Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus

Campina Grande

Curso Superior de Engenharia da Computação

Nível Bacharelado

IFPBMap-CG: Solução de localização e informação para IFPB Campus Campina Grande

ANA CAROLINA DUTRA RAMOS

Trabalho de conclusão de curso

Orientador: Prof. Dr. David Candeia Medeiros Maia. - Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Coorientador: Prof. Dr. Alysson Filgueira Milanez. - Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Campina Grande, Fevereiro de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus

Campina Grande

Curso Superior de Engenharia da Computação

Nível Bacharelado

IFPBMap-CG: Solução de localização e informação para IFPB Campus Campina Grande

ANA CAROLINA DUTRA RAMOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, do Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Computação.

Orientador: Prof. Dr. David Candeia Medeiros Maia. - Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Coorientador: Prof. Dr. Alysson Filgueira Milanez. - Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Campina Grande, Fevereiro de 2025

Catalogação na fonte:
Ficha catalográfica elaborada por Gustavo César Nogueira da Costa - CRB 15/479

R175i Araújo Terceiro, Antônio Farias
FPBMap-CG: solução de localização e informação para IFPB Campus Campina Grande / Ana Carolina Dutra Ramos. - Campina Grande, 2025.
34f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Computação) - Instituto Federal da Paraíba, 2025.
Orientador: Prof. Dr. David Candeia Medeiros Maia.
Coorientador: Prof. Dr. Alysson Filgueira Milanez.

1. Engenharia de computação 2.Smart campus - mapeamento digital 3. Sistema de localização - Google My Maps 4. Google Maps I. Maia, David Candeia Medeiros II. Milanez, Alysson Filgueira III.Título.

CDU 004.7

IFPBMap-CG: Solução de localização e informação para IFPB Campus Campina Grande

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, do Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Computação.

Aprovada em 17/02/2025

David Candeia Medeiros Maia, D.Sc.
Orientador (IFPB)

Alysson Filgueira Milanez, D.Sc.
Coorientador (UFERSA)

Iana Daya Cavalcante Facundo Passos, M.Sc.
Membro da Banca (IFPB)

Anderson Fabiano Batista Ferreira da Costa, D.Sc.
Membro da Banca (IFPB)

Campina Grande, Paraíba, Brasil
Fevereiro de 2025

“To trust that there will be light always waiting behind even the darkest of nights,
no matter what? Somehow we’ll be okay.
Don´t be afraid.”
Six - Atlas:II, Sleeping At Last

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a minha família, em especial e imensamente a minha mãe, a minha irmã e ao meu noivo, pelo carinho e apoio constantes, que foram fundamentais para a realização deste trabalho, sem o apoio de vocês, não estaria onde estou hoje.

Segundamente, agradeço profundamente aos meus orientadores, Alysson Filgueira Milanez e David Candeia Medeiros Maia, que me acompanharam durante dois anos e em dois projetos de pesquisa. Agradeço pela paciência, apoio e dedicação ao meu ensino, bem-estar e projeto.

Igualmente, agradeço aos meus amigos e meu grupo de pesquisa, que sempre estenderam a mão e motivaram quando mais precisei.

Agradeço também ao grupo da Empresa Júnior de Tecnologia da Informação, Comunicação e Streaming (EJTECS), que me proporcionaram experiências divertidas e únicas, conhecendo pessoas e locais novos, sempre me lembrarei das extensões com carinho.

Agradeço ainda aos professores do curso de Engenharia da Computação que participaram da minha trajetória até esse momento, repassando os seus conhecimentos de forma a clarear minhas dúvidas sobre minha área de atuação.

Também desejo agradecer, especialmente, a Ianna Maria Sodre Ferreira de Sousa e Ronaldo Urquiza Herculano Filho por suas contribuições no processo de captura de imagens e padronização final do mapa.

Por fim, agradeço a Deus, pela minha vida e por possibilitar que chegasse ao final do curso com saúde.

IFPBMap-CG: Solução de localização e informação para IFPB Campus Campina Grande

Ana Carolina Dutra Ramos[1], David Candeia Medeiros Maia[1], Alysson Filgueira Milanez [2]

[1]Coordenação da Área de Informática– Instituto Federal da Paraíba (IFPB)
Av. Tranqüilino Coelho Lemos, 671 – Campina Grande – PB, 58432-300, Brasil

[2] Departamento de Engenharias e Tecnologia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
BR-226, s/n – Pau dos Ferros – RN , 59900-000, Brasil

dutra.ramos@academico.ifpb.edu.br, david.maia@ifpb.edu.br, alysson.milanez@ufersa.edu.br

Resumo. *Com a popularização de discussões sobre espaços inteligentes, o tema smart campus tem tido destaque por conta de sua semelhança a pequenas cidades. Nesse âmbito, após a realização de uma Revisão Sistemática da Literatura, foram observadas possíveis soluções que poderiam ter aplicabilidade no campus Campina Grande do IFPB. Notou-se que, apesar de existir uma iniciativa de mapeamento de suas instalações, essa se encontrava desatualizada e sem vasta disponibilidade ao público, situação que causava desorientação para visitantes de sua área. De forma a sanar essa necessidade, a plataforma IFPBMap-CG foi desenvolvida, composta por um mapa e um site, disponíveis na Web, garantindo o acesso livre e circulação eficaz à população geral.*

Palavras-chave: *Smart Campus, Localização, SIG, Google Maps.*

Abstract. *With smart technologies on the rise, the smart campus theme has been highlighted due to its similarity to small cities. In this context, after conducting a Systematic Literature Review, possible solutions that could be applicable to the IFPB Campina Grande campus were observed. It was noted that, despite the existence of an initiative to map its facilities, it was outdated and not widely available to the public, a situation that caused disorientation for visitors to the area. In order to satiate this need, the IFPBMap-CG platform was developed, consisting of a map and a Website, available on the Web, ensuring free access and effective circulation for the general population.*

Keywords: *Smart Campus, Location, GIS, Google Maps.*

1. Introdução

Como consequência da quarta revolução industrial, que trouxe consigo a modernização dos espaços, principalmente depois da conceituação das *smart cities*, o conceito de *smart campus* tornou-se cada vez mais presente, sendo esse uma variação de um *campus* de uma instituição de ensino superior que traz consigo tecnologias uma vez aplicáveis nas *smart cities*, mas adaptadas para o ambiente universitário. O foco da aplicação dessas tecnologias é melhorar as atividades administrativas e acadêmicas da instituição (Imbar *et al*., 2021). A partir deste conceito, surgem indagações relacionadas às tecnologias e, principalmente, às adaptações necessárias para o funcionamento de um *smart campus.*

Ao analisar, os conceitos de *smart campus* e de uma *smart city,* a partir do uso de tecnologias computacionais, é importante considerar os principais fatores que diferenciam os mesmos. Primeiramente, e o mais comumente observado, é a diferença de proporções. Um *smart campus*, por possuir um tamanho consideravelmente menor que uma cidade, é muitas vezes considerado em pesquisas como um ambiente controlado para testes de uso de tecnologias que podem ser utilizadas em larga escala, como no caso, em *smart cities*.

A segunda grande diferença é o foco tecnológico. Uma cidade tende a ter uma diversidade enorme de focos que mudam conforme as necessidades da população em certo período, enquanto em um *campus*, apesar de possuir focos em eficiência e gestão de recursos, segurança e conforto, seu maior foco está geralmente voltado à educação.

E a terceira, a qual se destaca nesse momento, é a comunidade alvo. As *smart cities* focam na população urbana na totalidade, no entanto, essa é composta de diversas comunidades que devem ser igualmente consideradas. Porém, nos *smart campus*, temos uma comunidade mais fechada, composta geralmente por alunos, professores e funcionários da instituição.

Ou seja, para o funcionamento pleno de um *smart campus* é preciso considerar não somente a construção de uma base de dados, como também as necessidades do próprio grupo que compõe a instituição em específico, quais soluções tecnológicas poderiam prover os maiores benefícios para a instituição toda.

Nesse sentido, é interessante analisar que uma necessidade constante que existe para o público, particularmente na atualidade, com a abundância de novas construções públicas sendo edificadas, é a necessidade de se localizar em ambientes diversos, especialmente em áreas internas grandes, como shoppings ou *campi* de instituições de ensino (Al Hammadi *et al*., 2012). Tal situação não é diferente para os visitantes e frequentadores do IFPB *campus* Campina Grande, uma vez que muitos deles não possuem acesso a qualquer conhecimento estrutural do *campus* previamente à sua visita.

Ademais, vale ressaltar que, o único mapa disponível na instituição, até então, era uma folha de ofício que separava os blocos principais e disponibilizava algumas indicações pontuais. Além disso, caso essa folha não estivesse disponível, era necessário perguntar às pessoas pelas redondezas em busca de direcionamento para locomoção no *campus*. Essa situação gera uma série de problemas tanto para os visitantes quanto para o corpo acadêmico, que, por vezes, se perdiam na instituição, desperdiçando seu tempo,

aumentando seu desgaste físico e, em certos casos, seu desgaste emocional até conseguir se localizar e movimentar no espaço do *campus*.

