

Utilization of a Conceptual Model in Projects Observatories Development: A Case Study

Jeferson K. M. Vieira¹, Ivaldir H. de Farias Junior², Hermano P. de Moura¹

¹Campus Quixadá – Universidade Federal do Ceará (UFC)
Quixadá – CE – Brasil

²Campus Garanhuns – Universidade de Pernambuco (UPE)
Garanhuns – PE – Brasil

³Centro de Informática– Universidade de Federal Pernambuco (UFPE)
Recife – PE – Brasil

jefersonkenedy@ufc.br, ivaldir.farias@upe.br, hermano@cin.ufpe.br

Abstract. Research Context: *Observatories are information systems that support project monitoring, providing transparency and decision-making support through data collection, processing, storage, and dissemination. Despite their potential, the practical application of conceptual models for project observatories remains limited. Scientific and/or Practical Problem:* *The third version of the Model for Project Observatories (MPO) had not been assessed in real-world contexts, raising questions about its applicability, completeness, and usability. Proposed Solution and/or Analysis:* *This study evaluates the MPO through two multiple-case studies, examining the application of its concepts, identifying gaps, and suggesting improvements, with emphasis on usability aspects. Related IS Theory:* *The MPO builds on a sociotechnical perspective and relates to theories of conceptual modeling and project management support systems, highlighting transparency and governance in information systems. Research Method:* *A multiple-case study was conducted, following a qualitative approach. Data were collected through interviews, participant observation, document analysis, and source code review, allowing the assessment and refinement of the model. Summary of Results:* *The results show that most MPO concepts were successfully applied. Some concepts were only partially incorporated, and new elements were suggested to enhance usability. Cross-case analysis provided insights into strengths and limitations of the model. Contributions and Impact to IS area:* *This study empirically validates and refines the MPO, reinforcing its role as a conceptual foundation for project observatories. It contributes to the IS field by demonstrating the use of observatories as tools for transparency and project management, and by offering guidelines for the effective implementation of conceptual models.*

1. Introdução

O estabelecimento de mecanismos que promovam transparência tem se mostrado um desafio para as organizações [Nunes et al. 2017]. Estudos apontam a necessidade de investigar como fortalecer os laços entre organizações e seus ambientes externos, oferecendo melhores serviços e promovendo um diálogo efetivo por meio da tecnologia, especialmente sistemas de informação [Araujo 2017]. Nesse contexto, os observatórios

se apresentam como sistemas de informação capazes de proporcionar transparência, suportando a coleta, organização, armazenamento, análise e publicação de observações [Horsburgh et al. 2010, Sakata et al. 2013].

A existência de observatórios em diferentes áreas do conhecimento resultou em uma diversidade significativa de tipologias e modelos, apresentando distintas finalidades, metodologias, serviços, produtos, estruturas organizacionais, níveis de evolução e fontes de financiamento [Soares et al. 2018, Soares 2018]. Assim, cada observatório pode desenvolver modelos próprios, de acordo com os objetivos que se propõe a atender.

No trabalho de [Vieira et al. 2021b], foi apresentada a primeira versão do Model for Projects Observatories (MPO), um modelo conceitual voltado para observatórios de projetos. O MPO foi construído por meio de um mapeamento sistemático da literatura [Vieira et al. 2022a] e de estudos com projetos-piloto de observatórios de projetos [Vieira et al. 2021a].

A primeira versão do MPO passou por uma avaliação envolvendo três grupos focais com especialistas em observatórios e projetos, o que levou ao desenvolvimento da segunda versão do modelo [Vieira et al. 2022b]. Esta segunda versão foi avaliada adicionalmente por meio de um survey com especialistas [Vieira et al. 2023]. Contudo, até o momento, o modelo não havia sido testado em termos práticos, ou seja, por meio da implementação de observatórios de projetos, o que constitui uma limitação do MPO [Vieira et al. 2023].

Diante disso, o objetivo desta pesquisa é avaliar a terceira versão do MPO, examinando como seus conceitos são aplicados e incorporados em contextos reais de observatórios de projetos. Para tanto, será realizado um estudo de múltiplos casos, buscando responder à seguinte questão de pesquisa: “Como os conceitos do MPO foram aplicados e incorporados no desenvolvimento de observatórios de projetos em contextos reais?”.

A pesquisa de estudo de caso possui papel funcional e legítimo no contexto de avaliações [Yin 2015], podendo descrever intervenções em contextos reais e desempenhar um papel formativo, no qual os achados da avaliação ajudam a refinar ou redirecionar iniciativas. Espera-se que os resultados deste estudo contribuam para o refinamento e evolução do MPO.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o referencial teórico, abordando os conceitos de observatórios e observatórios de projetos, bem como o MPO. A Seção 3 descreve a metodologia adotada, detalhando o delineamento do estudo de múltiplos casos, as técnicas de coleta e análise de dados. A Seção 4 apresenta e discute os resultados obtidos a partir dos estudos de caso conduzidos, incluindo a síntese cruzada dos achados. Por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais, destacando as principais contribuições do estudo, suas limitações e oportunidades para trabalhos futuros.

2. Referencial Teórico

2.1. Conceituando observatórios e observatórios de projetos

Na literatura, não há consenso sobre o conceito de “observatórios” [Soares et al. 2018]. Entretanto, é possível identificar características comuns que auxiliam na construção de uma definição para esses organismos. Uma dessas características é a função dos observatórios como mecanismos que facilitam a observação e promovem transparência em

relação a um fenômeno, setor ou tema específico [Srinivasa and Subbanarasimha 2018]. A partir dessa função, derivam-se outras facetas que contribuem para a conceituação dos observatórios.

Como ferramentas de transparência, os observatórios fornecem à comunidade acesso a dados, informações e conhecimentos disponíveis sobre determinado fenômeno, setor ou tema [Batista et al. 2018]. Além disso, desempenham papel crucial na gestão do conhecimento, desde sua criação até o compartilhamento, servindo como suporte à tomada de decisão [Sell et al. 2018]. Outra característica importante é a capacidade de criar redes ou comunidades, promovendo interação e diálogo entre os participantes e estimulando a colaboração [Gaillardet et al. 2018].

