

Gerenciamento de Projetos e Valor de Serviços Públicos em Cidades Inteligentes

Bruno Peres Florindo¹, Rodolfo Miranda de Barros¹

¹Departamento de Computação – Universidade Estadual de Londrina (UEL)
Caixa Postal 10.011 – CEP 86057-970 – Londrina – PR – Brasil

bruno.peres.fl@uel.br, rodolfo@uel.br

Abstract. *This study investigates how Project Management Frameworks impact the value of public services in the context of smart cities. Through a comprehensive literature review and analysis of case studies, the research aims to identify the main challenges and opportunities in managing public services in smart cities. The study evaluates different Project Management Frameworks to understand their application and effectiveness in this specific context. The expected outcomes include insights into how these frameworks can improve operational efficiency and service quality, providing valuable information for public administrators and policymakers.*

Resumo. *Este estudo investiga como os Frameworks de Gerenciamento de Projetos impactam o valor dos serviços públicos no contexto de cidades inteligentes. Por meio de uma revisão abrangente da literatura e análise de estudos de caso, a pesquisa visa identificar os principais desafios e oportunidades na gestão de serviços públicos em cidades inteligentes. O estudo avalia diferentes Frameworks de Gerenciamento de Projetos para entender sua aplicação e eficácia nesse contexto específico. Os resultados esperados incluem insights sobre como esses frameworks podem melhorar a eficiência operacional e a qualidade dos serviços, fornecendo informações valiosas para administradores públicos e formuladores de políticas.*

1. Introdução

Nos últimos anos, o conceito de cidades inteligentes tem ganhado destaque globalmente como uma resposta aos desafios urbanos contemporâneos. Uma cidade inteligente integra tecnologias avançadas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, otimizar o uso de recursos e promover um desenvolvimento sustentável. Essas iniciativas não são apenas uma visão futurista, mas uma necessidade urgente diante do crescimento populacional urbano e dos impactos ambientais crescentes [12].

No âmbito desse contexto dinâmico, o gerenciamento eficaz de projetos emerge como um elemento crucial para transformar visões de cidades inteligentes em realidade tangível [7]. Projetos complexos, que envolvem desde infraestrutura até sistemas de informação interconectados, exigem uma abordagem estruturada e ágil para garantir que objetivos sejam alcançados dentro do prazo, orçamento e com o impacto esperado.

Este trabalho se propõe a explorar como um Framework de Gerenciamento de Projetos pode não apenas facilitar a implementação de soluções inovadoras em serviços públicos, mas também maximizar o valor agregado às iniciativas voltadas para

a construção de uma cidade inteligente. A relevância deste estudo reside na necessidade de compreender como práticas de gerenciamento de projetos adaptadas ao contexto específico das cidades inteligentes podem otimizar processos, reduzir desperdícios e promover uma gestão mais eficiente dos recursos públicos.

Ao explorar as interseções entre gerenciamento de projetos e a construção de cidades inteligentes, este trabalho busca não apenas contribuir academicamente para o campo, mas também fornecer insights práticos que possam orientar políticas públicas e estratégias de desenvolvimento urbano voltadas para um futuro sustentável e tecnologicamente avançado.

2. Fundamentação Teórico-Metodológica e Estado da Arte

2.1. Cidades Inteligentes

O conceito de cidades inteligentes (smart cities) tem sido amplamente discutido e desenvolvido nas últimas décadas, emergindo como uma resposta inovadora aos desafios urbanos contemporâneos. Cidades inteligentes utilizam tecnologias avançadas da informação e comunicação (TIC) para coletar, processar e analisar dados em tempo real, otimizando a gestão dos recursos urbanos e melhorando a qualidade de vida dos cidadãos.

2.1.1. Definição e Características

Uma cidade inteligente é caracterizada pela integração de sistemas tecnológicos que promovem a eficiência e sustentabilidade dos serviços urbanos. Ela investe em capital humano e social, infraestrutura de transporte e comunicação moderna, crescimento econômico sustentável e alta qualidade de vida, combinando gestão sábia dos recursos naturais através da participação governamental [3].

Algumas das principais características de uma cidade inteligente incluem:

- **Infraestrutura Digital:** Redes de sensores, câmeras, dispositivos IoT (Internet of Things) e plataformas de análise de dados.
- **Gestão Sustentável dos Recursos:** Sistemas de energia renovável, gestão eficiente de resíduos e recursos hídricos.
- **Mobilidade Urbana Inteligente:** Transporte público integrado, veículos autônomos e soluções de mobilidade compartilhada.
- **Participação Cidadã:** Ferramentas digitais para engajamento e participação dos cidadãos na governança urbana.