Com essa situação em destaque, há necessidade de busca por tecnologias que auxiliem na resolução dessa problemática. Dentre essas tecnologias, existem as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que têm gerado cada vez mais oportunidades de superar adversidades, sobretudo dificuldades de localização em tempo real, trazendo então eficiência e conveniência para o cotidiano das pessoas (Obediencia *et al*., 2019). Entre elas, particularmente, pode-se citar os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), cujo princípio é administrar todas as informações envolvendo dados geográficos, desde a coleta até a visualização para a população (Selamat *et al*., 2012). Um exemplo de aplicação que utiliza essa tecnologia é o **Google Maps**[1], uma poderosa ferramenta de localização que vem sendo utilizada como base de diversos projetos na área de mapeamento.

A partir da realização de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a qual o foco era *smart campus*, suas tecnologias e como eram utilizadas para resolverem questões de gestão na atualidade (Freire *et al.*, 2025), foi possível encontrar diferentes propostas e ideias para diversas aplicações tecnológicas de um *smart campus*, incluindo com relação ao tópico de localização. E uma vez que foi identificada a carência relacionada ao método de navegação no IFPB *campus* Campina Grande, as abordagens encontradas na RSL foram utilizadas como base para a construção de uma plataforma como solução dessa problemática.

Em suma, este trabalho tem como objetivo principal desenvolver uma plataforma, mediante estudos das principais tecnologias de mapeamento e suas plataformas, além de mapeamentos em campo e comparações com a planta do *campus*, que seja de fácil acesso a população geral e capaz de auxiliar a navegação tanto do corpo estudantil quanto dos visitantes em meio ao IFPB *campus* Campina Grande.

A plataforma construída visa auxiliar aos visitantes e frequentadores do *campus* a conseguirem se localizar de forma eficiente e prática, e assim possibilitar melhor pontualidade e conforto para aqueles que desejam chegar aos seus compromissos. Além disso, a solução desenvolvida é uma contribuição para os trabalhos do IFPB *campus* Campina Grande voltados à temática de *smart campus*, à medida que coletou dados de mapeamento e descrições de seus ambientes e construiu uma solução de tecnologia para apresentar essas informações, na forma de um site[2] e um mapa, para a comunidade acadêmica e visitantes da instituição.

Tanto o mapa quanto o site mencionados foram disponibilizados, utilizando o **Google My Maps**[3] e o **Google Sites**[4], respectivamente, para propiciar a visualização de informações de localização, tutoriais, informações adicionais e formas de *feedback*. Essas ferramentas são padrões da indústria de fácil uso e acesso público, e as informações apresentadas estão padronizadas para facilitar o entendimento e

[1] Disponível em: https://www.google.com.br/maps; Acesso em: 02 fev. 2025
[2] Disponível em: https://sites.google.com/academico.ifpb.edu.br/ifpb-cg-maps/inicio; Acesso em: 02 fev. 2025
[3] Disponível em: https://www.google.com/maps/d/; Acesso em: 02 fev. 2025
[4] Disponível em: https://sites.google.com; Acesso em: 02 fev. 2025

visualização. A solução construída retrata o estágio atual do *campus* e QR *codes* foram dispersos pelo *campus* para facilitar a divulgação da ferramenta.

O restante deste artigo está organizado da seguinte forma: A Seção 2 discorre sobre os conceitos principais utilizados durante a descrição do projeto. A Seção 3 menciona sobre alguns trabalhos relacionados encontrados. A Seção 4 trata da metodologia utilizada para o desenvolvimento da solução. Já a Seção 5 contém a sumarização dos resultados e a Seção 6 discorre sobre as principais conclusões do trabalho e as perspectivas de trabalhos futuros.

2. Conceitos e Tecnologias

Esse projeto visa auxiliar a navegação dos visitantes e frequentadores do IFPB *campus* Campina Grande, além de contribuir para os trabalhos que impulsionam o *campus* a se tornar um *smart campus.* Visando o melhor entendimento da solução proposta, essa seção tem por objetivo destacar os principais conceitos abordados durante as etapas do desenvolvimento.

2.1. *Smart Campus*

O desenvolvimento rápido e contínuo das tecnologias atuais, tais como: computação em nuvem, comunicação sem fio, análise de *big data*, aprendizado em nuvem e visão computacional, têm cada vez mais impacto no dia a dia das pessoas, ao passo que, informações importantes e outrora consideradas de difícil acesso tornam-se mais facilmente adquiríveis (Shan, 2020). Enquanto diversas empresas, instituições e até mesmo cidades (*smart cities*), se atualizam para se adequar à era tecnológica, os *campi* começam sua trilha por meio de melhorias em funções internas e aprimoramentos de seus sistemas, buscando melhorar cada vez mais sua eficiência (Alharbi, 2021). Com essas atualizações tecnológicas, é levantado o conceito de *smart campus*, que se baseia no exemplo seguido pelas *smart cities* de aplicar a tecnologia para melhorias de gestão em cidades, ou de outra forma, é definido como um espaço onde há o desenvolvimento de estratégias para uma utilização de seus recursos de forma otimizada (Alghamdi; Shetty, 2016, *apud* Santos, 2023).

A implementação de um *smart campus* pode ocorrer de muitas formas, desde infraestruturas mais modernas em aplicativos de suporte até formas de armazenamento em *nuvem.* Além disso, traz consigo diversos benefícios, tais como melhorias na gestão de recursos, melhorias ambientais e de convivência e aumento na eficiência operacional do *campus*. Mas vale destacar a importância de desenvolver uma base sólida de dados para o auxílio à gerência dos *campi*.

No Brasil, o processo de desenvolvimento dos *smart campus* ainda se encontra, em sua maioria, em um estado inicial, com a mais antiga instância na literatura identificada em 2015 e com a iniciativa mais antiga de Campina Grande divulgada em 2019, na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), que se voltou para a transformação digital de seu *campus*, investido em soluções que incluem a utilização de sensores, análise de dados e plataformas digitais, facilitando a gestão, o acesso à informação e promovendo a interação entre a comunidade acadêmica (Bandeira *et al*., 2022). Inspirado nessa situação, foram pesquisados meios que poderiam contribuir com

a elevação do IFPB à categoria de *smart campus*, um desses meios se baseava na visão do *campus* de forma virtual e aberta a todos, como um mapeamento.

2.2. Tecnologias de Mapeamento

Desde épocas coloniais, humanos sentem a necessidade de demarcar caminhos explorados para manter controle e segurança nos ambientes por onde passam, quanto melhor conhecem seu terreno, mais eficientemente podem se locomover e mais atividades podem realizar em um menor tempo. A situação atual evoluiu bastante nesse sentido, com diversos bancos de dados e sistemas Web tomando o local que algum dia pertenceu a mapas de papel (Zhi-An *et al*., 2012).

Agora, se localizar é tão fácil quanto digitar algumas palavras em uma barra de pesquisa ou abrir um aplicativo, e tecnologias de mapeamento, como constelações de satélites, sensores e ondas de rádio, são as principais responsáveis por esse feito. Dentre as tecnologias de mapeamento mais conhecidas e abertas ao público, tem-se o **Google Maps,** o **Uber**[5] e o **Waze**[6], ferramentas que possuem um mesmo propósito, a localização eficiente do ser humano. Existem outras ferramentas com esse propósito, como o **Azure Maps**[7], no entanto, até o momento, suas funcionalidades são pagas. É importante também mencionar ferramentas como o **ArcGIS**[8], que possui um propósito mais abrangente de análise e tem algumas funcionalidades pagas, e o **iFood**[9], que se especializa em entrega de alimentos e revolucionou o cotidiano das pessoas completamente, sobretudo desde a pandemia de COVID-19.

Como os sistemas de localização vêm mudando drasticamente o cotidiano das pessoas nos últimos anos e com uma clara carência na comunidade acadêmica do IFPB quanto às questões de localização, essa temática foi a escolhida para auxiliar no desenvolvimento tecnológico e disseminação de informações do *campus* Campina Grande do IFPB. E a ferramenta encontrada que mais se adequa à situação desejada, foi uma variação do **Google Maps**, a ferramenta **Google My Maps**.

2.3. Google My Maps

Google My Maps é uma ferramenta do **Google** que possui base em sua ferramenta de mapeamento principal, **Google Maps**, mas oferecendo funcionalidades de personalização. O **My Maps** se utiliza da extensa base de dados da **Google** com a capacidade eficiente de análise e mapeamento do **Maps** para habilitar qualquer usuário gratuitamente a gerar seus próprios mapas de acordo com suas necessidades, possibilitando a criação de até 10 camadas para personalização que podem ser habilitadas conforme a necessidade.