O conceito de observatórios está intimamente relacionado ao de sistemas de informação, compostos por componentes inter-relacionados que desempenham funções de coleta (ou recuperação) de dados [Shao et al. 2016], processamento (ou análise) [Rodríguez P. et al. 2017], armazenamento (ou consolidação) e compartilhamento (ou divulgação) das informações [Pimentel 2018].

Após análise abrangente da literatura, [Vieira et al. 2022a] propõem a seguinte definição: observatórios são instrumentos, mecanismos, processos ou unidades organizacionais que viabilizam a observação de um objeto, promovendo transparência por meio da coleta, consolidação, armazenamento, estudo, análise, compartilhamento, monitoramento e divulgação de dados, informações e conhecimentos relevantes para uma comunidade específica.

Nos estudos de [Vieira et al. 2021a], observatórios de projetos são descritos como instrumentos ou mecanismos de transparência baseados em sistemas computacionais. Eles permitem à comunidade observar, analisar e refletir sobre projetos, coletando e gerando grande quantidade de dados relacionados. Além disso, possibilitam discussão, acompanhamento, organização e gestão de informações, assim como o compartilhamento de conhecimentos relacionados aos projetos.

2.2. Model for Projects Observatories (MPO)

O MPO [Vieira et al. 2023] é um modelo conceitual concebido para auxiliar no desenvolvimento de observatórios de projetos, fornecendo uma estrutura para a identificação e organização dos elementos essenciais que compõem esses sistemas. A terceira versão do modelo, baseada em uma perspectiva sociotécnica, foi estruturada por meio de uma diferenciação conceitual progressiva, organizando os conceitos em uma hierarquia de três níveis: conceitos gerais, intermediários e específicos. Além disso, os conceitos são classificados em Nível 1 (maior relevância) e Nível 2 (menor relevância), uma categorização resultado de um survey. A Figura 1 apresenta a representação gráfica da terceira versão do MPO.

O modelo é composto por três conceitos gerais inter-relacionados: Estruturas, Processos e Agentes.

- Estruturas: Representam a perspectiva estática do observatório, englobando os elementos que dão forma ao sistema. Este conceito geral se desdobra em quatro conceitos intermediários:
 - Componentes: Elementos estruturais que apoiam a execução dos processos. Incluem conceitos específicos como Coleta, Armazenamento,

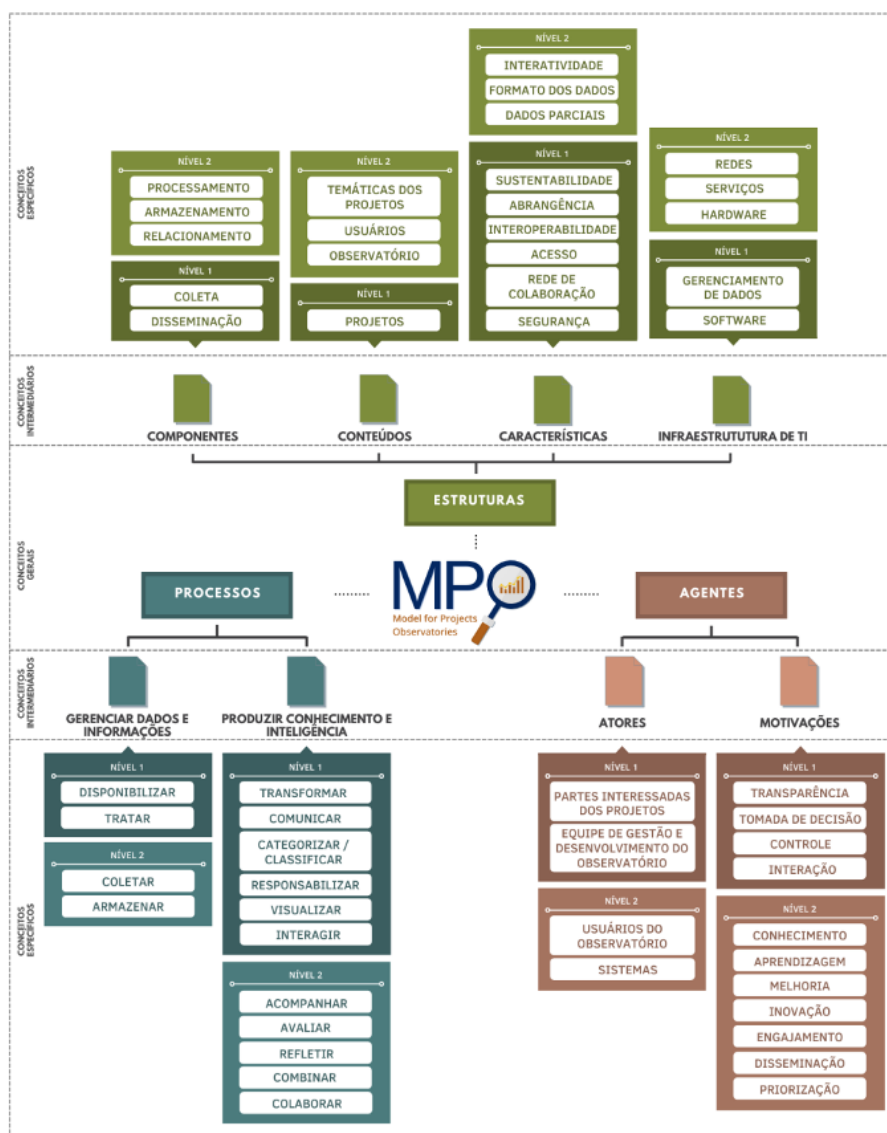


Figura 1. Terceira Versão do MPO. Fonte: [Vieira et al. 2023]

Disseminação e Processamento, além de Relacionamento (com outros sistemas) e Gerenciamento de Usuários.

