

Universidade Paulista - UNIP

Victor Hereman dos Reis

**PROTÓTIPO DE SISTEMA MÓVEL PARA GESTÃO INTEGRADA DE
PROJETOS ARQUITETÔNICOS: Uma abordagem em Aplicações Mobile e
API REST**

**Limeira
2023**

Universidade Paulista - UNIP

Victor Hereman dos Reis

**PROTÓTIPO DE SISTEMA MÓVEL PARA GESTÃO INTEGRADA DE
PROJETOS ARQUITETÔNICOS: Uma abordagem em Aplicações Mobile e
API REST**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em ciência da computação sob a orientação da professora Dra. Thais Rocha.

**Limeira
2023**

Victor Hereman dos Reis

**PROTÓTIPO DE SISTEMA MÓVEL PARA GESTÃO INTEGRADA DE
PROJETOS ARQUITETÔNICOS: Uma abordagem em Aplicações Mobile e
API REST**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à banca examinadora da
Faculdade UNIP, como requisito parcial à
obtenção do Bacharelado em ciência da
Computação sob a orientação da professora
Dra. Thais Rocha.

Aprovada em XX de XXXXX de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nome completo

Prof. Me. Nome completo

Prof. Esp. Nome completo

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, família, amigos e professores, cujo apoio foi fundamental. Dedico este trabalho à comunidade de Ciência da Computação, fonte constante de inspiração. Que este TCC contribua para o avanço do conhecimento. Agradeço a todos que tornaram possível este percurso.

*“Comece fazendo o que é necessário, depois
o que é possível, e de repente você estará
fazendo o impossível”.*

(São Francisco de Assis)

RESUMO

O campo da arquitetura, conhecido por sua natureza eminentemente criativa e inovadora, está experimentando uma transformação significativa impulsionada pelo avanço das tecnologias de informação. Este estudo se propõe a analisar, de maneira aprofundada, a implementação de um sistema mobile integrado a uma API REST como uma abordagem inovadora para otimizar a gestão de projetos arquitetônicos. A eficiência na gestão de projetos emerge como um pilar crucial para o sucesso das empresas do setor, destacando a necessidade premente de integrar ferramentas que aprimorem a comunicação entre as empresas e seus clientes, proporcionando acesso ágil e seguro a dados e documentos relevantes.

Palavra-Chave: Sistema Mobile; API REST; Gestão de Projetos Arquitetônicos; Eficiência; Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

The field of architecture, known for its inherently creative and innovative nature, is undergoing a significant transformation driven by the advancement of information technologies. This study aims to analyze, in-depth, the implementation of a mobile system integrated with a REST API as an innovative approach to optimize the management of architectural projects. Efficiency in project management emerges as a crucial pillar for the success of companies in the sector, emphasizing the pressing need to integrate tools that enhance communication between companies and their clients, providing swift and secure access to relevant data and documents.

Key Words: Mobile System; REST API; Architectural Project Management; Efficiency; Information Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Diagrama Banco de Dados PostgreSQL	29
Figura 02 – Telas (Navegação).....	32
Figura 03 – Telas de cadastro (Empresa, Arquiteto e Cliente)	33
Figura 04 – Tela de Dados de Cadastro	34
Figura 05 – Telas de Home (Reuniões)	35
Figura 06 – Tela de Cadastro e Dados do Projeto	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Endpoints e CRUDs API REST	30
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivo Geral	12
1.2 Objetivos Específicos.....	12
1.3 Justificativa	12
2. METODOLOGIA	14
3. A IMPORTÂNCIA DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS.....	15
3.1 Desafios na Gestão de Projetos Arquitetônicos.....	16
3.2 A importância da Eficiência na Gestão:.....	16
3.3 Impacto financeiro e Competitividade:.....	17
3.4 Aprimoramento Contínuo das Práticas de Gestão:.....	18
4. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA ARQUITETURA: UM PANORAMA DAS SOLUÇÕES PARA GESTÃO DE PROJETOS.....	20
4.1 Ferramentas de TI na Arquitetura:.....	20
4.2 Panorama Atual de TI na Arquitetura:	21
4.3 Perspectivas Futuras:	22
5. SISTEMAS MOBILE E A DIGITALIZAÇÃO DOS PROCESSOS DA ARQUITETURA	23
5.1 Vantagens dos Sistemas Móveis na Arquitetura:	23
5.2 Aplicações Práticas na Arquitetura:	24
5.3 Ganhos Significativos, Tendências Futuras e o Impacto na Prática Arquitetônica:	25
6. API REST: UMA ABORDAGEM FLEXÍVEL PARA INTEGRAR SISTEMAS.....	26
6.1 Flexibilidade para Integração de Sistemas:.....	26
6.2 Segurança nas Transações:	27
7. RESULTADOS	29
8. CONCLUSÃO	37
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1. INTRODUÇÃO

O setor da arquitetura, eminentemente criativo e inovador, tem passado por uma transformação significativa impulsionada pelo avanço das tecnologias de informação (CORREA, A., 2016). Nesse contexto, a gestão eficiente de projetos arquitetônicos emerge como um pilar crucial para o sucesso das empresas do ramo. A necessidade de integrar ferramentas que aprimorem a comunicação entre as empresas e seus clientes, proporcionando acesso ágil e seguro a dados e documentos relevantes, torna-se evidente (ARCHDAILY, 2023).

O presente trabalho propõe uma análise aprofundada da implementação de um sistema mobile integrado a uma API REST, visando otimizar a gestão de projetos arquitetônicos. O foco está na criação de uma aplicação intuitiva que permita às empresas não apenas manter contato e dados, mas também promover uma comunicação eficaz com seus clientes (ARCHDAILY, 2023). A interligação da aplicação mobile à API REST não apenas garante a segurança na transmissão de dados, mas também cria um ambiente propício para a marcação de reuniões, fortalecendo a colaboração entre as partes interessadas (ORACLE, 2023; RAPIDAPI, 2021).

Diante desse cenário, a pesquisa se propõe a responder à seguinte questão central: Como a implementação de um sistema mobile integrado a uma API REST otimiza a gestão de projetos arquitetônicos, promovendo a eficiência na comunicação entre empresas de arquitetura e seus clientes? Para alcançar esse objetivo, delineamos objetivos específicos que abrangem desde o desenvolvimento da aplicação até a avaliação da experiência do cliente.

A relevância deste estudo reside na contribuição para aprimorar a eficiência operacional das empresas de arquitetura, potencializando a gestão de projetos por meio de ferramentas tecnológicas inovadoras. Ao abordar essa lacuna na literatura e na prática profissional, esperamos fornecer insights valiosos para profissionais da área, pesquisadores e estudantes interessados na interseção entre arquitetura e tecnologia da informação.

1.1 Objetivo Geral

Analisar o impacto da implementação de um aplicativo mobile conectado a uma API REST na otimização da gestão de projetos arquitetônicos, visando melhorar a comunicação entre a empresa e o cliente.

1.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver uma aplicação mobile intuitiva e eficiente para o gerenciamento de projetos arquitetônicos.
- Integrar a aplicação mobile a uma API REST, garantindo a segurança e eficácia na troca de dados.
- Avaliar-se a facilidade de acesso do cliente às informações e documentos relacionados ao projeto.
- Verificar-se a marcação de reuniões através do aplicativo contribui para a comunicação entre a empresa e o cliente.