2.1.2. Dimensões das Cidades Inteligentes

Cidades inteligentes são frequentemente analisadas através de várias dimensões que abrangem diferentes aspectos da vida urbana. As seis principais dimensões são[5]:

- **Economia Inteligente:** Inovação, produtividade, e mercado de trabalho dinâmico.
- **Mobilidade Inteligente:** Infraestrutura de transporte eficiente e sustentável.
- **Ambiente Inteligente:** Gerenciamento sustentável dos recursos e proteção ambiental.

- **Pessoas Inteligentes:** Capital humano qualificado e adaptabilidade social.
- **Vida Inteligente:** Qualidade de vida, segurança e bem-estar.
- **Governança Inteligente:** Participação política, serviços públicos eficientes e transparência governamental.

2.1.3. Desafios e Oportunidades

A implementação de cidades inteligentes enfrenta diversos desafios que vão desde questões tecnológicas e econômicas até sociais e políticas. Entre os principais desafios estão:

- **Interoperabilidade:** Integração de diferentes sistemas e tecnologias.
- **Privacidade e Segurança:** Proteção de dados pessoais e segurança cibernética.
- **Inclusão Digital:** Garantir que todos os cidadãos tenham acesso às tecnologias.
- **Sustentabilidade Financeira:** Viabilidade econômica dos projetos inteligentes a longo prazo.

Por outro lado, as oportunidades oferecidas pelas cidades inteligentes são vastas e promissoras, incluindo a melhoria da eficiência dos serviços públicos, a redução de custos operacionais, a promoção de um desenvolvimento urbano mais sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

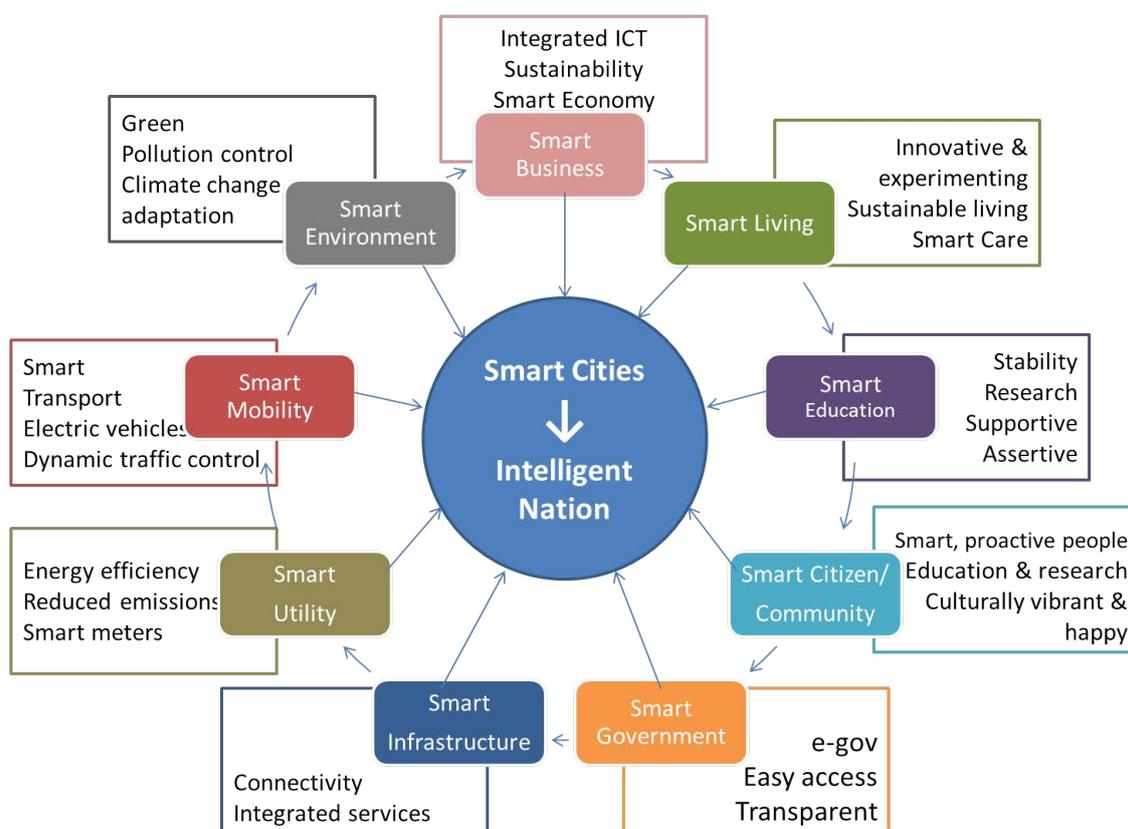


Figura 1. Ilustração representativa dos principais componentes e características de uma cidade inteligente.