- Conteúdos: O que o observatório trata, ou seja, os dados e informações que circulam no sistema. Aqui, o modelo detalha conceitos como Projetos, Temáticas dos Projetos, Usuários e até o próprio Observatório (metadados).
- Características: Propriedades que impactam o funcionamento do observatório. Alguns conceitos-chave são Sustentabilidade, Interoperabilidade, Acesso (público ou semiaberto), Usabilidade e Segurança.
- Infraestrutura de TI: Os componentes tecnológicos de base para a operação do observatório. Os conceitos específicos incluem Hardware, Software, Redes e Serviços (como nuvem).
- Processos: Refletem a perspectiva dinâmica do modelo, descrevendo as ações executadas no observatório. Este conceito geral é dividido em dois conceitos in-

intermediários:

- Gerenciar Dados e Informações: Processos que envolvem a manipulação dos dados brutos. Os conceitos específicos são Disponibilizar (o dado para os usuários), Tratar, Coletar e Armazenar.
- Produzir Conhecimento e Inteligência: Processos que agregam valor aos dados para gerar conhecimento e insights. Inclui conceitos como Transformar (analisar), Visualizar, Comunicar, Colaborar e Avaliar.
- Agentes: Focam nos atores e nas motivações envolvidas na operação do observatório. Este conceito geral se subdivide em dois conceitos intermediários:
 - Atores: As entidades que interagem com o sistema, como as Partes Interessadas dos Projetos, a Equipe de Gestão e Desenvolvimento do Observatório, os Usuários do Observatório e outros Sistemas.
 - Motivações: Os objetivos que impulsionam a interação dos agentes com o observatório. Alguns conceitos importantes são Transparência, Tomada de Decisão, Controle, Conhecimento e Inovação.

A inter-relação entre os conceitos gerais é fundamental para o funcionamento do modelo. Os Agentes participam dos Processos e utilizam as Estruturas do observatório. Por sua vez, as Estruturas viabilizam a execução dos Processos. Juntos, esses elementos formam um ecossistema sociotécnico que permite o desenvolvimento de observatórios adaptáveis e eficientes. É importante ressaltar que o MPO é um modelo descritivo e ideal, não normativo, e seus conceitos devem ser adaptados ao contexto específico de cada observatório.

3. Metodologia

As etapas deste estudo foram baseadas no processo em três fases para execução de estudos de múltiplos casos definido por [Yin 2015], conforme ilustrado na Figura 2.

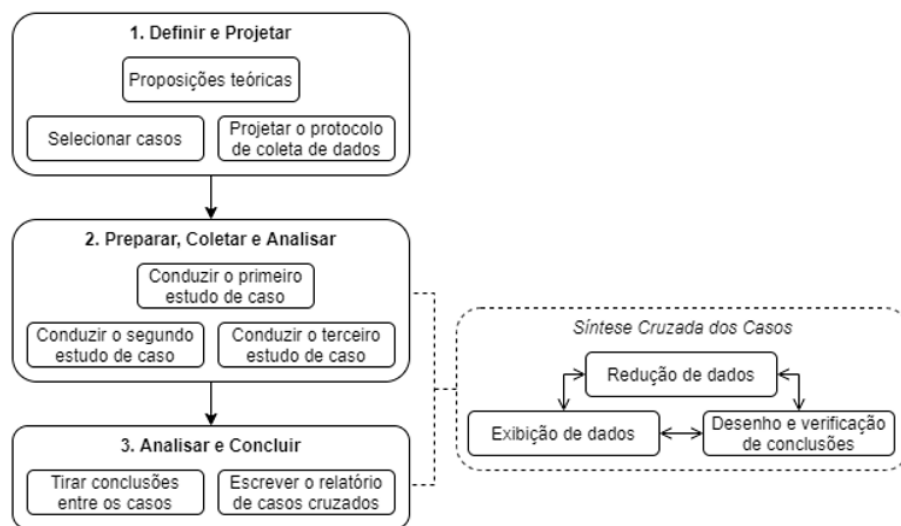


Figura 2. Processo de condução do estudo de múltiplos casos. Fonte: adaptado de Yin (2015)

A primeira etapa consistiu em definir e projetar o estudo de caso. Para isso, [Yin 2015] sugere três atividades: desenvolver a proposição teórica, selecionar os casos e

projetar o protocolo de coleta de dados. Segundo o autor, em estudos de caso, é altamente desejável desenvolver uma teoria ou proposição teórica como parte da fase de projeto. Em estudos do tipo descritivo, a proposição deve informar a finalidade do trabalho e os tópicos que constituem uma descrição completa do que deve ser estudado.

Com base nessas recomendações, a seguinte proposição teórica descritiva foi construída para este estudo: o estudo de caso descreverá como um observatório de projetos pode ser desenvolvido com base nos conceitos contidos no MPO. Uma descrição completa do objeto de estudo deve contemplar: (a) como o MPO foi utilizado no desenvolvimento do observatório; (b) quais conceitos do modelo foram contemplados; (c) como esses conceitos foram aplicados; (d) conceitos do MPO não contemplados; (e) novos conceitos identificados, se houver; e (f) dificuldades no entendimento do MPO.

A segunda atividade consistiu na seleção dos casos. Quando possível, estudos de caso múltiplos são preferíveis aos estudos de caso único [Yin 2015]. Esta pesquisa incluiu dois casos, sendo a unidade de análise cada projeto de desenvolvimento de um observatório. A atividade final desta etapa foi a elaboração do protocolo de coleta de dados, disponível no Apêndice A.

A segunda etapa, denominada “preparar, coletar e analisar” (Figura 2), compreendeu a condução dos dois estudos de caso. Foram definidas cinco questões de pesquisa secundárias, derivadas do objetivo, da questão principal e da proposição teórica:

- QP1. Como o MPO foi utilizado no desenvolvimento do observatório?
- QP2. Quais e como os conceitos do MPO foram contemplados pelo observatório?
- QP3. Quais conceitos do MPO não foram contemplados?
- QP4. Novos conceitos identificados durante o desenvolvimento que não constam no MPO; se houver, quais?
- QP5. Houve dificuldades no entendimento do MPO? Se sim, quais?

Foram definidas quatro fontes de dados: entrevistas com membros das equipes de desenvolvimento; observação participante durante o desenvolvimento; documentação produzida durante o processo (relatórios, documentos de requisitos, entre outros); e análise de artefatos físicos, como os observatórios desenvolvidos e seus códigos-fonte.

A análise dos dados ocorreu tanto na segunda etapa (análise individual dos casos) quanto na terceira etapa, com cruzamento dos dados para identificar padrões e resultados similares. A análise seguiu a proposição teórica definida, pois, segundo [Yin 2015], proposições guiam a coleta e análise dos dados. Como técnica, utilizou-se síntese cruzada de casos [Cruzes et al. 2014].