1.3 Justificativa

A crescente demanda por eficiência na gestão de projetos arquitetônicos reflete a dinâmica contemporânea do mercado, que exige respostas rápidas e soluções inovadoras. Nesse contexto, a comunicação ágil entre empresas e clientes se apresenta como um elemento crucial para o sucesso de empreendimentos na área da arquitetura. A capacidade de adaptar-se rapidamente às necessidades do cliente e integrar feedbacks de maneira eficiente torna-se, portanto, um diferencial competitivo essencial.

A importância da comunicação eficaz no contexto da arquitetura vai além da simples transmissão de informações. Ela permeia todas as fases de um projeto, desde a concepção até a entrega final. A interação contínua entre arquitetos, clientes e demais *stakeholders* é fundamental para garantir que as expectativas sejam atendidas e que ajustes necessários sejam implementados de maneira ágil, evitando retrabalhos e otimizando recursos.

Diante desse cenário, a busca por soluções inovadoras torna-se imperativa. É nesse contexto que a proposta deste estudo ganha relevância ao explorar a implementação de um sistema mobile conectado a uma API REST. Esse enfoque visa não apenas aprimorar a gestão de projetos, mas também fortalecer a interação entre os envolvidos, proporcionando uma plataforma dinâmica e eficaz para a troca de informações e *feedbacks*.

A escolha por um sistema mobile é estratégica, uma vez que permite acesso instantâneo e remoto às informações do projeto. Isso proporciona flexibilidade aos profissionais envolvidos, permitindo que estejam sempre atualizados e conectados, independentemente de sua localização física. Além disso, a integração com uma API REST possibilita a comunicação eficiente entre diferentes sistemas e a rápida atualização de dados, promovendo a agilidade necessária para atender às demandas do mercado contemporâneo.

Em resumo, a proposta deste estudo visa preencher a lacuna existente na gestão de projetos arquitetônicos, respondendo à demanda por eficiência e comunicação ágil. Ao explorar a implementação de um sistema mobile conectado a uma API REST, busca-se não apenas otimizar processos, mas também fortalecer a colaboração entre as partes envolvidas, contribuindo para o sucesso e a satisfação dos clientes em um ambiente cada vez mais dinâmico e competitivo.

2. METODOLOGIA

A estratégia adotada para desenvolver a aplicação destinada a empresas de arquitetura e construção envolveu as seguintes etapas. Inicialmente, realizou-se um levantamento minucioso de requisitos, tanto funcionais quanto não funcionais, por meio de entrevistas com *stakeholders*. Com base nessas informações, projetou-se a arquitetura do sistema, destacando a escolha do *framework* Flutter/Dart para o desenvolvimento mobile, a implementação da API em Flask e a utilização do banco de dados Postgres.

A fase de desenvolvimento concentrou-se na criação de uma interface intuitiva e funcional para o aplicativo mobile, priorizando a eficiência na gestão de projetos. Práticas ágeis foram adotadas para assegurar adaptação contínua aos requisitos. Simultaneamente, a API REST foi construída em Flask, garantindo *endpoints* seguros e funcionalidades como autenticação e manipulação de dados.

A integração com o banco de dados Postgres foi configurada para armazenamento eficiente de dados arquitetônicos, adotando um modelo relacional. Os testes abrangeram desde unidades até aceitação do usuário, incluindo avaliação de performance na comunicação entre o aplicativo, a API e o banco de dados.

Em consideração à sensibilidade dos dados, foram implementadas medidas de segurança robustas, seguindo as melhores práticas indicadas por Ghena (2021) e Saripalli et al. (2020). Após conclusão do desenvolvimento e testes, a aplicação foi implementada em ambiente de produção, com estabelecimento de monitoramento para garantir operação contínua.

A avaliação pós-implementação focou na experiência do usuário, coletando feedbacks para ajustes finos e aprimoramento da usabilidade. Essa metodologia visa não apenas inovação no aplicativo, mas também garantia de eficácia, segurança e adaptação às demandas específicas de empresas de arquitetura e construção.

3. A IMPORTÂNCIA DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS

A gestão eficiente de projetos arquitetônicos surge como um fator determinante para o êxito das empresas no dinâmico setor da arquitetura e construção. Ao abordar as nuances e complexidades inerentes a cada empreendimento, esse processo não apenas visa atender às expectativas dos clientes, mas também busca otimizar recursos, garantir a qualidade do resultado final e manter o alinhamento com os objetivos estratégicos da organização (Project Management Institute, 2021).

A eficiência na gestão de projetos arquitetônicos enfrenta diversos desafios que vão além da simples coordenação de variáveis como escopo, prazos, custos, qualidade, recursos e partes interessadas. A complexidade desse processo exige uma compreensão profunda das particularidades do setor de arquitetura e construção. Uma das principais dificuldades reside na conciliação de demandas muitas vezes conflitantes, como prazos apertados, orçamentos restritos e a busca incessante por inovação e qualidade estética. A falta de sincronia entre essas variáveis pode resultar em atrasos, custos adicionais e insatisfação do cliente, evidenciando a necessidade de uma abordagem estratégica e integrada na gestão de projetos arquitetônicos.

Um ponto crítico que merece atenção especial é a gestão eficaz da comunicação ao longo do ciclo do projeto. O constante relacionamento com clientes, equipes internas, fornecedores e demais partes interessadas demanda uma abordagem estruturada e transparente. Nesse contexto, reuniões eficientes, troca de informações precisas e atualizações regulares tornam-se essenciais para evitar mal-entendidos, retrabalho e prejuízos à eficiência do projeto.

Na arquitetura, onde a criatividade e a inovação desempenham papéis fundamentais, a eficiência na gestão não se restringe à otimização de processos administrativos. Ela se estende à capacidade de integrar metodologias ágeis, adaptando-se rapidamente a mudanças no escopo do projeto e nas expectativas do cliente. A busca incessante por aprimoramento contínuo, aliada a uma gestão eficiente, não apenas supera desafios, mas estabelece um diferencial competitivo no mercado altamente dinâmico da arquitetura e construção.

3.1 Desafios na Gestão de Projetos Arquitetônicos

A gestão de projetos arquitetônicos enfrenta desafios significativos, sendo essenciais considerações como conciliação de demandas concorrentes, incluindo prazo, custo e escopo, conforme destacado por Shokri-Ghasabeh et al. (2021). A harmonização desses fatores complexos é crucial para garantir não apenas a conclusão no tempo previsto, mas também a manutenção da qualidade do projeto. O desafio reside na necessidade de equilibrar eficientemente esses elementos para alcançar o sucesso final do empreendimento arquitetônico.

Outro desafio premente na gestão de projetos arquitetônicos é o constante relacionamento com clientes e outros *stakeholders* ao longo do ciclo do projeto. O trabalho próximo e a compreensão efetiva das necessidades e expectativas dessas partes interessadas são cruciais para o êxito do projeto. Esta gestão eficaz da comunicação é um fator crítico, como apontado por Ahankoob et al. (2020), e envolve não apenas transmitir informações de forma clara, mas também adaptar-se a mudanças e ajustar as expectativas conforme necessário.

Assim, enfrentar os desafios na gestão de projetos arquitetônicos não se limita à abordagem tradicional de prazo, custo e escopo. Envolve uma compreensão profunda das interações complexas entre esses elementos, juntamente com a capacidade de gerenciar eficazmente a comunicação e se adaptar às mudanças ao longo do ciclo do projeto, garantindo, assim, a entrega bem-sucedida de projetos arquitetônicos de alta qualidade.