Além de permitir personalização também dos pontos, delimitadores como linhas e formatos geométricos, envio de fotos e descrições dos ambientes. O usuário pode escolher se quer que seu mapa seja público, privado, ou visível para um domínio

---

[5] Disponível em: https://www.uber.com/global/pt-br/sign-in/; Acesso em: 02 fev. 2025
[6] Disponível em: https://www.waze.com/pt-PT/live-map/directions; Acesso em: 02 fev. 2025
[7] Disponível em: https://azure.microsoft.com/en-us/products/azure-maps/; Acesso em: 02 fev. 2025
[8] Disponível em: https://www.arcgis.com/home/index.html; Acesso em: 02 fev. 2025
[9] Disponível em: https://www.ifood.com.br/?lang=pt; Acesso em: 02 fev. 2025

institucional ao qual pertença. O **My Maps** também oferece as funcionalidades de imprimir, exportar e incorporar o mapa em um *site*, além da utilização do GPS dentro de sua plataforma, porém não funciona abertamente para estruturas internas, como o mapeamento interno do *campus*, servindo apenas para guiar visitantes até a porta de entrada, a partir de qualquer lugar onde eles estejam.

Dentre as várias opções de mapeamento encontradas no mercado atualmente, a escolha pela ferramenta **Google My Maps**, no lugar de ferramentas como **Azure Maps** e **ArcGIS**, se dá tanto por ser um serviço gratuito quanto sua facilidade de integração e uso para novos usuários. Sua integração com o **Google Sites** cria uma interface confiável para o público alvo, os visitantes e a comunidade acadêmica do IFPB-CG.

3. Trabalhos Relacionados

Em meio a busca literária realizada durante o projeto, busca essa que focava nos sistemas de geolocalização mais utilizados até o momento, foram encontrados diversos trabalhos que geraram impacto na escolha da solução desenvolvida, como pode ser observado no Quadro 1.

Soluções de turismo, como encontrado no trabalho de Sarasa-Cabezuelo (2022). Sarasa-Cabezuelo (2022) desenvolveram um sistema *mobile* para auxiliar turistas no planejamento das visitas aos pontos turísticos, utilizando informações já disponíveis ao público e a Interface de Programação de Aplicações (API) do **Google Maps** como apoio para navegação e algumas informações pontuais.

Soluções de resgate, como discorrido nos trabalhos de Rivera *et al*. (2016) e Tan *et al*. (2016). O trabalho de Rivera *et al*. (2016) tem por foco a localização no **Google Maps** de humanos em áreas de desastre utilizando drones e sistemas de apoio de localização de GPS, permitindo o tratamento dos dados e a localização no mapa. Já o trabalho de Tan *et al*. (2016) se destaca na pesquisa e desenvolvimento de protótipo de uma ferramenta capaz de recolher dados de imagens do **Google Maps** após terremotos para exibir a topografia e imagens de satélite atualizadas para ajudar os socorristas a encontrar vítimas de forma mais eficiente.

Soluções que envolviam monitoramento de serviços de coleta de lixo, como o encontrado no trabalho de Ghazali *et al*. (2019), que discorre sobre a criação de um aplicativo *mobile* que consegue disponibilizar aos usuários informações em tempo real da localização do caminhão de lixo, utilizando-se da API do **Google Maps** como apoio, e também seu cronograma.

Soluções de monitoramento de recursos hídricos, assim como foi encontrado no artigo de Juan *et al*. (2012) que descreve o desenvolvimento de um sistema que utiliza da API do **Google Maps** juntamente com tecnologias como JavaScript e XML Assíncronos (AJAX)[10] e códigos em C# para disponibilizar um mapa com informações sobre tipos de armazenamento e seus níveis de água em tempo real.

Soluções voltadas à localização de serviços medicinais, onde foram encontrados artigos de Harja *et al.* (2018) e Faridy *et al*. (2019). O artigo de Harja *et al.* (2018) se

[10] Mais informações em: https://blog.xpeducacao.com.br/tudo-sobre-ajax-javascript/; Acesso em: 05 mar. 2025

trata de um protótipo de sistema que utiliza o algoritmo de Haversine[11], a API do **Google Maps** e o algoritmo TOPSIS[12] para, a partir de dados coletados pelos pesquisadores, identificar qual a melhor opção emergencial a ser considerada o mais próximo da ocorrência possível. Enquanto o trabalho de Faridy *et al.* (2019) se destaca por juntar realidade aumentada à ferramenta de busca, de forma que, usando a API do **Google Maps**, conseguia permitir que os usuários visualizassem, usando a câmera de seus telefones, os hospitais onde desejavam ir e assim pudessem ter mais precisão em sua busca.

E também havia soluções relacionadas à navegação em *campus*, como relatado no trabalho de Premchaiswadi *et al*. (2016). Os autores propuseram um sistema de navegação baseado em GPS, que utiliza funções de mapeamento da API do **Google Maps** como apoio para a geração de um mapa da universidade Kasetsart, campus Kamphaeng Saen. É importante destacar que, embora esse sistema se alinhe com a proposta de solução apresentada neste artigo, o mapa desenvolvido por Premchaiswadi *et al*. (2016), apesar de promissor, engloba somente as construções e as rotas até elas, mas não aborda o mapeamento interno dessas edificações, como as localizações das salas internas, aspecto contemplado pela plataforma desenvolvida durante a pesquisa deste artigo.

Por conta de sua maleabilidade e vários exemplos de uso, o **Google Maps** foi a primeira ferramenta considerada para construção do mapa neste trabalho.

Quadro 1. Quadro de comparação dos trabalhos realizados

Nome	Nome da Obra	Tópico Principal	Tecnologias principais
Sarasa-Cabezuelo	Development of a tourist added value service for the city of Madrid	Turismo	REST API, RabbitMQ, Algoritmo ID3 e Google Maps API
Rivera *et al.*	Post-disaster rescue facility: Human detection and geolocation using aerial drones	Resgate	Drones e seus módulos (GPS,ArduPilotMega), MatLab e Google Maps
Tan *et al.*	Research on earthquake emergency response technology based on Google Maps data	Resgate	C++, Java, Google Maps
Ghazali *et al.*	Mobile application	Coleta de Lixo	Firebase Database,

[11] Mais informações em: https://pt.frwiki.wiki/wiki/Formule_de_haversine; Acesso em: 05 mar. 2025
[12] Mais informações em: https://en.wikipedia.org/wiki/TOPSIS; Acesso em: 05 mar. 2025

	on garbage collector tracker using google maps		Google Maps API e Android Studio(C++,Java e Kotlin)
Juan *et al.*	Real-time monitoring system of water resources based on Google Maps	Recursos Hídricos	Google Maps API, Microsoft the Visual Studio NET, SQL Server e AJAX
Harja *et al.*	Determine the best option for nearest medical services using Google maps API, Haversine and TOPSIS algorithm	Serviços Medicinais	GPS, Google Maps API,, MY SQL e Algoritmos TOPSIS e Haversine
Faridy *et al.*	Implementation of Augmented Reality Geolocation Application Based on Android for Searching Hospital Location	Serviços Medicinais	Android SDK, Java,Mixare, GPS e Google Maps API
Premchaiswadi *et al.*	Development of GPS-based navigator for Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus	Navegação em Campus	GPS,PHP,AJAX,MY SQL e Google Maps API

Fonte: Autoria própria (2025)

4. Metodologia

Após a produção da RSL cujo tema principal era gestão da informação em *smart campus* (Freire *et al.*, 2025), observou-se haver poucas menções ao Brasil no que se refere a esse tema. Considerando esse quadro e os resultados da RSL, findou-se por analisar primariamente as necessidades do corpo acadêmico para entender quais iniciativas poderiam ser executadas para gerar maior impacto positivo na comunidade em tempo viável. Primeiramente, analisou-se quais iniciativas não haviam sido executadas até o momento, depois, observou-se quais recursos seriam necessários e estimou-se o tempo de aplicação das soluções e por fim, foram realizadas conversas de forma arbitrária com discentes e docentes para constatação e escolha da solução.

Foi percebido, portanto, que o *campus* não possuía um sistema de localização, acessível a todos, que permitisse a visualização de seus espaços com as localizações de

suas salas e laboratórios, disponível para que todos pudessem acessar. Com esse cenário em mente e observando as soluções relacionadas à localização encontradas na RSL, foi então decidido que um mapa seria montado, e, para dar suporte ao mesmo, um guia também seria construído.

O método utilizado para a realização desta pesquisa foi um estudo de campo quantitativo, aplicado e exploratório, consistindo em uma busca literária advinda de uma RSL da qual essa pesquisa procede, juntamente com uma nova busca de artigos direcionada a geolocalização, seguida da aquisição e limpeza da planta do *campus*, busca e teste de ferramentas, moldagem e modelagem das instalações para a ferramenta e construção do site como um suporte para o mapa.

4.1. Revisão de Literatura

Além dos 16 artigos encontrados durante o processo de produção da RSL, foi realizada uma segunda busca específica para sistemas de geolocalização, para buscar as tecnologias de geolocalização mais utilizadas até o momento. A base utilizada foi a **IEEE Xplore**[13], a palavra-chave foi "Geolocation systems", foram retornados 1.673 artigos totais, dos quais foram selecionados, utilizando o filtro por relevância da ferramenta **IEEE**, os 200 mais relevantes. Dentre os sistemas em uso, havia sistemas de sensores, rádio e ondas, *Wi-Fi*, discussões sobre algoritmos aplicados a satélites e GPS.