Para atender aos critérios de qualidade (validade do construto, validade externa e confiabilidade) [Yin 2015], foram adotadas táticas específicas: múltiplas fontes de evidência para validade do construto; lógica de replicação dos casos para validade externa; e desenvolvimento de protocolo de estudo de caso (Apêndice A) para garantir confiabilidade.

4. Resultados

4.1. Execução dos Estudos

A seleção dos casos foi baseada na escolha de situações comuns, ou seja, casos que apresentem circunstâncias e condições típicas de uma situação cotidiana [Yin 2015]. Além

disso, optou-se por casos que permitissem uma replicação literal, com o objetivo de prever resultados similares entre eles. Conforme [Yin 2015], quando a proposição teórica é simples e o tema estudado não exige um alto grau de certeza, duas ou três replicações literais podem ser suficientes para fornecer evidências robustas. Seguindo essas recomendações, foram selecionados para este estudo os seguintes casos: desenvolvimento do Observatório de Projetos do Núcleo de Práticas em Informática da Universidade Federal do Ceará (UFC) e desenvolvimento do Observatório de Projetos da Universidade de Pernambuco (UPE).

A Tabela 1 apresenta o mapeamento das fontes de evidência utilizadas para responder às questões de pesquisa definidas na fase de planejamento. As fontes foram cuidadosamente escolhidas para garantir múltiplas perspectivas sobre cada questão de pesquisa, reforçando a validade do construto e a confiabilidade da análise.

Tabela 1. Mapeamento das fontes de evidências dos casos para as questões de pesquisa. Fonte: Elaborado pelos autores

Questões	Fontes de Evidências
QP1	Análise de documentos e entrevistas.
QP2	Análise de documentos, análise do observatório e entrevistas.
QP3	Análise de documentos, análise do observatório e entrevistas.
QP4	Análise de documentos, observação participante e entrevistas.
QP5	Observação participante e entrevistas.

4.2. Caso 1: Desenvolvimento do Observatório de Projetos do Núcleo de Práticas em Informática (NPI)

O primeiro caso estudado nesta pesquisa corresponde ao projeto de desenvolvimento do Observatório de Projetos do NPI da Universidade Federal do Ceará (UFC). O desenvolvimento desse observatório se deu no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvido por um aluno da graduação em Sistemas de Informação da UFC - Campus Quixadá. A equipe do projeto de desenvolvimento desse observatório foi formada pelo aluno de TCC, pelo orientador do TCC e por dois gestores de projetos do NPI, que atuaram como clientes do projeto em questão. Esse projeto foi executado entre os meses de janeiro e agosto de 2021.

O NPI é um setor da UFC - Campus Quixadá que dispõem dos seguintes objetivos: 1. Desenvolver projetos de software para suprir demandas internas da universidade; 2. Prover vagas de estágio para os alunos da universidade. Os times dos projetos desenvolvidos pelo NPI são formados por servidores técnicos-administrativos e professores, que atuam como gestores/líderes dos projetos, além dos estagiários (alunos da universidade) que exercem os demais papéis no processo de desenvolvimento de software.

O Observatório de Projetos do NPI, de acordo com os documentos analisados, foi proposto como “uma ferramenta de software para congrega informações coletadas a partir de múltiplas fontes sobre os projetos desenvolvidos pelo NPI, buscando proporcionar transparência para esses projetos”. A Figura 3 apresenta a tela inicial desse observatório.

Dado esse contexto, um conjunto de respostas para as questões de pesquisa definidas para este estudo foram identificadas a partir das informações coletadas sobre o



Figura 3. Página inicial do Observatório de Projetos do NPI. Fonte: Dados da pesquisa

desenvolvimento deste observatório. A primeira questão de pesquisa buscou compreender como o MPO foi utilizado no processo de desenvolvimento do observatório. As evidências que respondem a esse questionamento foram agrupadas em duas categorias: (1) métodos/processos utilizados no desenvolvimento do observatório; e (2) utilização do MPO como referência para o desenvolvimento do observatório.

Com relação aos métodos/processos utilizados no desenvolvimento do observatório, percebe-se que, no caso em questão, foi utilizado o Design Science Research (DSR) como método primário de pesquisa e desenvolvimento de produto. Nesse contexto, três tipos de atividades foram executados: coleta de requisitos, desenvolvimento (construção do observatório) e avaliação do observatório.

As evidências analisadas indicaram que MPO foi utilizado como referência durante todo o processo de desenvolvimento desse observatório de projetos, em especial, nas etapas de concepção e avaliação. Na concepção, o modelo serviu como fonte inicial para a coleta de requisitos. Na avaliação, buscou-se identificar quais e como os conceitos apresentados no MPO foram contemplados pelo observatório. Além disso, como esse observatório foi desenvolvido no âmbito de um projeto de pesquisa, o modelo também foi utilizado para compor a base teórica da pesquisa.

A segunda questão de pesquisa deste estudo busca entender quais e como os conceitos do MPO foram contemplados pelo observatório. As evidências coletadas indicaram que 81% dos conceitos específicos contidos na terceira versão do MPO foram contemplados pelo Observatório de Projetos do NPI (Tabela 2). Uma descrição completa de como esses conceitos foram contemplados é apresentada no Apêndice B.

A terceira questão de pesquisa definida para este estudo, de forma complementar à segunda questão, buscou identificar quais conceitos do MPO não foram contemplados pelo observatório de projetos do NPI. Dos 53 conceitos específicos definidos na terceira versão do MPO, 10 não foram contemplados pelo observatório. O seguinte trecho, extraído da entrevista realizada com um participante do estudo, tenta explicar a ausência desses conceitos no observatório: “além do MPO, foram utilizadas duas outras fontes de coleta e priorização dos requisitos [entrevistas com gestores de projetos do NPI e pesquisa com alunos da universidade], e nem todos os conceitos do MPO foram identificados

Tabela 2. Conceitos do MPO contemplados pelo Observatório de Projetos do NPI. Fonte: Elaborado pelo autor

Conceitos Gerais	Conceitos Intermediários	Conceitos Específicos
Estruturas	Componentes	Coleta, Disseminação, Processamento, Armazenamento e Relacionamento.
	Conteúdos	Projetos e Usuários.
	Características	Sustentabilidade, Abrangência, Interoperabilidade, Acesso, Rede de Colaboração, Segurança, Interatividade, Formato dos Dados e Dados Parciais.
	Infraestrutura de TI	Gerenciamento de Dados, Software, Hardware e Serviços.
Processos	Gerenciar Dados e Informações	Tratar, Coletar e Armazenar.
	Produzir Conhecimento e Inteligência	Transformar, Comunicar, Categorizar/Classificar, Visualizar, Interagir, Refletir, Combinar e Colaborar.
Agentes	Atores	Equipe de Gestão e Desenvolvimento do Observatório, Usuários do Observatório, Sistemas e Partes Interessadas dos Projetos.
	Motivações	Transparência, Tomada de Decisão, Controle, Interação, Conhecimento, Aprendizagem, Engajamento e Priorização.

a partir dessas fontes, o que justifica a ausência desses conceitos no observatório”. A Tabela 3 apresenta esses conceitos específicos (agrupados pelos seus respectivos conceitos intermediários e conceitos gerais) que não foram contemplados pelo observatório.