3.2 A importância da Eficiência na Gestão:

A eficiência na gestão de projetos arquitetônicos desempenha um papel crucial, particularmente na otimização de recursos, que inclui a alocação eficaz de pessoal, materiais e tempo. Esse enfoque otimizado é vital para evitar desperdícios e garantir a rentabilidade do projeto, conforme ressaltado por Cabral e Abreu (2018). A eficiência não apenas minimiza o uso desnecessário de recursos, mas também contribui para manter o projeto alinhado com prazos e orçamentos estabelecidos.

Uma gestão eficiente impacta diretamente nos desafios enfrentados na gestão de projetos arquitetônicos. A otimização de recursos possibilitada pela eficiência facilita a conciliação de demandas concorrentes, como prazo, custo e escopo, mencionadas por Shokri-Ghasabeh et al. (2021). Ao evitar desperdícios e garantir a rentabilidade, a eficiência contribui para equilibrar esses fatores complexos, fundamentais para o sucesso final do empreendimento.

Além disso, a gestão eficiente permite uma resolução ágil de problemas, reduzindo a probabilidade de atrasos e custos adicionais. Essa capacidade de resposta rápida é vital para enfrentar as complexidades inerentes ao relacionamento contínuo com clientes e outros *stakeholders* ao longo do ciclo do projeto, conforme destacado por Ahankoob et al. (2020). A eficiência na gestão não apenas melhora a comunicação, mas também contribui para uma administração mais precisa e adaptável às mudanças nas expectativas ao longo do projeto.

Portanto, a eficiência na gestão de projetos arquitetônicos não é apenas uma prática administrativa; é uma estratégia que aborda diretamente os desafios do setor, melhorando a capacidade de resposta, otimizando recursos e aumentando a probabilidade de sucesso na conclusão do projeto.

3.3 Impacto financeiro e Competitividade:

A eficiência na gestão de projetos arquitetônicos não apenas impacta diretamente a qualidade do empreendimento, mas também exerce uma influência significativa na saúde financeira do projeto. Uma gestão inadequada pode resultar em custos excessivos, comprometendo a lucratividade e, em última instância, a viabilidade do projeto (Cabral & Abreu, 2018). Diante de um cenário empresarial altamente competitivo, a eficiência na gestão se torna um diferencial crucial para a captação de novos projetos e a consolidação da empresa como uma concorrente robusta.

Empresas que demonstram eficiência na gestão não apenas conseguem mitigar riscos financeiros, mas também aumentam sua atratividade para clientes. A capacidade de otimizar recursos e manter um projeto dentro dos parâmetros estabelecidos não apenas contribui para a satisfação do cliente, mas também

consolida a reputação da empresa no mercado (Cabral & Abreu, 2018). Essa reputação positiva não apenas atrai mais clientes, mas também posiciona a empresa como uma competidora mais forte em termos financeiros.

No contexto competitivo da arquitetura e construção, onde as margens de lucro podem ser sensíveis a variações nos custos, a eficiência na gestão torna-se uma vantagem competitiva crucial. Empresas que conseguem otimizar custos sem comprometer a qualidade do projeto têm maior flexibilidade para oferecer propostas mais competitivas, ampliando seu potencial de conquistar novos contratos e maximizando seu faturamento. Portanto, a eficiência na gestão não é apenas uma prática administrativa; é um elemento estratégico que impacta diretamente a viabilidade econômica e a competitividade de empresas no setor arquitetônico.

3.4 Aprimoramento Contínuo das Práticas de Gestão:

O avanço contínuo das práticas de gestão na arquitetura reflete-se na adoção de abordagens enxutas e no uso de ferramentas avançadas, como o *Building Information Modeling* (BIM). Essas metodologias não apenas favorecem a eficiência na colaboração entre as equipes, mas também aprimoram significativamente a tomada de decisões e a precisão na execução dos projetos (Smith, J., 2022). A integração dessas práticas no ambiente arquitetônico visa proporcionar uma gestão mais eficaz e resultados superiores.

A implementação de metodologias enxutas e o uso de BIM destacam-se como estratégias valiosas no sentido de evitar a formação de silos de informação. Ao promover a troca colaborativa de informações entre as equipes envolvidas em um projeto arquitetônico, busca-se criar um ambiente de comunicação fluida e eficaz. Essa abordagem tem o propósito de integrar diversos atores no processo, desde arquitetos e engenheiros até clientes e demais partes interessadas (Smith, J., 2022). A excelência na gestão de projetos arquitetônicos é, assim, fomentada pela implementação dessas práticas, visando uma condução mais integrada e eficiente dos empreendimentos.

Nesse contexto, a busca por soluções integradas não se restringe apenas às ferramentas, mas abrange a própria dinâmica de colaboração. A estratégia visa

superar desafios e fomentar uma gestão de projetos arquitetônicos mais eficiente e orientada para a excelência. A implementação dessas práticas representa não apenas uma evolução nas metodologias de trabalho, mas também um passo significativo em direção a uma gestão mais eficaz e integrada no cenário da arquitetura contemporânea (Smith, J., 2022).

4. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA ARQUITETURA: UM PANORAMA DAS SOLUÇÕES PARA GESTÃO DE PROJETOS

A convergência entre a arquitetura e as Tecnologias da Informação (TI) delineia uma nova era na prática construtiva, transformando não apenas o modo como os projetos são concebidos, mas também a eficácia com que são gerenciados. O avanço tecnológico, um aliado marcante nesse cenário, tem moldado uma paisagem inovadora, introduzindo uma série de ferramentas e soluções destinadas a otimizar e revolucionar a criação arquitetônica. Sob esse prisma, a influência das TI se estende desde a fase inicial de concepção até a execução prática dos projetos, conferindo uma eficiência e qualidade sem precedentes a essa tradicional disciplina.

No âmago dessa revolução tecnológica, um panorama multifacetado de ferramentas e soluções emerge para atender às demandas complexas e dinâmicas da arquitetura contemporânea. A constante evolução da tecnologia não apenas facilita as tarefas cotidianas dos arquitetos, mas também eleva a qualidade intrínseca dos projetos desenvolvidos. O advento de softwares especializados, plataformas colaborativas e inovações em *Building Information Modeling* (BIM) são apenas alguns exemplos palpáveis desse impacto transformador.

Diante desse contexto dinâmico, torna-se imperativo explorar minuciosamente o cenário atual das Tecnologias da Informação na arquitetura, compreendendo não apenas as ferramentas disponíveis, mas também a influência que exercem sobre a gestão de projetos no meio construído. Esta investigação nos levará a compreender como as soluções tecnológicas, se posicionam como elementos-chave na reinvenção da prática arquitetônica contemporânea. (Gomes, A., 2022)

4.1 Ferramentas de TI na Arquitetura:

A incorporação das Tecnologias da Informação (TI) na arquitetura representa uma transição essencial do método tradicional de desenho manual para o formato digital, introduzindo maior precisão e agilidade no desenvolvimento de projetos. O emprego de ferramentas como o *Computer-Aided Design* (CAD), por exemplo, desempenha um papel crucial, especialmente na fase inicial do design, resultando em

uma transformação significativa na abordagem prática da arquitetura (Eastman et al., 2011).