Entre os 31 que usavam GPS, sendo o sistema em foco dadas as circunstâncias de tempo de execução e habitualidade do público-alvo, 10 deles utilizavam o **Google Maps** de alguma maneira, como pode ser percebido no Quadro 2, 8 desses artigos formam a sessão de trabalhos relacionados deste trabalho, com os 2 restantes, que estão destacados em cinza, foram descartados devido às ideias destoantes do enfoque do projeto.

Quadro 2. Quadro de comparação dos trabalhos realizados

Nome	Uso em	Uso de	Campo
Development of GPS-based navigator for Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus	Localização em Campus	GPS - Google	Geolocalização
Research on earthquake emergency response technology based on Google Maps data	Salvamento de pessoas	Google Maps Api, GPS	Localização de pessoas em perigo
Post-disaster rescue facility: Human detection and geolocation using aerial drones	Salvamento de pessoas	GPS - Google Maps	Localização de pessoas em perigo
Development of Mobile Asset Management Applications with	Gerenciamento de Ativos Moveis	GPS, Google Maps,DNS	Economia

[13] Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; Acesso em: 02 fev. 2025

Geolocation and Haversine			
Mobile application on garbage collector tracker using google maps	Monitoramento de Serviços de Coleta de Lixo	Google Maps API	Ambiental
Augmented Reality Geolocation Application Based on Android for Searching Hospital Location	Localização de Hospitais	Google Maps	Localização de Instituições
Real-time monitoring system of water resources based on Google Maps	Monitoramento de Recursos Hídricos	Google Maps	Ambiental
Determine the best option for nearest medical services using Google maps API, Haversine and TOPSIS algorithm	Localização de Hospitais	Google maps, GPS	Localização de Instituições
Development of a tourist added value service for the city of Madrid	Suporte para a Área de Turismo em Madrid	Google Maps API	Turismo
Automated Pothole and Geolocation Identification System using YOLOV8 and IoT Support for Road Maintenance	Observação e Manutenção de Estradas SmartCity	GPS, Google Maps	Geolocalização

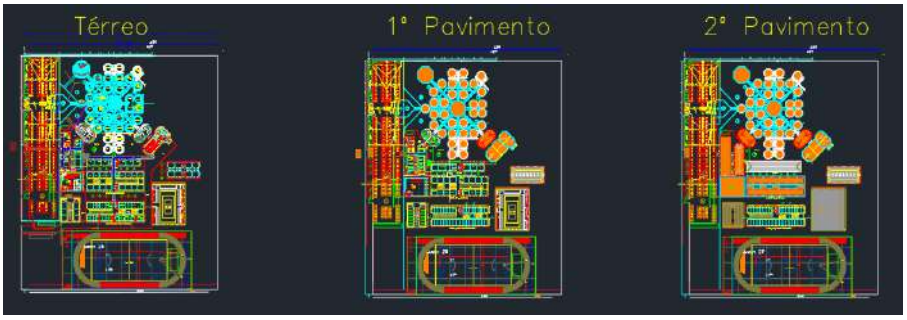
Fonte: Autoria própria

4.2. Aquisição e Limpeza da Planta

A planta do *campus* obtida junto à administração do *campus* estava com diversos planos como as cotas, os planos elétricos, hachuras e móveis, além de algumas áreas que até o momento ainda se encontravam em construção. A quantidade de informação, por vezes dispersa, dificultava a sua leitura, como é possível visualizar na Figura 1, e para simplificar o processo, foi feita uma filtragem na mesma, utilizando a ferramenta **Autodesk AutoCAD**[14], assim como pode ser observado na Figura 2, onde foram mantidas apenas as informações dos nomes das localizações, as paredes, as calçadas e os tetos estruturais, as demarcações e as ornamentações.

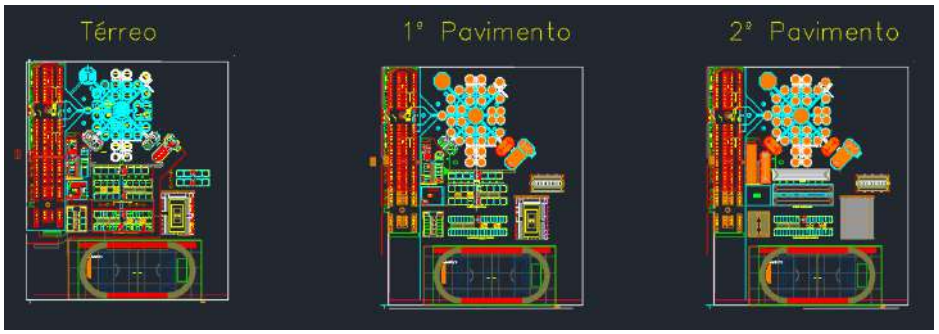
Figura 1. Planta do *campus* Campina Grande do IFPB

[14] Disponível em: https://www.autodesk.com/br/products/autocad/overview?cjdata=MXxOfDB8WXww&panel=buy&mktvar002=afc_br_nmpi_ppc&AID=12904993&PID=8299320&gclsrc=3p.ds&ds_rl=1232386&ds_rl=1232407&ds_rl=1232410&gclid=e28a61cc98631056635a069ed86877e0&gclsrc=3p.ds&ds_rl=1232386&ds_rl=1232407&ds_rl=1232410&SID=jkp_e28a61cc98631056635a069ed86877e0&cjevent=f9b1f8fbb36511ef825d006f0a82b821&affname=8299320_12904993&term=1-YEAR&tab=subscription&plc=ACDIST; Acesso em: 02 fev. 2025



Fonte: Administração do IFPB *Campus* Campina Grande

Figura 2. Planta do *campus* Campina Grande do IFPB revisada



Fonte: Autoria própria

Uma vez com a imagem mais legível, já havia uma base sólida que poderia ser encaixada no modelo de um mapa.

4.3. Busca e Teste de Ferramentas

Com a planta base e um apontamento da RSL à ferramenta **Google Maps**, foi realizada uma busca curta por outras ferramentas populares para a comparação, como, por exemplo, o **Azure Maps**. No entanto, devido à grande disponibilidade, popularidade, gratuidade e, depois da descoberta da ferramenta **My Maps**, optou-se por utilizar o sistema do **Google Maps** a partir da ferramenta **My Maps** para a confecção do mapa.

Esta ferramenta apresenta características como um sistema de busca, cópia, conexão entre serviços como o **Google Earth**[15], personalização de pontos e disponibilidade para camadas, apesar de só suportar até no máximo 10 camadas.

A descoberta do **My Maps** foi seguida da descoberta de outra ferramenta que auxiliou ainda mais a afirmação da escolha: o **Google Sites**. Uma ferramenta na qual é possível acoplar e organizar diferentes ferramentas do **Google** de forma mais simples. Ela seria utilizada, posteriormente, como ferramenta de apoio ao mapa.

[15] Disponível em: https://www.google.com.br/earth/index.html; Acesso em: 02 fev. 2025

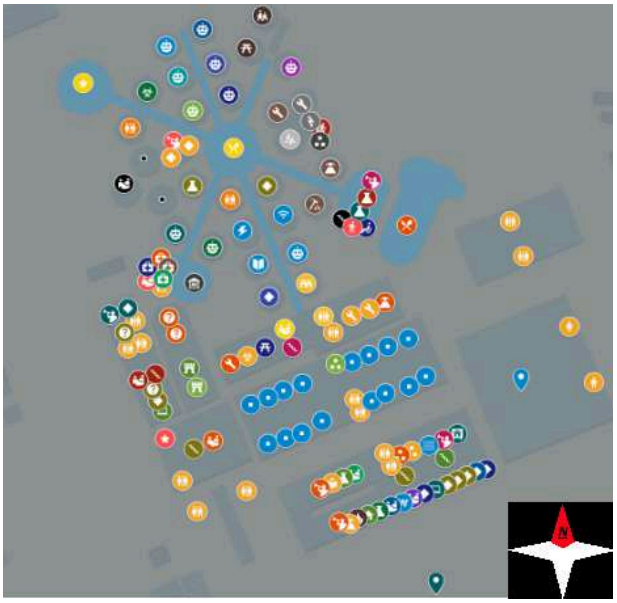
4.4. Modelagem das Instalações para a Ferramenta

Inicialmente os locais da planta foram comparados, separados em camadas para melhor visualização e colocados manualmente no mapa base do **Google My Maps**, estimando as localizações da planta conforme os blocos destacados. O resultado desta etapa pode ser visualizado nas Figuras 3 e 4, representando a visão utilizando a base do **Google Earth** e a primeira versão do térreo utilizando o **My Maps**, respectivamente.

