendo conduzida a energia elétrica	A ser preenchido	Ex: CMD 01
Data de inspeção	Date	10	NO	Data em que foi realizada a inspeção	A ser preenchido	DD/MM/AAAA

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Quadro 5 – Dicionário de dados da classe “subestação rede elétrica”.

CLASSE	DESCRIÇÃO			PRIMITIVA GEOMÉTRICA		REPRESENTAÇÃO
Subestação_rede_eletrica	Refere-se as subestações pertencentes a rede elétrica.			Ponto		
Atributo	Tipo de dado	Tamanho / Precisão	Null Values	Descrição	Domínio	Exemplo
Setor	Text	1	NO	Código alfabético que classifica os setores do <i>campus</i>	A ser selecionado	A
						B
						C
						D
						E
Coordenada Leste	Float	10/3	NO	Coordenada leste do poste em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 744649,00
Coordenada Norte	Float	11/3	NO	Coordenada norte do poste em projeção plana	A ser preenchido	Ex: 6944691,00

Subestação	Text	16	NO	Código identificador da Subestação	A ser preenchido	Ex: SE 02 CFM
Alimentador	Text	7	YES	Ponto de origem do fornecimento de energia elétrica	A ser preenchido	Ex: Celesc
Capacidade (kVa)	Float	6/1	YES	Capacidade da subestação em kVA	A ser preenchido	Ex: 1500,0
UC	Integer	8	YES	Código numérico correspondente à unidade consumidora	A ser preenchido	Ex: 20015020
Data de inspeção	Date	10	NO	Data em que foi realizada a inspeção	A ser preenchido	DD/MM/AAAA

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para a aquisição das informações estabelecidas pelas classes, atributos e domínios, foram realizados levantamentos planialtimétricos por meio do método da irradiação utilizando como referência pontos da rede geodésica da UFSC, referenciados ao SIRGAS 2000 e marégrafo de Imbituba. Também foi definido o sistema de coordenadas planas na Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 22S. Os equipamentos utilizados foram Estação Total (FOIF OTS682-R300), tripé (base da Estação Total) e conjunto de prisma, bastão e bipé.


A obtenção dos dados qualitativos foi realizada por meio da inspeção das caixas de passagem, subestações e postes de energia previamente mapeados. Essa inspeção consistiu em localizar os elementos, verificar o seu estado de conservação, realizar registros fotográficos e medições e conferir visualmente o traçado das tubulações mediante abertura das caixas.

Os dados espaciais coletados em campo foram organizados em planilhas eletrônicas para cada um dos setores estabelecidos na Figura 1. Nessas planilhas foram atribuídos os dados qualitativos (atributos) necessários para o preenchimento da monografia cadastral.

Após o tratamento dos dados, foram elaboradas monografias cadastrais a partir das informações modeladas para cada objeto, cuja classe apresentasse primitiva de ponto, de modo a possibilitar consultas no SIG. Desta forma foram geradas monografias cadastrais para os objetos das classes “caixa_passagem_rede_logica”, “caixa_passagem_rede_eletrica”, “poste_rede_eletrica” e “subestação_rede_media_tensao”.

A Figura 03 apresenta uma monografia cadastral produzida para um objeto da classe “caixa_passagem_rede_logica”.

Figura 3 – Monografia cadastral de objeto da classe “caixa_passagem_rede_logica”.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA GRUPO DE TRABALHO EM SIST. DE INFO. GEOGRÁFICAS REDE DE CABEAMENTO LÓGICO MONOGRAFIA DA CAIXA		
Sector:	Identif. Da Caixa: D004	Data de Inspeção: 24/04/2018
Campus: Trindade	Município: Florianópolis	Ordem: 2ª Inspeção
Coordenadas UTM SIRGAS2000 N: 6.944.624,390m E: 745.023,928m		Localização: 
Dimensões: 35x60cm		
Tipo de Tampa: Metálica		
Classificação: Média		
Ponto de Referência: Entrada do Bloco da Engenharia de Automação		
Foto Ampla: 		Foto Tampa: 
OBSERVAÇÕES: A caixa encontra-se em bom estado, não havendo necessidade de manutenção.		

Fonte: Autores (2022).