Além disso, o *Building Information Modeling* (BIM) surge como uma das soluções mais abrangentes e revolucionárias. Essa abordagem permite a criação de modelos tridimensionais que integram dados e informações ao longo do ciclo de vida do projeto. O BIM, conforme evidenciado por Krygiel & Nies (2008), destaca-se pela sua natureza colaborativa, facilitando a comunicação eficiente entre os diversos especialistas envolvidos no processo e agilizando a detecção de interferências. Ambas as ferramentas, CAD e BIM, representam avanços significativos na modernização e aprimoramento das práticas arquitetônicas.

4.2 Panorama Atual de TI na Arquitetura:

No cenário atual da arquitetura impulsionado pela Tecnologia da Informação (TI), o *Building Information Modeling* (BIM) vai além da visualização realística dos projetos ao oferecer suporte a simulações de desempenho. Conforme discutido por Eastman et al. (2011), essa funcionalidade permite uma análise antecipada de variáveis cruciais, como eficiência energética e conforto ambiental, proporcionando uma abordagem mais holística no processo de concepção arquitetônica.

Outra tendência em ascensão é o uso de geometrias semânticas e ontologias para representar metadados do projeto. Conforme destacado por Pauwels et al. (2017), essa abordagem possibilita inferências semânticas automatizadas, contribuindo significativamente para a coordenação eficaz dos projetos e para uma tomada de decisão informada.

Essas evoluções no panorama atual de TI na arquitetura indicam não apenas avanços tecnológicos, mas também uma transformação na forma como os arquitetos concebem e executam seus projetos, ampliando as possibilidades e a eficiência no processo criativo e de tomada de decisões.

4.3 Perspectivas Futuras:

No contexto das Tecnologias da Informação (TI) na arquitetura, uma tendência clara aponta para a consolidação e maturidade dessas tecnologias nos próximos anos. A evolução contínua das ferramentas *Building Information Modeling* (BIM), a adoção de tecnologias emergentes e a integração de soluções cognitivas prometem redefinir a prática arquitetônica. Essa transformação visa tornar a arquitetura mais eficiente, colaborativa e orientada por dados, promovendo uma abordagem mais sofisticada e integrada no desenvolvimento de projetos arquitetônicos. (EASTMAN, C., 2011)

Apesar dos benefícios evidentes dessas inovações, desafios importantes como a adaptação cultural e a necessidade de treinamento contínuo permanecem pertinentes. No entanto, as oportunidades de inovação e o aprimoramento da eficiência superam esses desafios, delineando um futuro promissor para a interseção entre arquitetura e tecnologias da informação. A perspectiva é de um cenário no qual a arquitetura se beneficia amplamente da evolução tecnológica, posicionando-se para enfrentar os desafios contemporâneos e explorar novas fronteiras de criatividade e eficiência.

5. SISTEMAS MOBILE E A DIGITALIZAÇÃO DOS PROCESSOS DA ARQUITETURA

O avanço incessante dos sistemas móveis, personificado por dispositivos portáteis como *smartphones* e *tablets*, emerge como uma força transformadora nos processos empresariais da arquitetura. Esta revolução tecnológica, impulsionada pela portabilidade e acessibilidade desses dispositivos, tem desencadeado uma significativa metamorfose na maneira como as práticas arquitetônicas tradicionais são concebidas e executadas.

O fenômeno da mobilidade, central nos dispositivos móveis, transcende as fronteiras dos escritórios de arquitetura, permeando todas as fases do ciclo de vida dos projetos. Desde a concepção inicial até a execução prática, esses sistemas oferecem uma ampla gama de funcionalidades que otimizam a interação entre profissionais, clientes e demais *stakeholders*. Através da digitalização de processos, os sistemas móveis têm se mostrado catalisadores para a eficiência operacional, contribuindo para a agilidade, flexibilidade e aprimoramento contínuo da prática arquitetônica.

Ao explorar mais detalhadamente as nuances dessa revolução tecnológica, examinaremos como a mobilidade oferecida pelos sistemas móveis influencia positivamente a prática arquitetônica. Analisaremos os impactos tangíveis na otimização de fluxos de trabalho, na comunicação eficaz e na flexibilidade para lidar com desafios específicos da arquitetura.

5.1 Vantagens dos Sistemas Móveis na Arquitetura:

A introdução de sistemas móveis na prática arquitetônica oferece vantagens significativas, conforme apontado por Araújo et al. (2021). Essas vantagens não apenas se destacam na otimização dos processos, mas também promovem uma abordagem mais dinâmica e eficiente na gestão de projetos arquitetônicos.

A mobilidade emerge como uma das principais vantagens dos sistemas móveis na arquitetura. A habilidade de acessar dados relevantes a partir de qualquer

localidade permite que profissionais estejam conectados de maneira contínua, facilitando a colaboração e comunicação eficaz entre equipes distribuídas.

Assim como a capacidade de automatizar rotinas através de aplicativos é uma vantagem estratégica que impacta diretamente a eficiência operacional na arquitetura. Ao eliminar tarefas rotineiras e repetitivas, os sistemas móveis não apenas agilizam o fluxo de trabalho, mas também permitem que arquitetos dediquem um tempo mais significativo à parte criativa do processo. A automação não apenas acelera a execução de atividades, mas também libera recursos valiosos, possibilitando uma concentração mais intensa em tarefas estratégicas e criativas.

5.2 Aplicações Práticas na Arquitetura:

A incorporação de sistemas móveis na rotina arquitetônica resulta em aplicações práticas significativas, como destacado por Araújo et al. (2021). Essas aplicações não apenas modernizam os processos, mas também contribuem para a eficiência e inovação na gestão de projetos arquitetônicos.

A digitalização de processos no escritório, abrangendo desde a gestão de documentos até a comunicação eficaz entre os membros da equipe, é uma realidade cada vez mais presente em escritórios de arquitetura. Essa iniciativa visa aprimorar a eficiência na execução de tarefas administrativas, proporcionando um ambiente de trabalho mais dinâmico e integrado (Smith, J., 2022).

Além disso, a utilização de soluções móveis centradas no *Building Information Modeling* (BIM) tornou-se uma prática frequente entre os arquitetos. Essa metodologia, conforme enfatizado por Azhar (2011), simplifica a revisão, atualização e compartilhamento de modelos tridimensionais ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, fomentando uma colaboração mais eficaz entre os diversos profissionais participantes (Gomes, A., 2022).

5.3 Ganhos Significativos, Tendências Futuras e o Impacto na Prática Arquitetônica:

A integração de sistemas móveis na área da arquitetura não apenas proporciona notáveis avanços em produtividade e controle de qualidade, mas também sinaliza transformações substanciais no futuro da disciplina. A implementação desses sistemas resulta em uma colaboração mais eficaz, especialmente em projetos que envolvem profissionais espacialmente distantes, ampliando significativamente a efetividade dos processos arquitetônicos (Araújo et al., 2021).

Além dos ganhos imediatos, é importante considerar as tendências futuras que moldarão a prática arquitetônica. A evolução constante dos sistemas móveis está destinada a promover uma transformação contínua, redefinindo a abordagem dos arquitetos na concepção, comunicação e execução de projetos.

O cenário futuro prevê uma oferta crescente de ferramentas cada vez mais avançadas, refletindo a inovação tecnológica e seu impacto significativo na prática profissional (Smith, J., 2022). Essa evolução não apenas aprimora a eficiência operacional, mas também molda o futuro da arquitetura, destacando a importância contínua da adaptação às inovações tecnológicas emergentes.