Figura 3. Visão utilizando a base do **Google Earth**

Fonte: Autoria própria

Figura 4. Versão 1.0 do térreo



Fonte: Autoria própria

Nessa primeira versão, os ícones dos marcadores foram colocados de forma arbitrária, se baseando, em sua maioria, em um padrão de proximidade com a área de estudo relevante ao ambiente somada à sua função. Por exemplo: o símbolo de *Wi-Fi* para o laboratório de redes e os símbolos de robôs para os laboratórios relacionados à programação ou *software*. A exceção a esse padrão foram as salas de aula e as salas dos

professores, que por questões de multiplicidade em suas funções, receberam um ponto como representação.

Quanto às cores, essas também estavam dispostas de forma arbitrária, mantendo uma regra geral de cor por área de estudo mais atuante no ambiente, com algumas exceções, que possuíam cores diferentes das demais para destacamento.

Depois foi realizada uma comparação real com o cenário atual de edificações presentes no *campus*, sendo notadas diferenças claras com a versão da planta: laboratórios que mudaram de lugar; salas que não são mais utilizadas para seus fins descritos na planta e novas instalações.

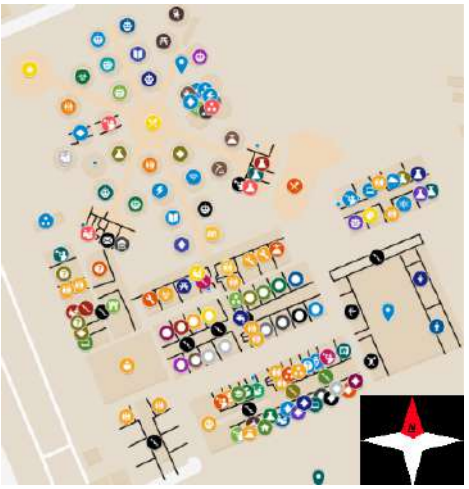
Há de se destacar que, todas as figuras pertencentes ao aplicativo **My Maps** a seguir possuem uma rosa-dos-ventos apontada ao norte, isso se dá pois o aplicativo do **Google Maps** tem por direção padrão o norte geográfico, exceto caso esteja em modo de *Street View*, ação que envolve observar as ruas na íntegra na ferramenta **Google Maps**.

Com essas diferenças em vista, o mapa foi aprimorado para sua segunda versão, que se baseou na inclusão dos ambientes faltantes e atualizações de informações defasadas no mapa, como pode ser observado nas Figuras 6, 7 e 8. Também foram adicionadas as seguintes camadas: Base, para melhor visualização e demarcação dos ambientes, retratada na Figura 5; Subsolo, uma vez que a área do subsolo não estava inclusa na planta, representada na Figura 9; Laboratórios - Térreo e Laboratórios - Primeiro Andar, como camadas convenientes para quem deseja observar somente os laboratórios, ilustradas nas Figuras 10 e 11; e Coordenações - Térreo e Coordenações - Primeiro Andar, que, assim como as anteriores, servem como camadas de filtragem, neste caso, com foco nas coordenações, apresentadas nas Figuras 12 e 13.

Figura 5. Base

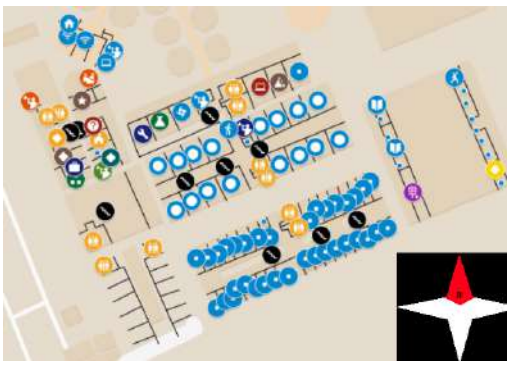
Fonte: Autoria própria

Figura 6. Versão 2.0 do térreo



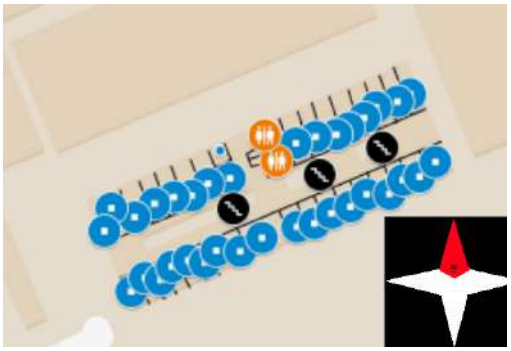
Fonte: Autoria própria

Figura 7. Versão 2.0 do primeiro andar



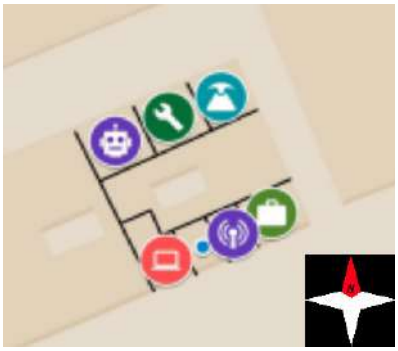
Fonte: Autoria própria

Figura 8. Versão 2.0 do segundo andar



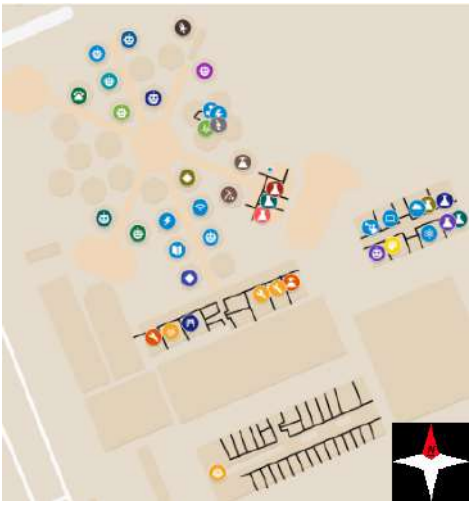
Fonte: Autoria própria

Figura 9. Versão 1.0 subsolo



Fonte: Autoria própria

Figura 10. Versão 1.0 laboratórios - térreo



Fonte: Autoria própria

Figura 11. Versão 1.0 laboratórios - primeiro andar

Fonte: Autoria própria

Figura 12. Versão 1.0 coordenações - térreo

Fonte: Autoria própria

Figura 13. Versão 1.0 coordenações - primeiro andar

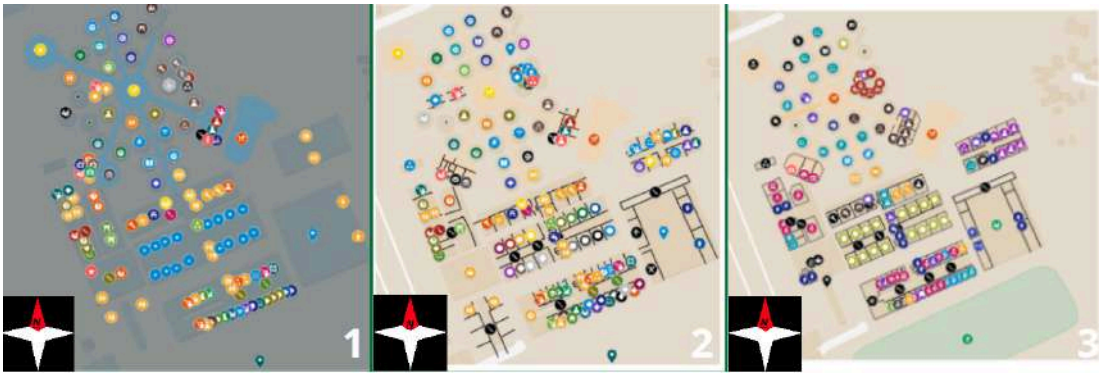
Fonte: Autoria própria

Além disso, alguns nomes e informações das salas não estavam dispostas ou estavam danificadas nas portas, então foi necessário buscar informações com os responsáveis de cada espaço. Ainda assim, nem todas as portas foram identificadas, restando 21 das localidades sem identificação. Com esse problema em vista, cogitou-se a criação de um formulário de *feedback*, para aqueles que quisessem, pudessem dar sugestões para atualizar e melhorar o mapa.

Durante a finalização desta etapa do projeto, houve uma padronização final, tanto com relação a marcadores e cores, como pode ser observado na Figura 14, com as devidas comparações dos estágios do térreo, quanto com relação às informações dispostas, compostas pelo nome da localidade, uma imagem da localidade e uma descrição opcional sobre a localidade caso essa descrição esteja devidamente divulgada em sites regidos pela IF, essa organização pode ser observada na Figura 15.