A integração dos dados geográficos levantados por topografia com os dados semânticos organizados em planilhas foi realizada por meio do *software* ArcGIS. Para tanto, foi necessário elaborar páginas em HTML para cada monografia cadastral produzida, de forma a permitir as consultas via SIG. Com isso, as informações podem ser acessadas por qualquer navegador de internet padrão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

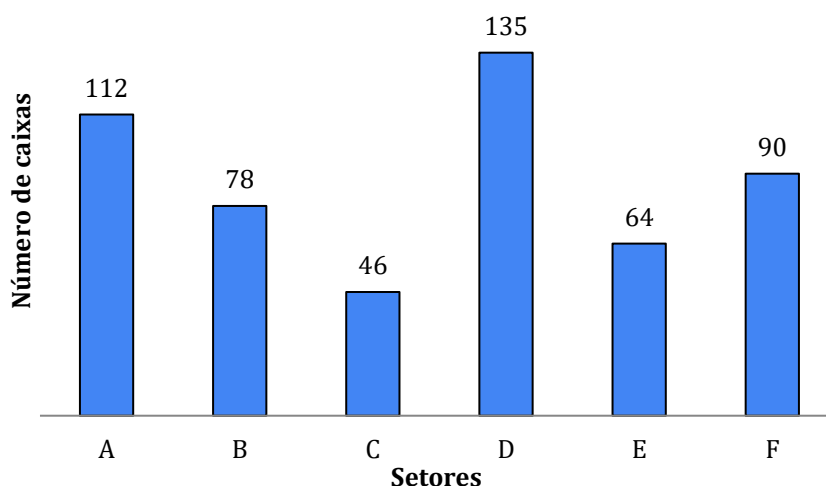
Ao fim dos procedimentos listados anteriormente, obtiveram-se os seguintes objetos mapeados: 525 caixas de passagem da rede lógica; 187 caixas de passagem da rede elétrica de média tensão; 33 postes de energia e 52 subestações alimentadoras.

A dispersão por setor das caixas de passagem da rede lógica pode ser visualizada no gráfico da Figura 4, onde cabe destacar que o setor C é o mais deficiente no contexto da rede lógica, uma vez que possui apenas 46 objetos disponíveis. Por outro lado, setores como A e D se destacam por possuir um elevado número de objetos: 112 e 135, respectivamente.

A dispersão por setor e tipos de objetos da rede elétrica pode ser visualizada no gráfico da Figura 5, onde observou-se uma disparidade na dispersão dos postes, principalmente em relação aos setores B e F, onde o primeiro não possui nenhum poste mapeado, enquanto o

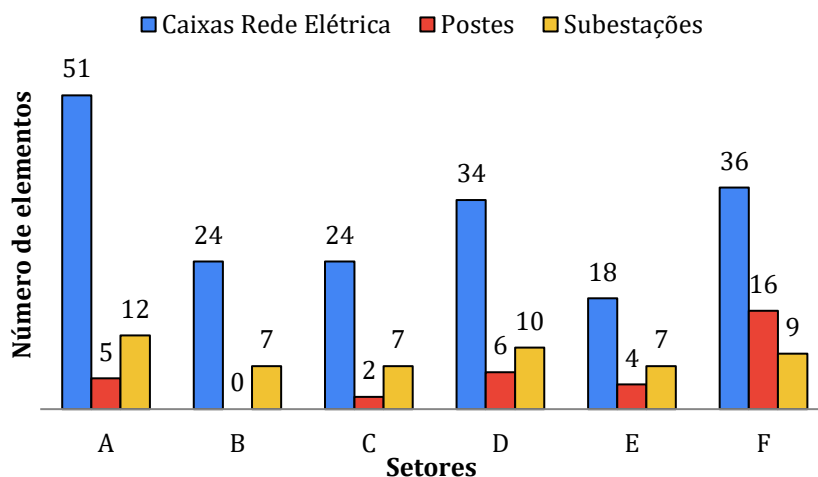
segundo possui a maior quantidade de postes mapeados do *campus*. Ainda, pode ser observado um fator multiplicador de 2,125 caixas de passagem da rede elétrica no setor A em relação aos setores B e C. O número de subestações demonstra se manter com uma dispersão mais homogênea nos setores, variando entre sete e doze objetos.

Figura 4 – Caixas de passagem da rede lógica mapeadas por setores do *campus*.



Fonte: Autores (2022).

Figura 5 – Objetos da rede elétrica mapeados por setores do *campus*.