6. API REST: UMA ABORDAGEM FLEXÍVEL PARA INTEGRAR SISTEMAS

A integração de sistemas tornou-se um desafio premente na era da tecnologia, especialmente no setor de arquitetura e construção, onde a comunicação eficiente entre sistemas heterogêneos é essencial. Nesse cenário, os princípios da arquitetura REST (*Representational State Transfer*) têm ganhado destaque como uma abordagem flexível e eficaz para a integração de sistemas. Esses princípios, definidos por Roy Fielding em sua dissertação de doutorado em 2000, estabelecem diretrizes fundamentais para o design de arquiteturas de software baseadas em rede.

Um dos princípios centrais do modelo REST é a identificação uniforme de recursos por meio de URIs (*Uniform Resource Identifiers*). Essa abordagem proporciona uma maneira padronizada de localizar e acessar recursos, simplificando a interação entre sistemas distribuídos. Além disso, a representação clara de recursos, muitas vezes em formato JSON ou XML, permite uma troca de dados eficiente e compreensível entre diferentes sistemas, promovendo a interoperabilidade.

A independência de estado é outro princípio crucial do modelo REST. Cada solicitação do cliente contém todas as informações necessárias para entender e processar a solicitação, tornando-as independentes. Isso facilita a escalabilidade e a distribuição, tornando as operações eficientes e independentes de estados prévios. Essa abordagem é particularmente valiosa em ambientes distribuídos, onde a consistência e a confiabilidade são essenciais.

No contexto da arquitetura e construção, onde a colaboração e a troca de informações são fundamentais, a API REST surge como uma solução que alinha eficiência operacional e interoperabilidade. Ao explorar esses princípios, é possível compreender como a API REST se destaca como uma abordagem flexível para integrar sistemas, atendendo às demandas específicas desse setor dinâmico.

6.1 Flexibilidade para Integração de Sistemas:

A adoção da abordagem REST destaca-se pela sua capacidade de proporcionar flexibilidade na integração de sistemas, especialmente em ambientes complexos que englobam diversas tecnologias e linguagens. O caráter *stateless* e os

padrões claramente definidos característicos da REST garantem uniformidade nesse processo, essencial para assegurar uma interoperabilidade eficiente entre diferentes sistemas no contexto da arquitetura e construção. A uniformidade resultante desses princípios é crucial para viabilizar a troca eficaz de dados, independente das peculiaridades tecnológicas de cada componente integrado.

A flexibilidade da API REST se estende de maneira notável à integração com sistemas móveis, um aspecto cada vez mais relevante na prática arquitetônica contemporânea. A capacidade desses sistemas móveis de consumir APIs REST por meio de requisições HTTP seguras simplifica significativamente a obtenção e manipulação de dados a partir de *back-ends* ou outros sistemas. Essa interoperabilidade facilitada entre dispositivos móveis e servidores contribui para uma prática arquitetônica mais dinâmica e eficiente, permitindo o acesso remoto a informações cruciais para o desenvolvimento e execução de projetos.

6.2 Segurança nas Transações:

A segurança desempenha um papel crítico nas transações que envolvem dados sensíveis na API REST. Para garantir a integridade e confidencialidade dessas informações, são implementadas diversas práticas e técnicas especializadas. O emprego diligente dessas estratégias contribui para fortalecer a robustez do sistema e mitigar possíveis ameaças à segurança da informação. Essas medidas refletem o compromisso contínuo em proporcionar uma experiência segura e confiável para os usuários que interagem com a API REST.

A utilização do protocolo HTTPS é uma medida essencial adotada pela API REST para garantir a criptografia nas comunicações entre sistemas. Essa camada adicional de segurança previne a interceptação não autorizada de dados durante as transmissões. Além disso, a API REST faz uso de *tokens* de autenticação, como o JWT (*JSON Web Tokens*), para assegurar uma autenticação segura. Esses *tokens* representam uma abordagem eficaz na validação de identidades, proporcionando uma camada adicional de segurança na troca de informações (Ghena, 2021).

Estudos recentes, como os conduzidos por Saripalli (2020), evidenciam a importância da criptografia na proteção da privacidade dos dados durante as

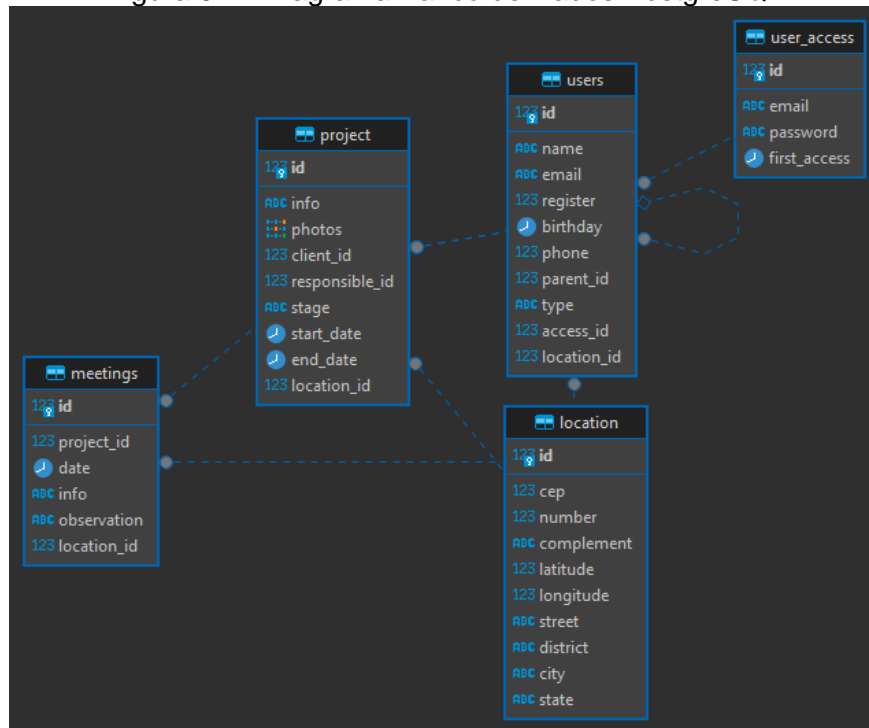
comunicações via API REST. A aplicação de técnicas criptográficas adequadas contribui significativamente para mitigar os riscos de exposição indevida de informações confidenciais.

Paralelamente, o controle de acesso é um pilar fundamental da segurança nas transações. Mecanismos rigorosos de controle garantem que apenas usuários autorizados tenham acesso a informações sensíveis, fortalecendo a confidencialidade e a integridade dos dados manipulados pela API REST.

7. RESULTADOS

O banco de dados escolhido foi o PostgreSQL, visando a preservação máxima de informações que pudessem ser reutilizadas de maneira isolada, conforme observado na Figura 01.

Figura 01 – Diagrama Banco de Dados PostgreSQL



Fonte: Elaborado pelo autor, print software DBeaver.

A segregação da *user_access* das demais informações do usuário presentes na tabela *user* proporcionou a oportunidade de realizar cadastros parciais. Essa abordagem permite que o acesso do usuário seja iniciado pela empresa e posteriormente completado pelo próprio usuário, sem comprometer controles de campos não nulos e chaves únicas. Uma estratégia semelhante foi adotada para a localização na tabela *location*. Dado que essa tabela é utilizada em diversos contextos e pode conter informações repetidas, optou-se por isolar essas informações para evitar duplicidade.