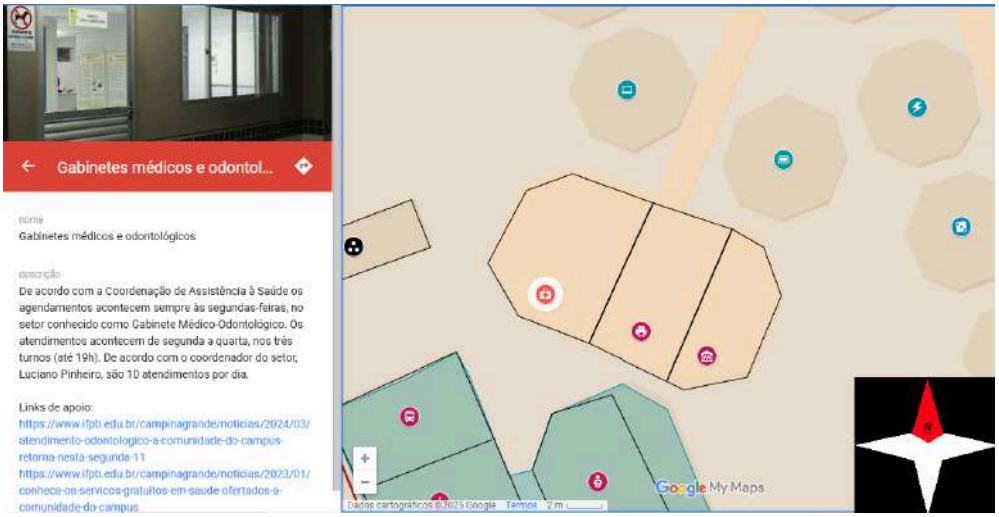
No quesito de padronização de marcadores e das cores, como apresentado, respectivamente nos quadros 3 e 4, vale destacar que cada cor representa um setor que está mais frequentemente relacionado com um ambiente, enquanto os marcadores destacam diferentes utilidades para o ambiente, contendo alguns especiais para sinalizar usos específicos, por exemplo: a cor roxa indica ambientes frequentemente utilizados para estudos relacionados a Química, a laranja indica ambientes mais relacionados a estudos de Construção de Edifícios ou o marcador dos banheiros como o símbolo padrão do **Google My Maps** para banheiros. Exemplos destes ícones podem ser observados na versão final do térreo apresentada na Figura 16.

Figura 14. Comparações de estágios no térreo



Fonte: Autoria própria

Figura 15. Exemplo de padronização da disposição de informações



Fonte: Autoria própria (2025)

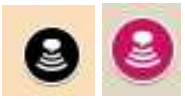
Quadro 3. Padronização de cores

Área Relacionada	R-G-B	Código (hexadecimal) da cor
Administração do *Campus*	194-24-91	#C2185B
Construção de Edifícios	249-168-37	#F9A825
Educação Física	57-73-171	#3949AB
Fisica	165-39-20	#A52714
Informatica	0-151-167	#0097A7
Matematica	2-136-209	#0288D1
Necessidades Básicas (Banheiros e Bebedouro)	26-35-126	#1A237E
Mineração	78-52-46	#4E342E
Quadras	15-157-88	#0F9D58

Quimica	156-39-176	#9C27B0
Recursos Humanos	103-58-183	#673AB7
Salas de aula/Salas dos Professores	175-180-43	#AFB42B
Saúde	255-82-82	#FF5252
Comunais ou indefinidas	0-0-0	#000000

Fonte: Autoria própria (2025)

Quadro 4. Padronização de marcadores

Representação	ícone
Anfiteatro/Mini-auditório	
Bebedouro	
Banheiros(Em bloco)	
Banheiro Feminino	
Banheiro Masculino	
Coordenações	(Cores variáveis, depende da área)
Elevador	
Escadas	

Gabinetes médicos e odontológicos	
Rampas	
Locais de Alimentação	
Sala de Aula	
Sala de Professor	
Sala/Laboratório Indefinido	

Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 16. Versão final do térreo

Fonte: Autoria própria

Ademais, foram fotografadas as fachadas de todas as áreas em disposição no mapa, e essas imagens foram posteriormente disponibilizadas juntamente aos marcadores complementarmente, para melhorar a identificação das localidades. Além disso, foram adicionados resumos breves sobre essas localidades nas descrições dos marcadores. Alguns dos quais possuem *links*, que levam a páginas oficiais contendo informações detalhadas sobre o funcionamento ou criação dos espaços.

4.5. Montagem do Site

Uma vez que o mapa já estava funcional, deu-se início à montagem do site para apresentar um tutorial de uso do mapa, informações relevantes sobre as localizações principais, alguns *links* importantes relacionados ao *campus* Campina Grande do IFPB e informações breves sobre autores e colaboradores do projeto. Além disso, o site também apresenta o questionário de *feedback*, como apresentado no Apêndice A.

O aplicativo utilizado para isso, como citado anteriormente, foi o **Google Sites**, que conseguia fazer a integração de diversas aplicações do **Google** eficazmente para montar um site de fácil entendimento.

5. Resultados e Discussão

No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, foram estudadas possibilidades de uso de softwares que poderiam se encaixar com a ideia inicial do mapa. Algumas ferramentas, como o **Azure Maps**, apesar de sua eficácia, tinham um custo atribuído, de modo que não se tornava interessante para esta pesquisa. Além disso, o **Google My Maps**, como uma ferramenta gratuita e de fácil integração com outros produtos da **Google**, superou as expectativas de uso, tanto por sua facilidade de manuseio como suas opções de personalização.

A ferramenta permite importar arquivos em valores separados por vírgulas (CSV)[16] contendo informações gerais do mapa, como latitude, longitude e marcadores. Esta funcionalidade não pôde ser utilizada de forma eficiente, uma vez que a planta não continha as latitudes e longitudes das funcionalidades. O **Google My Maps** disponibiliza, também, um processo que se provou bem mais simples e prático: alocar os marcadores a uma posição coincidente à sua área no mapa.

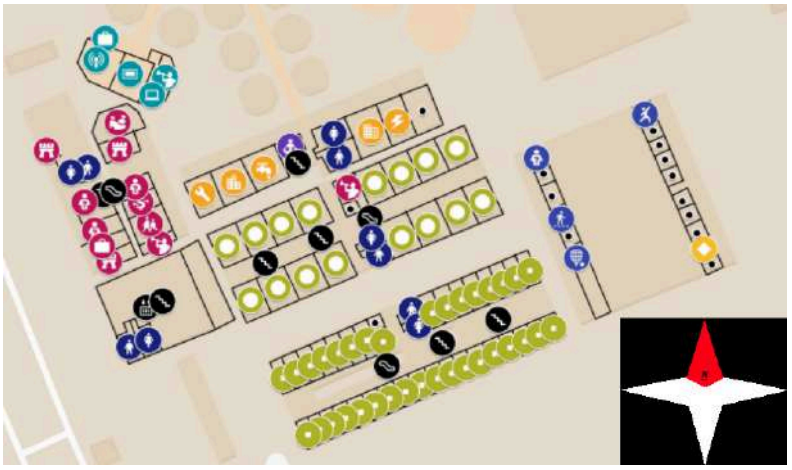
No entanto, mesmo com tantos pontos positivos, a ferramenta demonstrou algumas limitações, tais como: o número de camadas, com seu máximo sendo 10; a capacidade de *zoom*, que para projetos internos se tornou um desafio, principalmente no posicionamento das linhas; a barra de pesquisa da ferramenta, que por vezes não consegue puxar a localização digitada como primeira opção, sendo necessário utilizar do botão "ver resultados" e a falta de suporte de aplicação de rotas internas, no qual o **My Maps** em si não permite gerar rotas que não estejam associadas a estradas ou caminhos já existentes. No entanto, a forma de contornar essa situação se volta ao envio de e-mail para o suporte do **Google Indoors**[17] ou aplicação direta via **Google Earth**, em que é necessário esperar pela avaliação e aceitação do suporte da **Google**.

Até o momento, o mapa encontra-se conforme as expectativas iniciais do projeto: todas as áreas do *campus* encontram-se mapeadas e atualizadas, com seus devidos marcadores personalizados, seguindo um padrão de ícones determinados pelas funções das salas/laboratórios e cores separadas por departamentos de ensino, para melhor visualização. O usuário também consegue observar os diferentes andares do *campus*, além de ter acesso a imagens de suas portas e sucintas descrições dos

[16] Mais informações em:https://rockcontent.com/br/blog/csv/; Acesso em: 05 mar. 2025
[17]Disponível em: https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/partners/indoormaps/; Acesso em: 02 fev. 2025

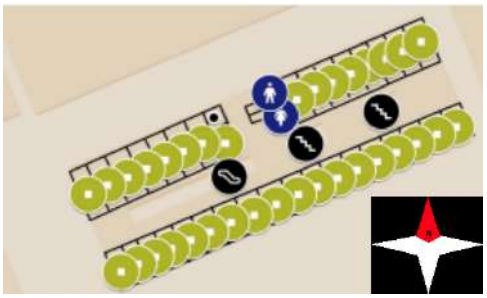
ambientes, para melhorar o senso de referência e respeitando suas particularidades, sem sobrecarregar visualmente o mapa e esse está disponível para múltiplas plataformas via Web. A visão final das camadas Primeiro Andar, Segundo Andar e Subsolo do mapa está representada, em sequência, nas Figuras 17 a 19. A camada Base não foi alterada, permanecendo como apresentado na Figura 5. E a versão final da camada Térreo está exposta na Figura 16. As camadas filtro, ou seja, aquelas que contêm exclusivamente os laboratórios ou as coordenações, seguem as mesmas alterações nos padrões dos marcadores que seus respectivos ambientes em foco, conforme pode ser observado nas Figuras 16 e 17.