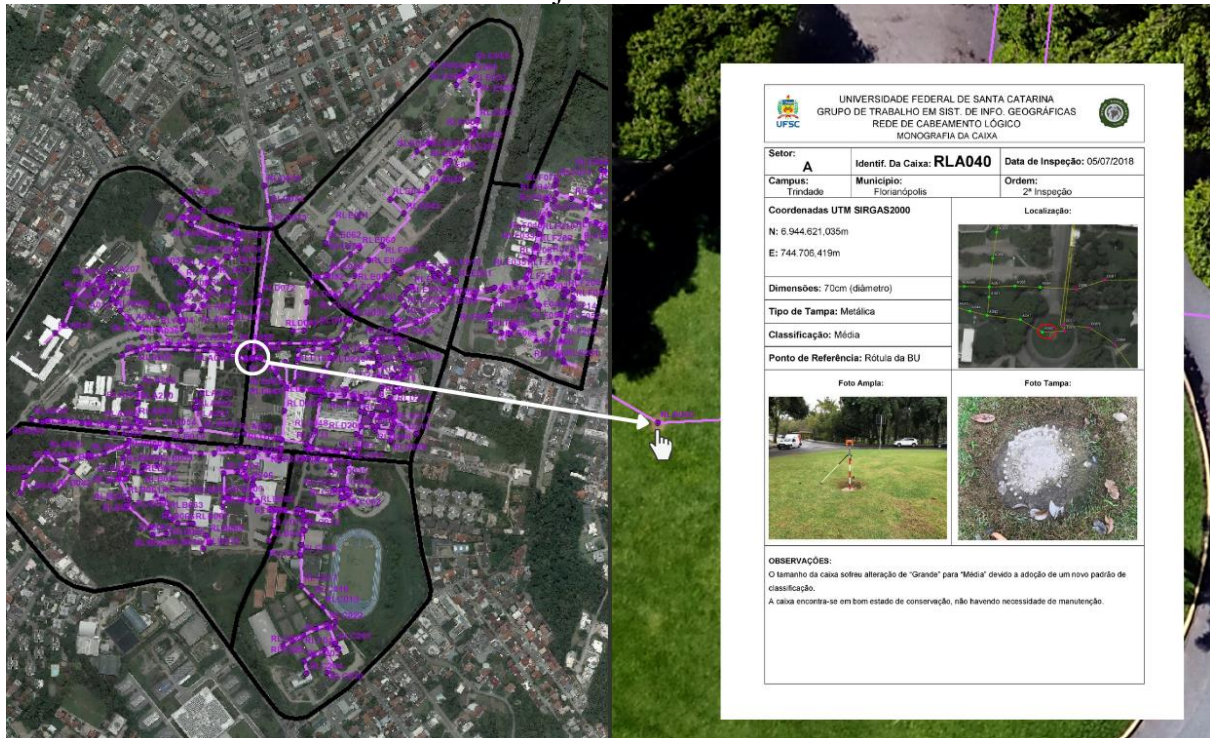
Fonte: Autores (2022).

Sob o aspecto das monografias cadastrais, foram preenchidas 797 monografias, sendo 525 atribuídas à classe “caixa_passagem_rede_logica” e 272 atribuídas às classes constituintes da rede elétrica de média tensão. Essas monografias, integradas via *link* ao SIG, podem ser consultadas pelo usuário por meio de seleção.

Na Figura 6 estão sendo apresentados os objetos da classe “caixa_passagem_rede_logica” e uma monografia cadastral do objeto “RLA040”, enquanto na Figura 7 estão sendo

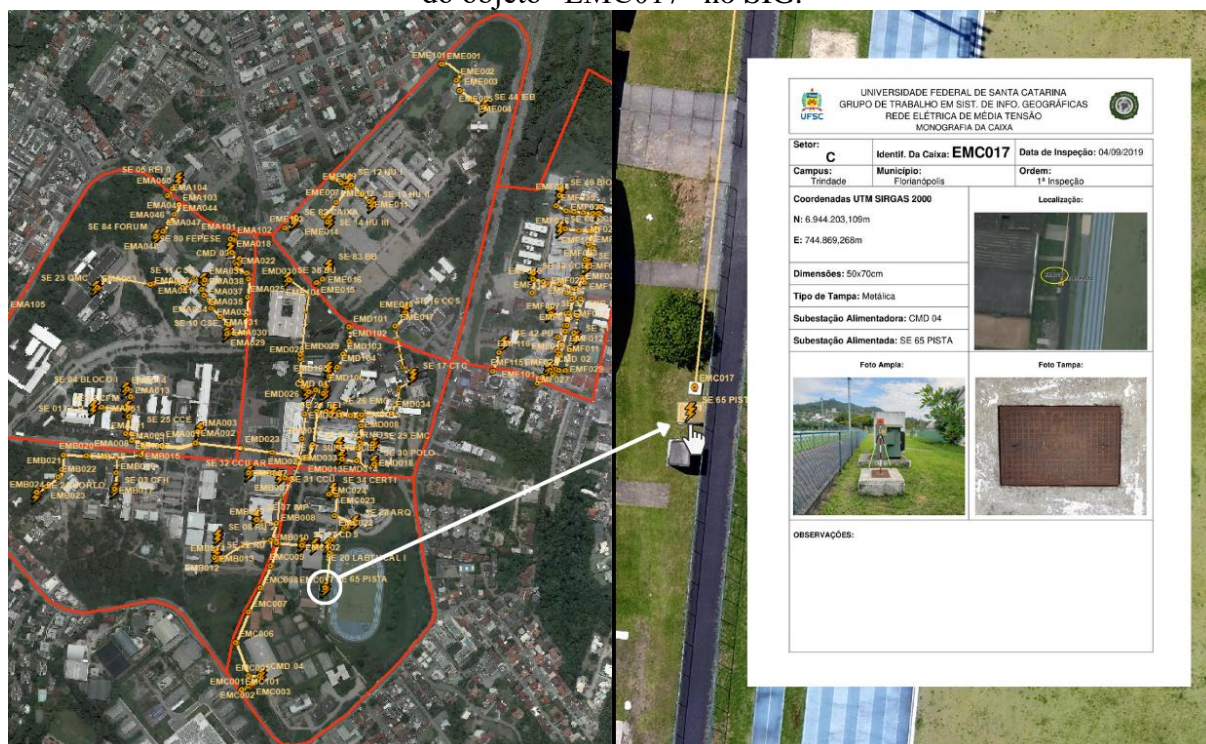
apresentados os objetos da classe “subestacao_rede_media_tensao” e uma monografia cadastral do objeto “EMC017”.