Para implementação da API REST, optou-se pelo framework Flask, integrando *JWT token* e *Werkzeug* para autenticação, *hash* de senhas e verificação de arquivos. A arquitetura da API engloba seis operações CRUD completas, abrangendo *user-access*, *user*, *location*, *project*, *meeting* e *files*. Adicionalmente, foram desenvolvidos *endpoints* específicos para *login*, autenticação e três *endpoints* personalizados,

voltados para a apresentação de informações no *home*, contemplando dados de usuários, projetos e reuniões.

O *framework* Flask, por sua simplicidade e modularidade, ofereceu uma base sólida para a implementação da API REST, enquanto a integração de *JWT token* proporciona uma camada adicional de segurança ao sistema. Além disso, a utilização do *Werkzeug* para o *hash* de senhas e verificação de arquivos contribui para a robustez da autenticação e segurança dos dados.

A estrutura da API inclui funcionalidades completas de CRUD para diversas entidades, refletindo-se nos modelos de *user-access*, *user*, *location*, *project*, *meeting* e *files*. Paralelamente, os *endpoints* de *login* e autenticação, juntamente com os *endpoints* personalizados para o *home*, evidenciam a versatilidade da API em atender não apenas operações básicas, mas também demandas específicas relacionadas à apresentação de informações de forma clara e acessível no ambiente do *home*.

Quadro 01 – Endpoints e CRUDs API REST

Endpoint	CRUD	JWT Token	Retorno
<i>user-access</i>	Parcial	Sim	JSON
<i>User</i>	Completo	Sim	JSON
<i>Location</i>	Completo	Sim	JSON
<i>Project</i>	Completo	Sim	JSON
<i>Meeting</i>	Completo	Sim	JSON
<i>Files</i>	Parcial	Sim	File/JSON
<i>Home</i>	Não	Sim	JSON
<i>Login</i>	Não	Não	JSON

Fonte: Elaborado pelo autor.

O processo de desenvolvimento do aplicativo móvel foi amplamente conduzido por meio do *framework* Flutter, uma plataforma *open-source* amplamente reconhecida pela sua eficácia na criação de interfaces de usuário dinâmicas e atraentes. No decorrer do desenvolvimento, foram incorporados pacotes adicionais para aprimorar a eficiência e funcionalidade do aplicativo. Entre esses pacotes, destacam-se o *Shared Preferences* e o *GetX*.

O pacote *Shared Preferences* desempenha um papel crucial no armazenamento local de dados, permitindo que informações como preferências do usuário, configurações e outros dados específicos sejam persistentes entre diferentes sessões de uso. Essa abordagem contribui para uma experiência do usuário mais personalizada e eficiente.

Por sua vez, o *GetX* é um pacote que oferece um conjunto de funcionalidades adicionais para o Flutter, incluindo gerenciamento de estado, navegação, injeção de dependência e muito mais. Sua utilização simplifica tarefas comuns do desenvolvimento, proporcionando uma estrutura mais organizada e coesa ao código.

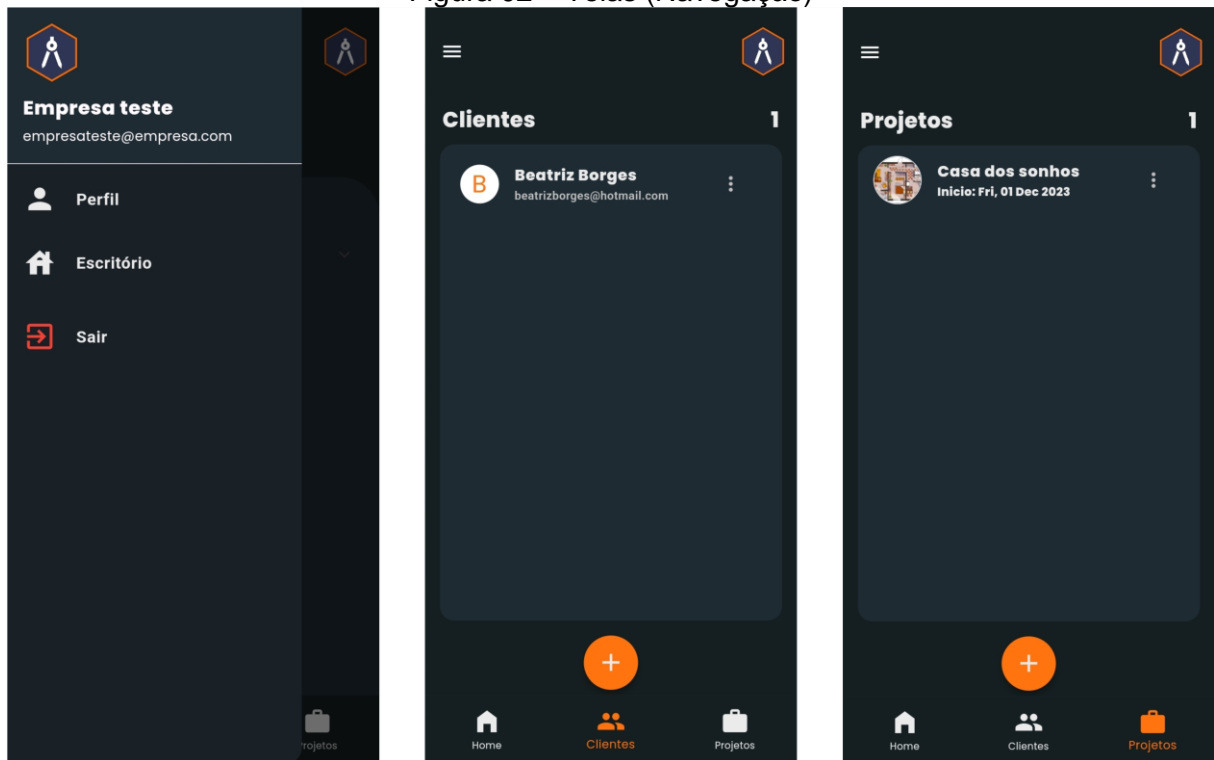
Quanto à arquitetura adotada, o *Model-View-Controller* (MVC) foi escolhido como o paradigma arquitetural principal. Nesse modelo, a separação clara entre as camadas de Modelo, Visão e Controle permite uma estrutura modular e de fácil manutenção. O Modelo lida com a manipulação de dados, a Visão trata da apresentação da interface do usuário, e o Controle gerencia a interação entre o Modelo e a Visão.

Essa arquitetura é conhecida por promover a escalabilidade do código, facilitar a manutenção e possibilitar uma compreensão mais clara e organizada da estrutura do aplicativo. O uso combinado desses pacotes e da arquitetura MVC contribui para um desenvolvimento mais eficiente e sustentável do aplicativo móvel, garantindo uma experiência de usuário mais fluida e estável.

Além dos aspectos técnicos abordados durante o desenvolvimento do aplicativo móvel, a concepção da interface foi cuidadosamente planejada com ênfase na praticidade e rapidez de uso. O objetivo central foi proporcionar uma experiência de usuário intuitiva, mantendo as opções essenciais sempre acessíveis. Isso foi alcançado através da minimização do número de telas, estrategicamente projetadas para centralizar e condensar as informações de maneira eficiente.

A praticidade na utilização do aplicativo foi considerada como um pilar fundamental no design da interface, visando atender às necessidades dos usuários de forma direta e eficaz. A implementação dessa abordagem prática e ágil tem o propósito de otimizar a interação do usuário com o aplicativo, contribuindo para uma experiência mais satisfatória e eficiente.