A quarta questão de pesquisa deste estudo buscou identificar possíveis novos conceitos para o MPO a partir do desenvolvimento do observatório de projetos do NPI. Foram identificadas evidências que apontam para a necessidade de um conceito específico relacionado à usabilidade do observatório. O trecho a seguir, extraído dos documentos analisados, confirma a necessidade desse conceito: “(...) os entrevistados [da etapa de avaliação do observatório] foram questionados sobre problemas e possíveis melhorias que a ferramenta possui, a listagem abaixo apresenta os pontos levantados pelos entrevistados: os gráficos, poderiam ter mais informações e ser mais intuitivos; o front-end da aplicação poderia melhorar, tornando a experiência do usuário melhor; a apresentação dos dados referentes às métricas do Sonar poderia ser melhorada (...)”.

Finalmente, a quinta questão de pesquisa buscou investigar se houve dificuldades no entendimento do MPO por parte da equipe de desenvolvimento do observatório. Durante o processo de observação participante (e confirmado durante a entrevista realizada) percebeu-se uma dificuldade no entendimento da diferença entre os conceitos específicos

Tabela 3. Conceitos do MPO não contemplados pelo Observatório de Projetos do NPI. Fonte: Elaborado pelo autor

Conceitos Gerais	Conceitos Intermediários	Conceitos Específicos
Estruturas	Conteúdos	Temáticas dos Projetos
		Observatório
Processos	Infraestrutura de TI	Redes
	Gerenciar Dados e Informações	Disponibilizar
	Produzir Informação e Conhecimento	Responsabilizar
		Acompanhar
Agentes	Motivações	Avaliar
		Inovação
		Disseminação
		Melhoria

contidos no conceito intermediário Componentes e os conceitos específicos contidos no conceito intermediário Processos. O trecho a seguir, extraído da entrevista realizada, confirma a incompreensão dessa diferença: “(...) em uma primeira leitura do modelo eu tive dificuldade de entender essa diferença [entre processos e componentes], mas com uma explicação mais detalhada eu consegui compreender”.

4.3. Caso 2: Desenvolvimento do Observatório de Projetos da UPE

O segundo caso estudado corresponde ao projeto de desenvolvimento do Observatório de Projetos da Universidade de Pernambuco. Esse projeto foi executado em uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. A equipe desse projeto foi formada por três estudantes de mestrado e doutorado do referido programa, além da participação de um aluno da graduação em engenharia de software e de um professor da UPE, este último atuando como representante do cliente. O projeto foi realizado entre outubro de 2021 e fevereiro de 2022.

Conforme o relatório produzido pelo time de desenvolvimento, “atualmente o cadastramento e publicização dos projetos de pesquisa, extensão e inovação da instituição carece de um sistema de apoio que possa coletar, armazenar, tratar e divulgar as informações de forma simples, clara e completa”. Nesse contexto, o Observatório de Projetos da UPE se apresenta como “uma ferramenta web, desenvolvida para permitir transparência, integração e colaboração entre os projetos de pesquisa, extensão e inovação da instituição”. Em sua versão inicial, o observatório contou com mais de 600 projetos cadastrados. A Figura 4 apresenta a página de projetos do observatório.

Dado este cenário, um conjunto de respostas para as questões de pesquisa foi identificado a partir das fontes de evidências analisadas. As respostas para a primeira questão, que buscou compreender como o MPO foi utilizado no processo de desenvolvimento do observatório, foram agrupadas em: métodos/processos utilizados no desenvolvimento do observatório; e utilização do MPO como referência para o desenvolvimento do observatório.

No que diz respeito aos métodos/processos utilizados no desenvolvimento do observatório, foram identificadas atividades de coleta de requisitos, prototipação, desenvolvimento e avaliação. A coleta de requisitos ocorreu por meio da análise do MPO e entre-



Figura 4. Página de projetos do Observatório de Projetos da UPE. Fonte: Dados da pesquisa

vistas com o representante do cliente. Um protótipo de baixa fidelidade do observatório foi desenvolvido para apoiar a identificação e validação dos requisitos.

O MPO foi utilizado durante todo o processo de desenvolvimento, sendo especialmente útil nas etapas de concepção e avaliação. Na concepção, o modelo auxiliou a equipe na compreensão do conceito de observatório de projetos e como fonte inicial de requisitos. Na avaliação, o MPO foi utilizado para identificar como seus conceitos foram contemplados pelo observatório.

A segunda questão de pesquisa buscou compreender quais e como os conceitos do MPO foram contemplados pelo observatório. As evidências indicam que 91% dos conceitos específicos da terceira versão do MPO foram contemplados pelo Observatório de Projetos da UPE (Tabela 4). Uma descrição completa de como esses conceitos foram contemplados está disponível no Apêndice B.

A terceira questão busca identificar quais conceitos do MPO não foram contemplados pelo Observatório da UPE. Nesse contexto, apenas 5 dos 53 conceitos da terceira versão do MPO não foram contemplados. Quando questionado sobre o motivo, um participante do time de desenvolvimento afirmou que isso “está relacionado à infraestrutura e o acesso aos dados dos projetos disponíveis, além de ser uma versão inicial do observatório, com possibilidade de futuras versões contemplando todos os conceitos”. A Tabela 5 apresenta os conceitos não contemplados.

A quarta questão busca identificar novos conceitos a partir da prática de desenvolvimento do observatório. Similarmente ao primeiro caso, percebeu-se a necessidade de um conceito relacionado à usabilidade do observatório, confirmada por um participante: “acho que agregaria sim ter um conceito relacionado à usabilidade”.