Figura 6 – Objetos da classe “caixa_passagem_rede_logica” e consulta de monografia cadastral do objeto “RLA040” no SIG.



Fonte: Autores (2022).

Figura 7 – Objetos da classe “estacao_rede_media_tensao” e consulta de monografia cadastral do objeto “EMC017” no SIG.



Fonte: Autores (2022).

5 CONCLUSÃO

Pela sua relevância institucional, o *Campus* Reitor João David Ferreira Lima demanda de uma gestão territorial assertiva, principalmente ligada ao contexto das redes de infraestrutura, visto que atende uma vasta comunidade geral e acadêmica.

O presente artigo objetivou apresentar o desenvolvimento de um SIG das redes de infraestrutura lógica e da rede elétrica, a ser utilizado como ferramenta, para que os diferentes setores que realizam o gerenciamento do citado *campus* pudessem reduzir acidentes e localizar espacialmente os elementos de interesse.

Após o início da utilização do SIG pelos gestores responsáveis pelas tomadas de decisão na UFSC, o grupo responsável pelo desenvolvimento desta ferramenta tem sido constantemente consultado para realizar outros mapeamentos e cadastros no âmbito da universidade. Da mesma forma, o SIG desenvolvido tem servido de base para contratação de diversos serviços como manutenção e construção, bem como servido de referência para a atual ampliação da Rua Deputado Antônio Edu Vieira, lindeira à universidade. Com isso, notou-se mais celeridade na elaboração de estudos de viabilidade de novas ocupações do espaço físico do *campus*, assim como conferiu-se maior segurança no processo de decisão para compatibilidade entre redes lógica e elétrica no decorrer de tais estudos.

Conclui-se, portanto, que o SIG cumpriu com o seu principal objetivo, ao colaborar ativamente na gestão territorial do *campus*. Desta forma, é esperado que o SIG continue

contribuindo, na medida que se atualize, para evitar futuras interferências entre uma nova rede projetada e redes subterrâneas existentes, bem como aumentar a segurança dos trabalhadores, uma vez que escavações em locais com presença de redes elétricas subterrâneas, quando possível, devem ser evitadas. Com a adoção dessas medidas, é factível a redução do risco de danos às redes existentes e a ocorrência de acidentes que envolvam energia elétrica ou quedas de *internet*.

Referências

BACK, G. B. **O uso de SIG como ferramenta de apoio na gestão da manutenção predial do Campus Universitário Reitor João David Ferreira**. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

BATISTA, P. E.; DOMBROSKI, S. A. G.; SILVA, P. C. M. Utilização de sistema de informação geográfica (SIG) visando à gestão da infraestrutura de água e esgoto de um *campus* universitário. **Revista DAE**: São Paulo, v. 70, n 235, 2022. p.: 21-30.

GUEDES, G. H.; RIBEIRO, K. F. S.; CARMO, T.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Redes de infraestrutura urbana e suas relações com os componentes técnicos, sociais e ambientais. **Revista Valore**; Volta Redonda, v. 2, n. 2, dez. 2017. p. 329-339.

JARDÍN, L. M. **Cadastro técnico multifinalitário como ferramenta de modelagem da dinâmica do território na evolução das redes de infraestrutura**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

LONGLEY, P.A.; GOODCHILD, M, F.; MAGUIRRE, D. J.; RHIND, D. W. **Geographic information systems and science**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ROCHA, Jorge; ABRANTES, Patrícia. **Geographic Information Systems and Science**. London: Intechopen Limited, 2019. 171 p.

UFSC. **Boletim de Dados da UFSC 2021**. Disponível em: <https://dplseplan.paginas.ufsc.br/files/2022/07/Boletim-de-Dados-2021-Versão14.07.22.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2022.

ZMITROWICZ, W.; ANGELIS NETO, G. **Infra-Estrutura Urbana**. São Paulo: EPUSP, 1997.