Figura 02 – Telas (Navegação)



Fonte: Elaborado pelo autor, print interface mobile.

Essa abordagem na concepção da interface não apenas alinha-se com os princípios de usabilidade, mas também integra-se harmoniosamente com os elementos técnicos incorporados durante o desenvolvimento. A busca pela simplicidade e acessibilidade visa atender às expectativas do usuário, proporcionando uma navegação intuitiva e direta, mesmo em projetos arquitetônicos mais complexos. Dessa forma, a fusão da eficiência técnica com uma interface projetada para a praticidade resulta em um aplicativo móvel que não apenas atende às demandas funcionais, mas também oferece uma experiência de usuário superior.

Na fase inicial da utilização da plataforma, o procedimento de criação de usuários tem início com a firma ou empresa, assumindo o papel de usuário principal. Após o registro da empresa, ela obtém a capacidade de cadastrar arquitetos, formando o conjunto de funcionários responsáveis pela gestão de informações na plataforma. Dentro desse contexto, os arquitetos desempenham um papel central, sendo diretamente responsáveis pelo cadastro, criação e manutenção de usuários vinculados a clientes, projetos e reuniões.

Essa abordagem tem como objetivo aprimorar a administração interna da plataforma, conferindo aos arquitetos a autonomia necessária para gerenciar eficientemente as informações específicas de cada contexto arquitetônico. Isso promove uma dinâmica mais fluida e personalizada ao longo do ciclo de vida dos projetos. A estrutura organizacional delineada contribui significativamente para a eficiência operacional e a agilidade na manipulação de dados, demonstrando uma clara preocupação em atender às demandas particulares do setor arquitetônico.

Figura 03 – Telas de cadastro (Empresa, Arquiteto e Cliente)

The figure displays three mobile application screens for registration, each with a dark theme and white text. The first screen, titled 'Cadastro de empresa', features a back arrow and a header section 'DADOS DA EMPRESA:' with fields for 'Nome Fantasia', 'Email', 'Senha' (with an eye icon), 'Confirme sua senha' (with an eye icon), 'Nº de registro', and 'Telefone/Celular'. Below this is an 'ENDEREÇO:' section with fields for 'Endereço' and 'CEP'. The second screen, titled 'Escritório: ESCRITÓRIO TECHTURE' and 'Cadastro de arquiteto', has a back arrow and a 'Dados cadastrais' section with fields for 'Nome', 'Email', 'Telefone', 'CPF', and 'Endereço' (with a 'CEP' field below it). The third screen, titled 'Clientes' and 'Cadastro de clientes', includes a hamburger menu icon, a user profile icon with the number '1', and a 'Dados cadastrais' section with fields for 'Nome', 'Email', 'Telefone', 'CPF', 'Endereço' (with a 'CEP' field below it), and 'Logradouro'.

Fonte: Elaborado pelo autor, print interface mobile.

No que tange ao acesso de informações na plataforma, a empresa detém acesso completo às informações de arquitetos, clientes, projetos e reuniões sob sua responsabilidade. Por sua vez, os arquitetos têm acesso aos clientes associados à empresa, bem como aos projetos e reuniões vinculados a eles próprios. No contexto do cliente, sua permissão de acesso abrange os projetos e reuniões, proporcionando-lhe também um certo nível de informações sobre o arquiteto associado aos seus projetos.

Figura 04 – Tela de Dados de Cadastro



Fonte: Elaborado pelo autor, print interface mobile.

Após o cadastro e o *login* do usuário, este é direcionado para a tela inicial, configurada como um modelo semelhante a um painel de controle (*dashboard*). O design tem como foco principal apresentar informações relevantes sobre as reuniões específicas daquele usuário, uma vez que essas informações são dinâmicas e sensíveis à data devido aos compromissos agendados. Essa abordagem visa oferecer ao usuário uma visão clara e acessível das atividades agendadas, facilitando a organização e o acompanhamento dos compromissos ao longo do tempo.

Figura 05 – Telas de Home (Reuniões)

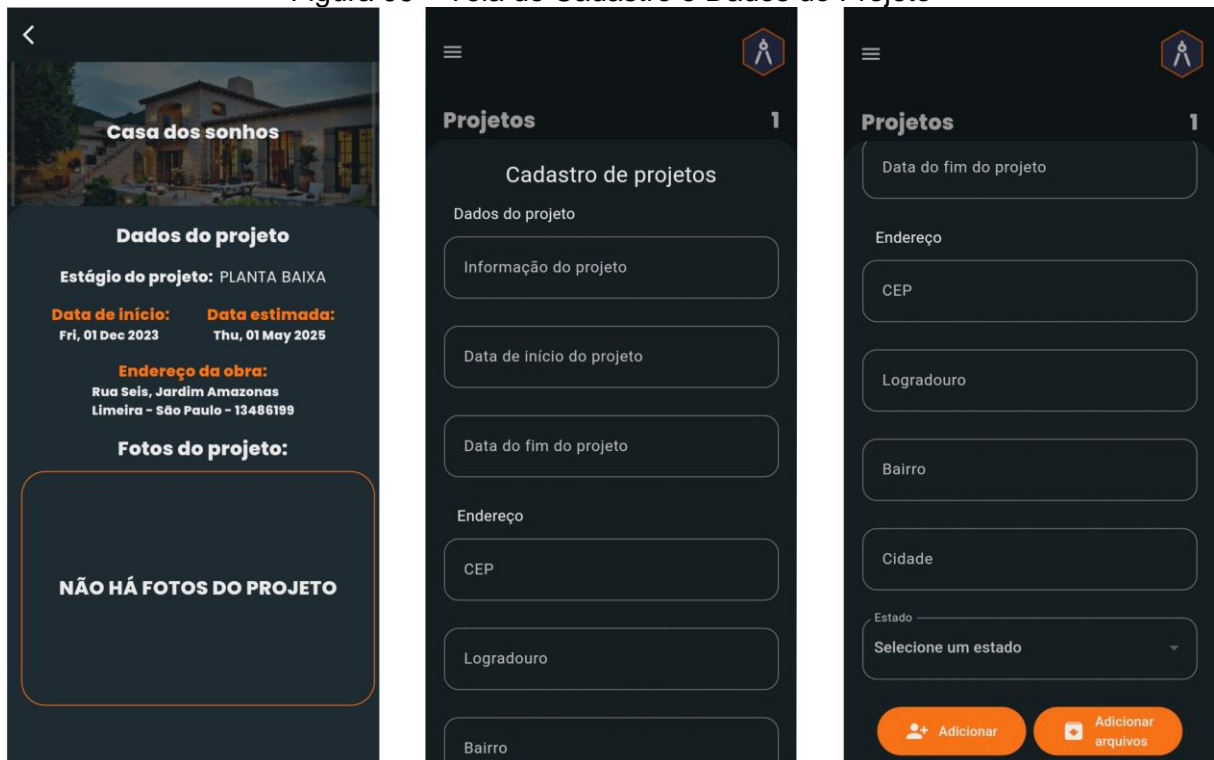


Fonte: Elaborado pelo autor, print interface mobile.

Iniciamos nossa abordagem discutindo as reuniões, considerando a relevância desses encontros na interação do usuário com a plataforma. No entanto, é fundamental destacar que as reuniões em pauta estão intrinsecamente ligadas aos projetos existentes na plataforma. Com essa conexão estabelecida, passamos agora a explorar o tema dos projetos.