A quinta questão investiga se houve dificuldades no entendimento do MPO. Durante a observação participante, notou-se dificuldade em compreender a diferença entre os conceitos intermediários Componentes e Processos, embora a entrevista tenha indicado que a leitura detalhada do modelo permite a compreensão adequada. Também foram observadas divergências sobre a relevância atribuída a alguns conceitos específicos do MPO, como o fato do conceito Coletar ter menor relevância que Disponibilizar e Tratar.

Tabela 4. Conceitos do MPO contemplados pelo Observatório de Projetos da UPE. Fonte: Elaborado pelo autor

Conceitos Gerais	Conceitos Intermediários	Conceitos Específicos
Estruturas	Componentes	Coleta, Disseminação, Processamento, Armazenamento e Relacionamento.
	Conteúdos	Projetos, Usuários e Observatório.
	Características	Sustentabilidade, Abrangência, Acesso, Rede de Colaboração, Segurança, Interatividade, Formato dos Dados e Dados Parciais.
	Infraestrutura de TI	Gerenciamento de dados, Software, Hardware e Serviços.
Processos	Gerenciar Dados e Informações	Tratar, Coletar e Armazenar.
	Produzir Conhecimento e Inteligência	Transformar, Comunicar, Categorizar/Classificar, Responsabilizar, Visualizar, Interagir, Acompanhar, Avaliar, Refletir, Combinar e Colaborar.
Agentes	Atores	Partes interessadas dos projetos, Equipe de gestão e desenvolvimento do observatório e Usuários do observatório.
	Motivações	Transparência, Tomada de decisão, Controle, Interação, Conhecimento, Aprendizagem, Melhoria, Inovação, Engajamento, Disseminação e Priorização.

4.4. Síntese cruzada dos casos

Esta síntese não tem o objetivo de apresentar um padrão ou a melhor forma de utilização do modelo, mas sim evidenciar, a partir do contexto dos observatórios estudados, diferentes possibilidades de implementação dos conceitos do MPO.

Algumas informações contextuais são fundamentais para interpretar esta síntese: (1) o modelo foi utilizado, nos dois casos analisados, por estudantes em contextos acadêmicos; e (2) os observatórios desenvolvidos tinham como escopo organizações públicas de ensino (ou setores dessas organizações). Assim, outras formas de uso do MPO podem emergir em contextos distintos, especialmente em organizações privadas ou em projetos de maior complexidade.

A análise dos resultados para a primeira questão de pesquisa (QP1) demonstrou que, em ambos os casos, o MPO foi utilizado como uma base de apoio fundamental para a concepção, desenvolvimento e avaliação dos observatórios. No Caso 1, onde o desenvolvimento ocorreu no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o modelo serviu tanto como guia prático para a construção do sistema quanto como a principal

Tabela 5. Conceitos do modelo não contemplados pelo Observatório de Projetos da UPE. Fonte: Elaborado pelo autor

Conceitos Gerais	Conceitos Intermediários	Conceitos Específicos
Estruturas	Conteúdos	Temáticas dos Projetos
		Interoperabilidade
	Infraestrutura de TI	Redes
Processos	Gerenciar Dados e Informações	Disponibilizar
Agentes	Atores	Sistemas

fundamentação teórica da pesquisa. Já no Caso 2, em um contexto de pós-graduação, o uso do modelo foi mais pragmático, com a inclusão de atividades de prototipação que auxiliaram na validação dos requisitos. Essa distinção sugere que, embora o MPO seja flexível para diferentes abordagens metodológicas, sua profundidade de uso pode ser moldada pelos objetivos de cada projeto. A Tabela 6 apresenta um resumo das estratégias adotadas em cada caso.

Tabela 6. Síntese cruzada (QP1): Como o modelo foi utilizado no processo de desenvolvimento dos observatórios. Fonte: Elaborado pelo autor

		Caso 1	Caso 2
Métodos, processos e atividades	Design Science Research	X	
	Atividades de coleta de requisitos	X	X
	Atividades de prototipação		X
	Atividades de desenvolvimento	X	X
	Atividades de avaliação	X	X
Utilização do MPO no desenvolvimento	Utilização durante todo o processo de desenvolvimento	X	X
	Base teórica	X	
	Ênfase na concepção do observatório	X	X
	Ênfase na avaliação do observatório	X	X

A avaliação empírica do MPO, respondendo às questões QP2 e QP3, revelou que a maioria dos conceitos do modelo foi validada na prática. O observatório do Caso 1 incorporou aproximadamente 81% dos conceitos, enquanto o do Caso 2 alcançou cerca de 91%. Longe de ser uma mera diferença numérica, essa variação sugere que o escopo mais ambicioso do segundo caso, que incluiu integração com sistemas institucionais e um público mais amplo, permitiu uma aplicação mais completa do modelo.

No tocante aos conceitos englobados em estruturas, ambos contemplaram coleta, processamento, armazenamento e disseminação de dados. O observatório do Caso 1 baseou-se em dados internos e informações fornecidas por usuários, enquanto o Caso 2 avançou ao integrar sistemas institucionais, ampliando o alcance da coleta. A disseminação foi feita pela interface do observatório nos dois casos, mas apenas no Caso 2 houve uso de redes sociais como canal adicional. Em termos de armazenamento e processamento, ambos adotaram bancos de dados relacionais e transformaram informações em *dashboards* e tabelas. Elementos como sustentabilidade, acesso aberto, segurança e interatividade foram contemplados, mas novamente o Caso 2 diversificou as estratégias.

Nos processos, ambos realizaram atividades de tratamento, coleta e armazenamento de dados, com diferenças no grau de automação. No Caso 1, a coleta ocorreu de forma mais manual; no Caso 2, a coleta combinou processos automáticos e manuais. Ambos promoveram produção de conhecimento e inteligência, mas o Caso 2 ampliou esse aspecto, incorporando mecanismos de responsabilização e avaliação. Assim, ainda que os dois observatórios se alinhem ao MPO, o segundo se destaca por operacionalizar práticas mais robustas.