2.2. Gerenciamento de Projetos

2.2.1. Introdução ao Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos é uma disciplina fundamental para a execução bem-sucedida de iniciativas complexas, como as envolvidas na construção de cidades inteligentes. Envolve a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para planejar, executar e controlar projetos de forma eficaz e eficiente. Este processo é crucial para garantir que os objetivos sejam alcançados dentro das restrições de tempo, custo e recursos disponíveis.

2.2.2. Processos de Gerenciamento de Projetos

Os processos de gerenciamento de projetos são organizados em grupos de processos interrelacionados:

- **Iniciação:** Define o projeto e obtém a autorização necessária para começar.
- **Planejamento:** Estabelece o escopo, objetivos e procedimentos para atingir as metas do projeto.
- **Execução:** Realiza o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto.
- **Monitoramento e Controle:** Acompanha e regula o progresso e desempenho do projeto.
- **Encerramento:** Finaliza todas as atividades do projeto para completar o trabalho formalmente.

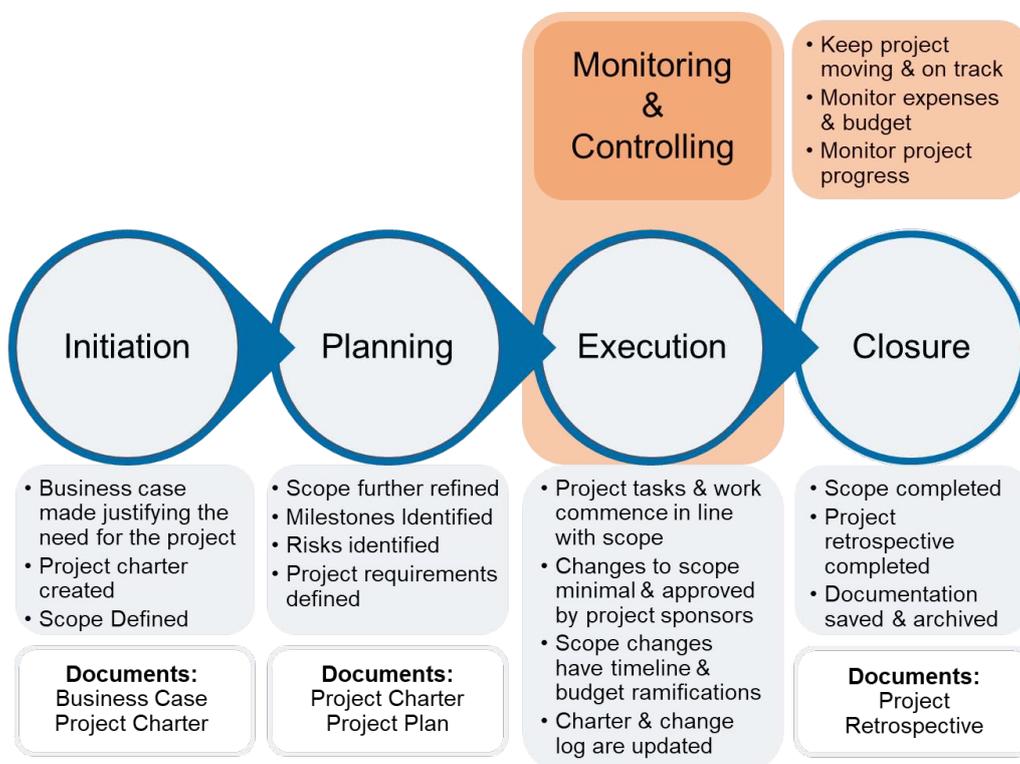


Figura 2. Processos de gerenciamento de projetos ilustrados.