Figura 17. Versão final do primeiro andar



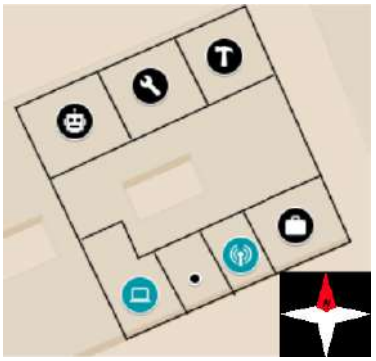
Fonte: Autoria própria

Figura 18. Versão final do segundo andar



Fonte: Autoria própria

Figura 19. Versão final do subsolo



Fonte: Autoria própria

Vale destacar que as duas maiores modificações realizadas entre a primeira versão do mapa, que estava conforme a planta, e a versão atual estão relacionadas ao subsolo e ao bloco de química. O primeiro sequer aparece na planta-baixa obtida inicialmente e para o segundo não constavam informações de suas salas e laboratórios. Essas mudanças são perceptíveis conforme a primeira e a última versão do térreo e a visão do subsolo demonstradas nas Figuras 4, 17 e 5, respectivamente.

Quanto ao site, este possui: um guia para uso, contendo explicações mais detalhadas para uso do site; uma amostra dos principais locais de interesse do *campus* (como localização de serviços de emergência, banheiros, apoio, etc.), para auxiliar os visitantes do site a visualizar pontos mais críticos da instituição; o mapa em exposição; uma página contendo *links* de sites e redes sociais importantes no contexto do *campus* Campina Grande; uma aba contendo o questionário para *feedback* e uma sessão contendo informações breves sobre os autores e colaboradores do projeto. A visão de cada uma dessas páginas está representada, em sequência, nas Figuras 20 a 25.

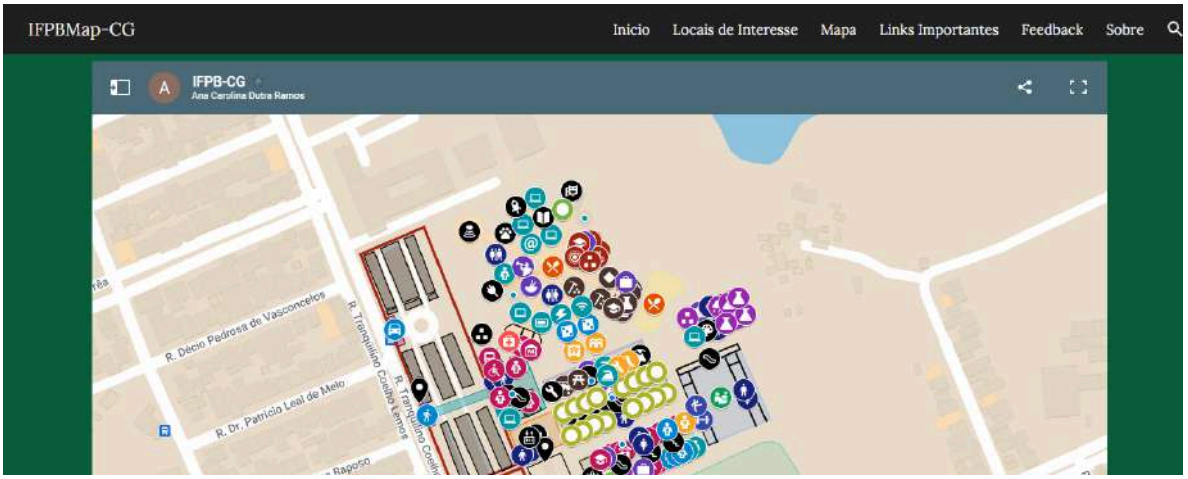
Figura 20. Página inicial do site

Fonte: Autoria própria

Figura 21. Página com os locais de interesse

Fonte: Autoria própria

Figura 22. Página do mapa em exposição



Fonte: Autoria própria

Figura 23. Página de *links* importantes

Fonte: Autoria própria

Figura 24. Página *feedback*

Fonte: Autoria própria

Figura 25. Página “Sobre”

Fonte: Autoria própria

Para a divulgação do mapa, foi gerado um *QR Code*, como pode ser observado na Figura 26, que redireciona o tráfego diretamente para o site, além dele, foi gerado outro *QR Code* direcionando o tráfego a um formulário destinado à coleta de informações sobre certos ambientes do campus, que pode ser observado no Apêndice B. No entanto, dados oriundos deste formulário não foram utilizados uma vez que o mesmo não recebeu nenhuma resposta da comunidade acadêmica. É importante destacar, todavia, que o mesmo não foi submetido ao comitê de ética até o momento de finalização desta pesquisa.

Este conjunto de *QR Codes* foi impresso juntamente a um texto e suas cópias foram adesivadas em quadros e em alguns pilares de alta visibilidade no *campus*. O objetivo dessa ação foi facilitar o acesso e conhecimento da existência da ferramenta para aqueles que circulam pelo *campus*, além de coletar informações adicionais para certas localidades. Essa estratégia obteve êxito parcial, uma vez que, utilizando-se da ferramenta de suporte à análise de desempenho em *sites* do **Google**, **Google Analytics**[18], que foi facilmente conectada ao site via função de análise do próprio **Google Sites,** foi possível perceber um aumento de fluxo de 15 novos visitantes a partir

[18] Disponível em: https://developers.google.com/analytics?hl=pt-br; Acesso em: 07 fev. 2025

de Janeiro de 2025. Vale destacar que os *QR codes* foram inicialmente distribuídos pelo *campus* em Dezembro de 2024.

Figura 26. QR Code

Fonte: Autoria própria

Dessa forma, apesar das limitações apresentadas pela própria ferramenta **Google My Maps** como já discutido anteriormente, foi disponibilizado um mapa com as localizações atualizadas do *campus* e um guia compreensível para novos usuários para promover entendimento da ferramenta, disponibilizar *links* importantes e promover atualizações via *feedback*. E assim, possibilitar tanto aos visitantes quanto aos frequentadores do IFPB-CG uma forma eficaz de se localizar e compreender a estrutura do *campus*, seja em tempo real, enquanto consultam o mapa e navegam à procura de uma área em específico, seja em casa utilizando o computador e tomando notas mentais de localidades, ou mesmo explorando as funcionalidades de algumas áreas ao observar as descrições dos ambientes e navegar pelos links complementares.

Adicionalmente, caso estejam precisando de informações complementares que fogem ao escopo da localização física e informação dos ambientes, o próprio site oferece *links* para outras plataformas que podem oferecer diferentes tipos de apoio, tudo em uma única aba integrativa.

Por fim, há de se destacar também a promoção de engajamento comunitário, uma vez que qualquer indivíduo pode oferecer sugestões de aprimoramento ao site por meio do questionário de *feedback*.

6. Conclusão

Ao passo em que novas tecnologias surgem com seus diversos impactos no cotidiano, as pessoas buscam cada vez mais integrar o conforto e lazer que a modernidade traz consigo. Essa situação gera o desejo e a necessidade de mudanças, seja em cidades na totalidade, seja em ambientes mais controlados, como os *campi* de instituições de ensino superior.

Apesar de se encontrar em um estágio consideravelmente mais inicial, o Brasil também entrou na jornada de modernização de seus *campi*, como exemplo tem-se: a Universidade Federal de Campina Grande, com seus investimentos em plataformas digitais, análise de dados e sensores (Bandeira *et al*., 2022).

Inspirado por essa situação, e considerando os recursos e necessidades do meio acadêmico no Instituto Federal da Paraíba - *campus* Campina Grande, propôs-se o desenvolvimento de um mapa, para auxiliar e otimizar a navegação e o trânsito de pessoas. Com esta perspectiva de orientação espacial e organização do *campus*, tem-se facilitada a participação e gerenciamento de eventos e aulas.

Como contribuições do trabalho pode-se destacar:

- Atualização da planta do campus: notou-se que a planta do *campus*, que havia sido a primeira base para o mapa, estava bastante desatualizada, questão resolvida mais tarde com comparações em campo;
- Construção de mapa atualizado e interativo, disponível na *internet*: As informações de localização da planta, ou seja, os planos de localidade originais, a divisão de espaços, a separação das áreas e os nomes delas, foram adicionadas na ferramenta **Google My Maps** e depois atualizadas com as localidades atuais do *campus*, seguidas de fotos e informações complementares;
- Construção de um site para apoio: um site foi construído para oferecer informações importantes adicionais de modo a não sobrecarregar o mapa.

Vale ressaltar que, apesar da aplicação estar localizada no **Google My Maps** e esforços haverem sido feitos para contatar o time *indoors* da **Google**, responsável pela liberação do GPS em áreas internas, infelizmente não foi possível estabelecer a liberação desse recurso. Assim como, apesar de diferentes rotas terem sido desenhadas por meio do **Google Earth** e serem submetidas para avaliação pelo time responsável, até o momento também não houve retorno sobre possibilidade de aplicação delas. Outro ponto a destacar é que algumas áreas do *campus* ainda permanecem sem identificação e precisam de solução junto à administração do *campus*.