Quanto aos agentes, os dois observatórios previram papéis distintos de usuários e partes interessadas. O observatório do Caso 1 enfatizou o engajamento interno, voltado à equipe de gestão e aos *stakeholders* dos projetos. Já o Caso 2 ampliou a rede de interação, incluindo sistemas integrados e uma comunidade externa mais ampla. Também nas motivações o padrão se repetiu: ambos contemplaram transparência, apoio à decisão, controle, interação e aprendizagem; contudo, apenas o Caso 2 incluiu inovações relacionadas à disseminação e à melhoria contínua, alinhando-se a um espectro mais abrangente de funções previstas pelo MPO.

A terceira questão de pesquisa analisou os conceitos não contemplados. Elementos ausentes em ambos os casos incluíram temática dos projetos, interoperabilidade, uso de redes de infraestrutura de TI e disponibilização de dados. Motivações como inovação, disseminação e melhoria foram parcialmente implementadas, sendo mais exploradas no Caso 2. A Tabela 7 sintetiza os conceitos não contemplados.

Tabela 7. Síntese cruzada (QP3): conceitos não contemplados pelos observatórios. Fonte: Elaborado pelo autor

Conceito Geral	Conceito Intermediário	Conceito Específico	Caso 1	Caso 2
Estruturas	Conteúdos	Temática dos Projetos	X	X
		Observatório	X	
	Características	Interoperabilidade		X
	Infraestrutura de TI	Redes	X	X
Processos	Gerenciar Dados e Informações	Disponibilizar	X	X
	Produzir Conhecimento e Inteligência	Responsabilizar	X	
		Avaliar		X
Agentes	Atores	Sistemas		X
	Motivações	Inovação	X	
		Disseminação	X	
		Melhoria	X	

A análise dos conceitos não contemplados é particularmente reveladora. Elementos como “Temáticas dos Projetos” e “Disponibilizar” não foram implementados em ambos os casos, principalmente devido a limitações de infraestrutura e ao escopo inicial dos projetos. Este achado reforça a natureza não-prescritiva do MPO, indicando que sua implementação é um processo contínuo e adaptável, onde a completude do sistema evolui com o tempo e os recursos disponíveis. Em vez de uma limitação do modelo, a não-incorporação desses conceitos mostra que o MPO permite a criação de um “produto mínimo viável” que pode ser expandido posteriormente.

Os resultados para as questões QP4 e QP5 destacaram os pontos de melhoria mais significativos do MPO, justificando as contribuições propostas por este estudo. A principal dificuldade de entendimento, observada em ambos os casos, foi a confusão inicial entre os conceitos de “Componentes” e “Processos”. Esse *insight*, proveniente da experiência prática das equipes de desenvolvimento, serviu como uma evidência empírica robusta para a necessidade de clarificar as definições e as fronteiras entre esses conceitos na nova versão do modelo.

Além disso, os dois estudos de caso convergiram na identificação da Usabilidade como um conceito ausente e de alta relevância. As equipes de desenvolvimento e os usuários dos observatórios ressaltaram a importância de uma interface intuitiva, clara apresentação dos dados e uma melhor experiência do usuário para o sucesso e adoção da ferramenta. A emergência desse novo conceito a partir da prática demonstra a principal contribuição deste estudo: a avaliação e o refinamento do MPO em um ambiente real, tornando-o um modelo mais robusto e alinhado às necessidades práticas de desenvolvimento de observatórios.

4.5. Contribuições para o modelo

Uma nova versão do MPO foi desenvolvida a partir dos ajustes realizados na terceira versão do modelo, tendo como base os resultados obtidos com a condução do estudo de múltiplos casos. A Figura 5 apresenta a nova versão do MPO, enquanto o Apêndice C traz sua descrição completa.

As principais contribuições deste estudo para a nova versão do MPO foram:

- Proposição de uma nova classificação de relevância e de priorização dos conceitos específicos contemplados no modelo;
- Inclusão do conceito específico *Usabilidade* no conceito intermediário *Características*;
- Ampliação das informações com o objetivo de tornar mais claras as diferenças e semelhanças entre os conceitos específicos presentes em *Componentes* e os processos contidos nos conceitos intermediários *Gerenciar Dados e Informações* e *Produzir Conhecimento e Inteligência*;

Durante a análise dos casos, foi possível identificar que os limites entre alguns conceitos específicos não estavam suficientemente claros. Por essa razão, decidiu-se unificar os seguintes conceitos:

- *Transformação e Visualização*, do conceito intermediário *Produzir Conhecimento e Inteligência*, foram unificados em *Transformação*;
- *Disseminação e Melhoria*, do conceito intermediário *Motivações*, foram unificados em *Melhoria*;
- *Aprendizagem e Conhecimento*, também do conceito intermediário *Motivações*, foram unificados em *Conhecimento*.

5. Conclusões

Este estudo avaliou a aplicabilidade da terceira versão do Modelo para Observatórios de Projetos (MPO) por meio de um estudo de múltiplos casos, permitindo compreender como seus conceitos são incorporados no desenvolvimento de observatórios em contextos