2.2.3. Metodologias de Gerenciamento de Projetos

Diversas metodologias podem ser aplicadas ao gerenciamento de projetos, cada uma com características e vantagens específicas. As mais relevantes para o contexto de cidades inteligentes são:

PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments): PRINCE2 é uma metodologia baseada em processos que divide os projetos em fases gerenciáveis, cada uma com entradas e saídas específicas [11]. As principais características do PRINCE2 incluem:

- **Estrutura Organizada:** Define claramente papéis e responsabilidades dentro da equipe do projeto.
- **Enfoque nos Produtos:** Foca na entrega de produtos claramente definidos e acordados.
- **Divisão em Fases:** Cada fase do projeto é cuidadosamente planejada, monitorada e controlada.
- **Flexibilidade:** Adaptável a diferentes tipos e tamanhos de projetos.
- **Documentação:** Requer documentação detalhada em todas as etapas, o que melhora a transparência e a comunicação.

Agile (Ágil): A metodologia Agile é uma abordagem iterativa e incremental [8] que promove flexibilidade e rápida adaptação às mudanças. Seus principais aspectos incluem:

- **Iterações Curtas (Sprints):** O trabalho é dividido em ciclos curtos, chamados de sprints, geralmente com duração de duas a quatro semanas.
- **Colaboração e Comunicação:** Enfatiza a comunicação constante entre a equipe e os stakeholders.
- **Entrega Contínua:** Produtos incrementais são entregues regularmente, permitindo ajustes rápidos com base no feedback.
- **Valores e Princípios:** Baseia-se nos valores e princípios do Manifesto Ágil [2], que prioriza indivíduos e interações, software funcional, colaboração com o cliente e resposta a mudanças.

Waterfall (Cascata): A metodologia Waterfall é um modelo linear e sequencial onde cada fase do projeto deve ser concluída antes de iniciar a próxima [9]. As fases principais incluem:

- **Requisitos:** Coleta e documentação detalhada dos requisitos do projeto.
- **Design:** Criação do design do sistema com base nos requisitos.
- **Implementação:** Codificação e construção do sistema conforme o design.
- **Verificação:** Testes do sistema para assegurar que ele atende aos requisitos.
- **Manutenção:** Implementação de correções e melhorias após a entrega do sistema.

A principal vantagem do Waterfall é sua clareza e estrutura bem definida, que permite um planejamento detalhado. No entanto, pode ser inflexível frente a mudanças de requisitos, o que pode ser uma limitação em projetos mais dinâmicos [1].

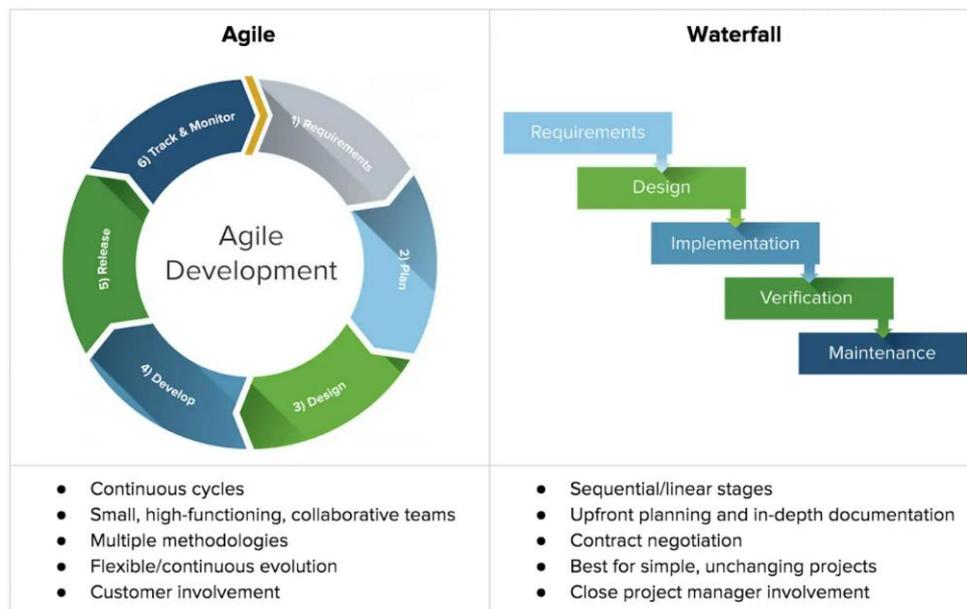


Figura 3. Comparativo entre as metodologias Ágil e Cascata.