Portanto, para trabalhos futuros, surge a necessidade de preencher as informações faltantes nas áreas do mapa e procurar outros meios de estabelecer uma parceria com o time do **Google** ou acoplar o GPS e implementar um sistema de rotas manual. Também é importante avaliar outras maneiras de divulgação para continuar promovendo a ferramenta, uma das possíveis formas seria a divulgação do no site oficial do IFPB. E conforme a quantidade de informações que forem obtidas por meio de coletas futuras, poderiam ser formadas diferentes versões do mapa, contendo informações mais sensíveis para aqueles que têm necessidade de acesso às mesmas, por exemplo, informações sobre o estado e funcionamento dos computadores em laboratórios para professores, enquanto uma versão aberta a todos disponibilizaria somente as informações mais gerais das localidades.

Além disso, a ferramenta desenvolvida pode servir como base para a construção de outras soluções como, por exemplo, soluções de captura de problemas e

comunicação com a comunidade acadêmica similarmente ao que é feito com o **Colab**[19] no contexto de cidades. Outro ponto a se destacar para trabalhos futuros é a aplicação de tecnologias inclusivas para pessoas que apresentam algum tipo de deficiência conseguirem usufruir do site de forma mais facilitada.

7. Referências

AL HAMMADI, Omran et al. Indoor localization and guidance using portable smartphones. In: **2012 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology**. IEEE, 2012. p. 337-341.

ALHARBI, Ebrahim. People-Centric Smart Campus. In: **2021 International Symposium on Computer Science and Intelligent Controls (ISCSIC)**. IEEE, 2021. p. 264-267.

BANDEIRA, Lucilene et al. SMART CAMPUS NO BRASIL: um estudo exploratório. In: **IFBAE–CONGRESSO DO INSTITUTO FRANCO-BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**. 2022.

DINESH, R.; SABIQ, Mohamed; VIJI, D. Automated Pothole and Geolocation Identification System using YOLOV8 and IoT Support for Road Maintenance. In: **2024 International Conference on Distributed Computing and Optimization Techniques (ICDCOT)**. IEEE, 2024. p. 1-5.

FARIDY, Azka et al. Implementation of Augmented Reality Geolocation Application Based on Android for Searching Hospital Location. In: **2019 7th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)**. IEEE, 2019. p. 1-7.

FREIRE, Laís de Paiva et al. **Gestão da informação no contexto de smart campus: uma revisão sistemática da literatura**. *Revista Principia*, João Pessoa, v. 62, 2025. ISSN 2447-9187. Disponível em: https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/7835. DOI: http://dx.doi.org/10.18265/2447-9187a2022id7835.

GHAZALI, Muhammad Alif Asyraf et al. Mobile application on garbage collector tracker using google maps. In: **2019 IEEE 9th international conference on system engineering and technology (ICSET)**. IEEE, 2019. p. 287-291.

HARJA, Yuda Dian; SARNO, Riyanarto. Determine the best option for nearest medical services using Google maps API, Haversine and TOPSIS algorithm. In: **2018 international conference on information and communications technology (ICOIACT)**. IEEE, 2018. p. 814-819.

IMBAR, Radiant Victor; SUPANGKAT, Suhono Harso; LANGI, Armein ZR. Development of Smart Campus Model. In: **2021 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)**. IEEE, 2021. p. 1-5.

JUAN, Li; YONG, Xie; LAI, Zhang Yi. Real-time monitoring system of water resources based on Google Maps. In: **2012 International Conference on Information**

[19] Disponível em: https://www.colab.com.br/; Acesso em: 02 fev. 2025;

Management, Innovation Management and Industrial Engineering. IEEE, 2012. p. 239-242.

MARCHETA, Noorlela et al. Development of Mobile Asset Management Applications with Geolocation and Haversine. In: **2022 5th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE)**. IEEE, 2022. p. 1-5.

OBEDIENCIA, Dindo C. et al. eMap: Mobile App: Map directory of EVSU main campus with Web-based management panel. In: **2019 IEEE 11th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)**. IEEE, 2019. p. 1-7.

PREMCHAISWADI, Wichian; KUNGCHAROEN, Kwanchai; CHOMPUKAEW, Siriwan. Development of GPS-based navigator for Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus. In: **2016 14th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)**. IEEE, 2016. p. 71-76.

RIVERA, A. J. A. et al. Post-disaster rescue facility: Human detection and geolocation using aerial drones. In: **2016 IEEE Region 10 Conference (TENCON)**. IEEE, 2016. p. 384-386.

SANTOS, Silvio Martins. **Análise da viabilidade de implementação de um smart campus na Ufersa - Pau dos Ferros**. 2023. 62 f. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia), Centro Multidisciplinar de Pau dos Ferros, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/9314.

SARASA-CABEZUELO, Antonio. Development of a tourist added value service for the city of Madrid. In: **2022 26th International Conference Information Visualisation (IV)**. IEEE, 2022. p. 79-84.

SELAMAT, M. H. et al. A review on open source architecture in Geographical Information Systems. In: **2012 International Conference on Computer & Information Science (ICCIS)**. IEEE, 2012. p. 962-966.

SHAN, Maoxuan. A Smart Campus System based on Intention Recognition and Internet of Things. In: **2020 5th International Conference on Universal Village (UV)**. IEEE, 2020. p. 1-8.

TAN, Qing-Quan et al. Research on earthquake emergency response technology based on Google Maps data. In: **2016 2nd International Conference on Cloud Computing and Internet of Things (CCIOT)**. IEEE, 2016. p. 85-88.

ZHI-AN, Yi; LIANG-QUN, Yin. The design and implementation of 3D electronic map of campus based on WEBGIS. In: **2012 8th International Conference on Information Science and Digital Content Technology (ICIDT2012)**. IEEE, 2012. p. 577-580.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE FEEDBACK

Sugestões para atualizações no mapa

Por favor, identifique-se e deixe suas sugestões abaixo

Enviar por e-mail (Obrigatório)

[ ]Registrar xxx@academico.ifpb.edu.br como o e-mail a ser incluído na minha resposta

Seu cargo (Obrigatório)
( ) Aluno
( ) Professor
( ) Servidor
( ) Visitante

Sua sugestão (Obrigatório)

Obrigada pela atenção!

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE COLETA DE INFORMAÇÕES SOBRE ESPAÇOS DO IFPB-CG

Informações sobre os espaços do IFPB- CG

Caros professores, esse questionário tem como intuito adquirir informações sobre os laboratórios e salas específicas de cada área no IFPB Campus Campina Grande. As informações aqui coletadas serão utilizadas para o desenvolvimento de um trabalho de conclusão de curso da discente Ana Carolina Dutra Ramos. Sua participação é muito importante para nós, motivo pelo qual agradecemos desde já a sua ajuda e atenção.

Essa pesquisa contém 10 perguntas por sessão, ou seja, 10 perguntas por laboratório/sala, apenas algumas destas questões são obrigatórias. Caso você não saiba a resposta para alguma das questões propostas não será preciso que responda. O questionário pode ser respondido em um tempo médio entre 3 a 5 minutos por sessão, a quantidade de sessões depende da quantidade de laboratórios a serem informados.

É possível escrever até 20 sessões por questionário.

Em eventuais dúvidas ou curiosidades, contate-nos através dos seguintes endereços de e-mail:

*** Ana Carolina Dutra Ramos: dutra.ramos@academico.ifpb.edu.br**
*** David Candeia Medeiros Maia david.candeia@academico.ifpb.edu.br**
***Alysson Filgueira Milanez alysson.milanez@ufersa.edu.br**

1 - Sobre o espaço (laboratório, salas de projetos, etc.)

Nome do espaço? (Obrigatório)

Função do espaço? (Obrigatório)

Descrição breve do espaço? (Obrigatório)

Quais projetos são realizados no espaço? (Opcional)

Quantidade computadores no espaço? (Opcional)

Todos os computadores estão funcionando?(Opcional)
( ) Sim
( ) Não

Caso não, você saberia informar quantos computadores não estão funcionando? (Opcional)

Quantidade de cadeiras no espaço? (Opcional)

Quem seria o responsável pelo espaço? (Opcional)

Deseja informar sobre mais algum espaço? (Obrigatório)
( ) Sim - Continua para a próxima sessão, com as mesmas perguntas
( ) Não - Envia o formulário

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
Campus Campina Grande - Código INEP: 25137409
R. Tranqüilino Coelho Lemos, 671, Dinamérica, CEP 58432-300, Campina Grande (PB)
CNPJ: 10.783.898/0003-37 - Telefone: (83) 2102.6200

Documento Digitalizado Restrito

Versão Final do TCC

Assunto:	Versão Final do TCC
Assinado por:	Ana Dutra
Tipo do Documento:	Dissertação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ana Carolina Dutra Ramos**, **ALUNO (202011250008) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - CAMPINA GRANDE**, em 18/03/2025 17:29:08.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/03/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1424253
Código de Autenticação: a8e6a6bce7