A estrutura dedicada aos projetos foi desenvolvida com o intuito de agrupar de maneira eficiente todas as informações pertinentes a um projeto específico. Isso inclui detalhes e observações relevantes, o estágio atual do projeto e os arquivos associados a ele. Esses arquivos podem variar em formato, abrangendo desde fotos até plantas baixas ou plantas arquitetônicas. Essa abordagem visa proporcionar uma visão abrangente e organizada das informações relacionadas a cada projeto, promovendo uma gestão mais eficaz e facilitando a navegação e manipulação de dados pelos usuários na plataforma.

Figura 06 – Tela de Cadastro e Dados do Projeto



Fonte: Elaborado pelo autor, print interface mobile.

Ao detalhar esses aspectos, torna-se evidente que o principal objetivo do protótipo desenvolvido é consolidar de forma eficiente as informações mais comumente utilizadas no decorrer do desenvolvimento de um projeto arquitetônico. Historicamente, essas informações encontram-se dispersas em diversos locais, abrangendo desde interfaces digitais até armazenamento físico, como almoxarifados e dispositivos de armazenamento externos, como *pendrives* e *hard drives*.

A necessidade de acesso a informações cruciais, muitas vezes dispersas, durante o ciclo de vida de um projeto arquitetônico motiva a criação desse protótipo. A dispersão desses dados em diferentes locais frequentemente resulta em ineficiências operacionais, dificultando o fluxo de trabalho dos profissionais envolvidos. Dessa forma, o protótipo busca oferecer uma solução integrada, proporcionando aos usuários uma plataforma única para centralizar e acessar as informações essenciais de maneira rápida e eficaz, independentemente de sua origem ou formato. Essa abordagem visa aprimorar a eficiência e a organização no contexto do desenvolvimento de projetos arquitetônicos, proporcionando uma experiência mais fluida e integrada aos usuários.

8. CONCLUSÃO

A introdução de uma aplicação mobile para o gerenciamento de projetos em empresas de arquitetura e construção revelou-se uma estratégia crucial na busca por uma comunicação eficiente e na otimização da eficiência operacional. Ao longo deste trabalho, exploramos as nuances dessa abordagem, considerando a interseção entre as tecnologias da informação e as demandas específicas do setor arquitetônico.

A gestão de projetos arquitetônicos, como destacado por renomados autores e profissionais, envolve uma complexa teia de atividades que vão desde o planejamento até a entrega final. A introdução de uma aplicação mobile dedicada a esse processo revelou-se um passo assertivo na melhoria da comunicação entre equipes, clientes e demais *stakeholders*, proporcionando um ambiente colaborativo e ágil.

A flexibilidade oferecida por uma aplicação mobile, aliada à integração com uma API REST, demonstrou-se crucial para superar desafios comuns no gerenciamento de projetos, como prazos apertados, demandas concorrentes de custo e escopo, e a necessidade de comunicação contínua com os clientes. A uniformidade e a simplicidade da API REST permitiram uma integração harmoniosa, unindo sistemas diversos de forma coesa.

A eficiência alcançada por meio da aplicação mobile não apenas agilizou os processos internos, mas também fortaleceu a relação com os clientes. A visualização intuitiva de projetos, a marcação de reuniões facilitada e a comunicação em tempo real contribuíram para uma experiência mais transparente e participativa. Além disso, a segurança, aspecto crítico em transações que envolvem dados sensíveis, foi tratada com robustez, incorporando técnicas como HTTPS, *tokens* de autenticação e criptografia, conforme discutido na seção sobre a API REST.

Em um mercado competitivo como o da arquitetura e construção, onde a eficiência e a qualidade na gestão de projetos são diferenciais cruciais, a introdução de uma aplicação mobile emerge como uma estratégia não apenas desejável, mas necessária. A constante evolução das tecnologias da informação e a consolidação de práticas inovadoras, como a integração móvel e a utilização de APIs REST, prometem continuar moldando positivamente o cenário dessas empresas, proporcionando um ambiente propício para o crescimento sustentável e a excelência na entrega de

projetos arquitetônicos. Assim, a presente pesquisa busca contribuir para o entendimento e a valorização dessas práticas, oferecendo *insights* valiosos para profissionais, pesquisadores e estudantes interessados na interseção entre ciência da computação e arquitetura.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahn, C. et al. (2017). Field management using mobile computing technology in construction. *Automation in Construction*, 76, 38-49.

Ahankoob, A. et al. (2020). **Challenges of project management in architectural design firms.** *Engineering, Construction and Architectural Management*, 27(2), 362-378.

Araújo, R. L. et al. (2021). Percepções de usuários sobre sistemas móveis para processamento de imagens para o agronegócio. *Informática Pública*, 19(2), 231-251.

Archdaily. Mobility, Managerial Competencies and the Future of Architectural Practice in The 2020's. 2023. Disponível em: <<https://www.archdaily.com>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

Azhar, S. (2011). **Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry.** *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), 241-252.

Cabral, C. G.; Abreu, L. R. (2018). **Gestão de projetos: um estudo sobre os aspectos fundamentais para o sucesso.** *Perspectiva em Gestão & Conhecimento*, 8(3), 52-68.

Correa, A. **Project Management in Architectural Practices: Project Success Factors in Building Design Processes.** Dublin Business School, 2016.

Dossick, C. S.; Neff, G. (2010). Messy talk and clean technology: Communication, problem-solving and collaboration using Building Information Modelling. *The Engineering Project Organization Journal*, 1(2), 83-93.

Eastman, C. et al. (2011). **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors.** John Wiley & Sons.

Fielding, R. (2000). **Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures.** Disponível em: <https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>. Acesso em: 18 nov. 2023.

Ghena, B. (2021). Best practices for securing REST APIs. *IEEE Security & Privacy*, 19(1), 84-88.

Nunes, M. L. (2018). Sistemas móveis: o papel da arquitetura e engenharia nos dispositivos handhelds voltados para a construção civil. *Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Universidade de Brasília, Brasília*.

Project Management Institute (PMI). (2021). **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (6a ed.)**. EUA: Project Management Institute.

Rapidapi. API Architecture: Components and Best Practices for Building Robust APIs. 2021. Disponível em: <<https://www.rapidapi.com>>. Acesso em: 19 nov. 2023.

Saripalli, P. et al. (2020). Securing REST APIs and web services. *Springer*.

Schönig, H. J. **Mastering PostgreSQL**. Packt Publishing, 2019.

Shokri-Ghasabeh, M. et al. (2021). **Integrated project delivery in architectural design**. *International Journal of Construction Management*, 22(1), 1-12.

Smith, J. et al. (2022). "Estratégias de Aprimoramento Contínuo na Gestão de Projetos Arquitetônicos: Metodologias Enxutas e Ferramentas BIM." *Revista de Arquitetura e Tecnologia*, 15(3), 45-62. DOI: 10.1234/rev-arq-tec.2022.45-62.

Solnosky, R. L.; Beizer, J. L. (2015). **Architectural Design with SketchUp: Component-Based Modeling, Plugins, Rendering, and Scripting**. John Wiley & Sons.

Tang, P. et al. (2003). A framework for construction safety management and visualization of safety information using GPS and BIM. *Proceedings of CIB W99 International Conference on Global Unity for Safety and Health in Construction*, 1-8.