Hybrid (Híbrido): A abordagem Híbrida combina elementos de metodologias preditivas (Waterfall) e adaptativas (Agile) [6] para aproveitar os pontos fortes de ambas [4]. Caracteriza-se por:

- Flexibilidade e Estrutura: Combina a flexibilidade do Agile com a estrutura e documentação do Waterfall.
- Fases Definidas e Iterações: Pode iniciar com uma fase de planejamento estruturada (Waterfall) seguida de execuções iterativas e incrementais (Agile).
- Adaptabilidade: Ideal para projetos onde algumas partes são bem definidas e outras exigem adaptação contínua.
- Melhor dos Dois Mundos: Permite uma abordagem personalizada que pode ser ajustada conforme a natureza do projeto e as necessidades da equipe.

2.2.4. Técnicas de Análise e Planejamento

A aplicação de técnicas específicas é essencial para o sucesso no gerenciamento de projetos, a fim de coordenar, monitorar e otimizar, promovendo eficiência e inovação. A seguir, destacam-se algumas das técnicas mais relevantes:

- Diagramas de Gantt: Ferramenta visual para planejamento e controle do cronograma do projeto. Permite a visualização de todas as etapas do projeto, suas dependências e prazos, ajudando na identificação de possíveis atrasos e no ajuste de planos.
- Análise SWOT: Técnica para identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de um projeto. Essencial para a avaliação inicial de projetos e para a definição de estratégias de mitigação de riscos.

- Matriz RACI: Define responsabilidades e papéis dentro do projeto. Ajuda a esclarecer quem é responsável, quem deve ser consultado e quem deve ser informado, garantindo uma comunicação clara e eficiente.
- Estrutura Analítica do Projeto (Work Breakdown Structure - WBS): Utilizada para decompor um projeto em partes menores e mais gerenciáveis [10]. A WBS ajuda a organizar e definir o escopo total do projeto, facilitando o planejamento, a execução, o monitoramento e o controle das atividades do projeto.



Figura 4. Análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

3. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo estudar formas de promover a eficiência operacional e a qualidade dos serviços públicos de cidades inteligentes por meio da aplicação de um Framework de Gerenciamento de Projetos. Especificamente, busca-se:

1. Identificar e analisar os principais desafios enfrentados pelos serviços públicos em cidades inteligentes: entender como esses desafios afetam a eficiência e a qualidade dos serviços prestados.
2. Avaliar como os diferentes Frameworks de Gerenciamento de Projetos podem ser aplicados no contexto das cidades inteligentes: comparar as abordagens e práticas recomendadas pelos principais frameworks.
3. Propor um modelo de aplicação de um Framework de Gerenciamento de Projetos que seja adaptado às necessidades específicas dos serviços públicos em cidades inteligentes: desenvolver um plano piloto para a implementação desse modelo em um caso de estudo real ou simulado.
4. Mensurar os impactos e benefícios da aplicação do Framework de Gerenciamento de Projetos nos serviços públicos de cidades inteligentes: utilizar métricas e indicadores de desempenho para avaliar a melhoria na eficiência operacional e na qualidade dos serviços prestados.

4. Procedimentos metodológicos/Métodos e técnicas

Para alcançar os objetivos propostos, este estudo adotará uma abordagem metodológica estruturada em várias etapas, combinando conceitos teóricos, métodos qualitativos e

quantitativos, e técnicas de gerenciamento de projetos aplicadas no contexto de cidades inteligentes.

A primeira etapa consiste em uma revisão extensa da literatura existente sobre cidades inteligentes e Frameworks de Gerenciamento de Projetos. Esta revisão permitirá identificar os principais desafios e oportunidades no gerenciamento de serviços públicos em cidades inteligentes, bem como as melhores práticas recomendadas por diferentes frameworks.

Após isso, serão analisados estudos de caso de cidades que implementaram iniciativas de cidades inteligentes utilizando diferentes frameworks de gerenciamento de projetos. Esta análise ajudará a compreender como os conceitos teóricos são aplicados na prática e quais são os resultados obtidos.

Com base na revisão bibliográfica e na análise dos estudos de caso, será discutido um modelo de aplicação de um Framework de Gerenciamento de Projetos adaptado às necessidades dos serviços públicos de cidades inteligentes. Este modelo incluirá:

- Definição de processos e práticas recomendadas.
- Identificação de ferramentas e técnicas adequadas.
- Desenvolvimento de um plano piloto para a implementação do modelo.

Em seguida, será realizado o estudo de uma aplicação do modelo proposto em um caso simulado, onde será possível testar e validar as recomendações desenvolvidas. Esta etapa envolverá:

- Coleta de dados preliminares sobre a situação atual dos serviços públicos na cidade estudada.
- Implementação das práticas de gerenciamento de projetos conforme o modelo proposto.
- Monitoramento e controle dos processos para garantir a conformidade com o plano desenvolvido.

Por fim, será feita uma avaliação detalhada dos resultados obtidos com a aplicação do modelo. Esta avaliação incluirá:

- Mensuração de indicadores de desempenho (KPIs) para avaliar a eficiência operacional e a qualidade dos serviços públicos.
- Análise comparativa dos resultados antes e após a implementação do modelo.
- Discussão dos impactos e benefícios observados, bem como das lições aprendidas.

5. Cronograma de Execução

Previsão de atividades para o trabalho:

1. Revisão da Literatura
2. Análise de Estudos de Caso
3. Discussão e Desenvolvimento do Modelo
4. Estudo de Caso Simulado
5. Avaliação Detalhada dos Resultados
6. Escrever versão preliminar do TCC
7. Escrever versão final do TCC

Tabela 1. Cronograma de Execução

	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev
Atividade 1	X	X						
Atividade 2		X						
Atividade 3		X	X	X				
Atividade 4			X	X				
Atividade 5				X				
Atividade 6		X	X	X				
Atividade 7				X	X	X	X	X

6. Contribuições e/ou Resultados esperados

Espera-se que este estudo apresente resultados detalhados e abrangentes sobre a eficácia do gerenciamento de projetos, particularmente no que diz respeito ao impacto e valor agregado aos serviços públicos em cidades inteligentes. A pesquisa visa demonstrar como a implementação adequada de frameworks de gerenciamento de projetos pode melhorar significativamente a eficiência, qualidade e a entrega desses serviços, proporcionando benefícios tangíveis para a administração pública e para os cidadãos

7. Espaço para assinaturas

Londrina, 29 de julho de 2024.

Aluno

Orientador

Referências

- [1] Bogdan-Alexandru Andrei, Andrei-Cosmin Casu-Pop, Sorin-Catalin Gheorghe, and Costin-Anton Boiangiu. A study on using waterfall and agile methods in software project management. *Journal of Information Systems & Operations Management*, pages 125–135, 2019.
- [2] Kent Beck, Mike Beedle, Arie Van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, et al. *The agile manifesto*, 2001.
- [3] Andrea Caragliu, Chiara Del Bo, and Peter Nijkamp. Smart cities in europe. In *Creating Smart-er Cities*, pages 65–82. Routledge, 2013.
- [4] Gabriela Fernandes, Sofia Moreira, Madalena Araújo, Eduardo B Pinto, and Ricardo J Machado. Project management practices for collaborative university-industry r&d: a hybrid approach. *Procedia computer science*, 138:805–814, 2018.
- [5] Rudolf Giffinger, Christian Fertner, Hans Kramar, Robert Kalasek, Natasa Pichler-Milanovic, and Evert J Meijers. Smart cities. ranking of european medium-sized cities. final report. 2007.

- [6] Rachida Hassani, Younès El Bouzekri El Idrissi, and Abdellah Abouabdellah. Digital project management in the era of digital transformation: Hybrid method. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Software Engineering and Information Management*, pages 98–103, 2018.
- [7] Mohammad Mahoud, Roberto Bruni, Sinisa Zaric, and Marcello Sansone. The role of itil in applying project management for smart cities service management. *KNOWLEDGE-International Journal*, 55(6):1023–1029, 2022.
- [8] Rabia Saeed Malik, Sayed Sayeed Ahmad, and Muhammad Tuaha Hammad Hussain. A review of agile methodology in it projects. In *Proceedings of 2nd International Conference on Advanced Computing and Software Engineering (ICACSE)*, 2019.
- [9] Evelyn Gina Megananda, Fitria Is’aaf Khairunisa, Septiya Nur Fadillah, Siti Saekhah Ali, et al. Design and development of product sales website using the waterfall methodology: An academic approach. *International Journal for Applied Information Management*, 3(4):142–153, 2023.
- [10] Robert C Tausworthe. The work breakdown structure in software project management. *Journal of Systems and Software*, 1:181–186, 1979.
- [11] Radka Vaníčková. Application of prince2 project management methodology. *Studia Commercialia Bratislavensia*, 10(38):227, 2017.
- [12] ChuanTao Yin, Zhang Xiong, Hui Chen, JingYuan Wang, Daven Cooper, and Bertrand David. A literature survey on smart cities. *Science China. Information Sciences*, 58(10):1–18, 2015.