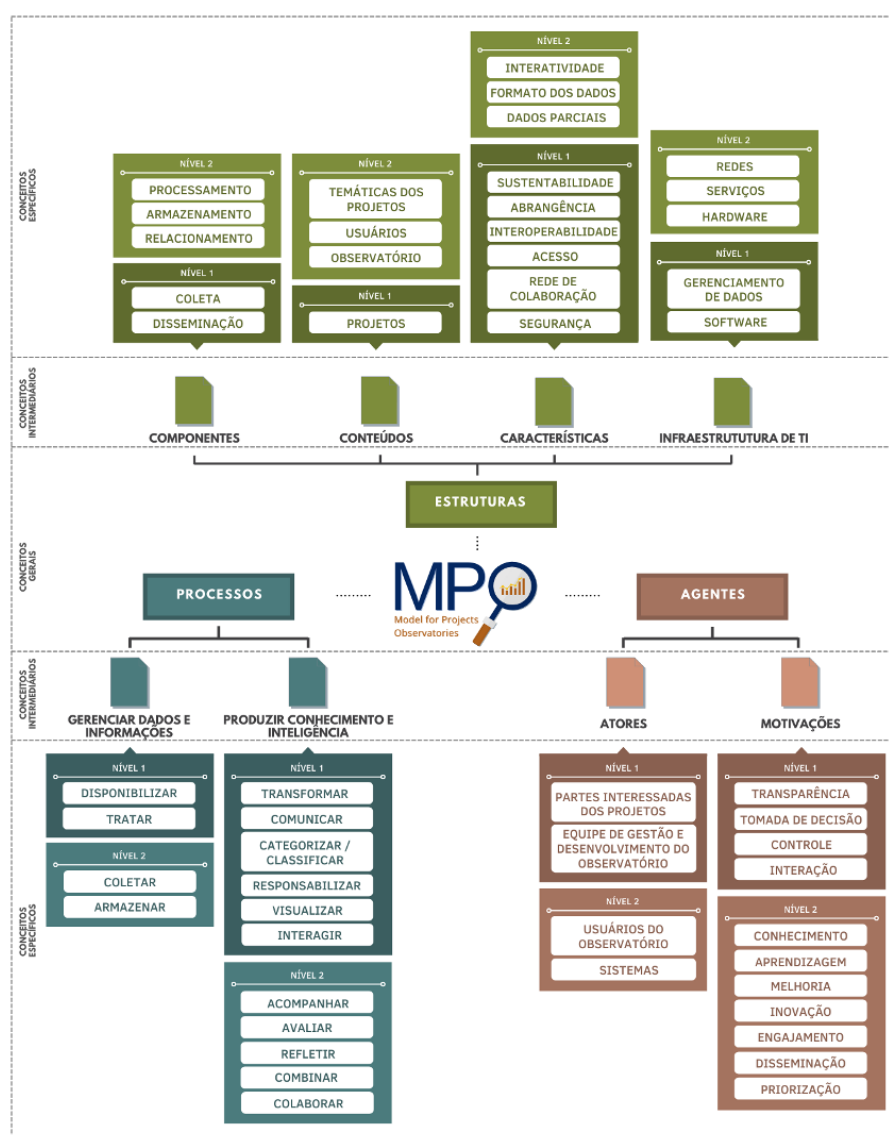


Figura 5. Nova versão do Model for Projects Observatories. Fonte: Elaborada pelo autor

acadêmicos. A análise prática evidenciou que o MPO oferece uma estrutura consistente para orientar a concepção, implementação e avaliação desses sistemas, contribuindo para a sistematização das atividades e a promoção de transparência.

Os resultados mostraram que a maioria dos conceitos do MPO foi contemplada nos observatórios analisados, embora algumas lacunas tenham sido identificadas, principalmente devido a limitações de infraestrutura, escopo dos projetos ou estágio inicial de desenvolvimento. Adicionalmente, o estudo indicou a necessidade de inclusão de um conceito relacionado à usabilidade, destacando a importância de considerar a experiência do usuário na estrutura conceitual do modelo. Também foram observadas dificuldades pontuais de compreensão de conceitos intermediários e divergências quanto à relevância atribuída a certos elementos do MPO, sugerindo oportunidades de refinamento para torná-lo mais intuitivo e acessível.

O estudo de múltiplos casos permitiu evoluir o MPO, resultando em uma versão refinada que responde de forma mais eficaz às necessidades identificadas na prática. Entre as limitações, destaca-se que os observatórios analisados foram desenvolvidos exclusivamente em contextos acadêmicos e por alunos, o que pode restringir a generalização dos resultados. Em particular, aspectos como infraestrutura institucional, disponibilidade de dados e perfil dos usuários podem diferir significativamente em ambientes corporativos ou governamentais, podendo afetar a aplicabilidade e eficácia do modelo fora do contexto acadêmico.

Como trabalhos futuros, recomenda-se validar o MPO aprimorado em diferentes contextos organizacionais, investigando sua aplicabilidade, eficácia e potencial de adaptação a demandas variadas de *stakeholders*, bem como explorar novas funcionalidades que possam fortalecer sua utilidade prática.

Referências

- Araujo, R. (2017). *Information Systems and the Open World Challenges*, page 42–51. SBC.
- Batista, A. D., Sell, D., Marques, M. A. J., and Pacheco, R. (2018). Aplicação de observatório de conhecimento no desenvolvimento de redes de coprodução. In *VII Congreso International de Conocimiento e Innovación (CiKi)*. Guadalajara.
- Cruzes, D. S., Dybå, T., Runeson, P., and Höst, M. (2014). Case studies synthesis: a thematic, cross-case, and narrative synthesis worked example. *Empirical Software Engineering*, 20(6):1634–1665.
- Gaillardet, J., Braud, I., Hankard, F., Anquetin, S., Bour, O., Dorfliger, N., De Dreuz, J.-R., Galle, S., Galy, C., Gogo, S., et al. (2018). Ozcar: The french network of critical zone observatories. *Vadose Zone Journal*, 17(1):1–24.
- Horsburgh, J. S., Spackman Jones, A., Stevens, D. K., Tarboton, D. G., and Mesner, N. O. (2010). A sensor network for high frequency estimation of water quality constituent fluxes using surrogates. *Environmental Modelling & Software*, 25(9):1031–1044.
- Nunes, V., Cappelli, C., and Ralha, C. G. (2017). Transparency in information systems. *Sociedade Brasileira de Computação*.
- Pimentel, T. D. (2018). El observatorio económico y social de turismo/oest de la universidad federal de juiz de fora/ufjf: relato de caso del proceso de institucionalización de las estructuras formales de investigación en turismo brasileñas. *Revista Latino-Americana de Turismologia*, 4(1):66–84.
- Rodríguez P., L. C., Bonilla C., Y. L., and Ortiz C., G. (2017). Observatorio de prácticas comunicativas: un escenario para la construcción colectiva. *Comunicación*, 37(37):89–111.
- Sakata, M. C. G., da Silva, A. M., Riccio, E. L., and Capobianco, M. L. (2013). Construção do observatório usp contecsi: Análise da dinâmica científica e impacto nacional e internacional de um congresso acadêmico. *Prisma. com*, (20):71–111.
- Sell, D., Batista, A. D., and Todesco, J. L. (2018). Knowledge observatories: a case study. *Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico*, 1(17):82–91.

- Shao, C., Ciampaglia, G. L., Flammini, A., and Menczer, F. (2016). Hoaxy: A platform for tracking online misinformation. In *Proceedings of the 25th International Conference Companion on World Wide Web - WWW '16 Companion*, WWW '16 Companion, page 745–750. ACM Press.
- Soares, L. C. (2018). *Observatórios de Transporte e Logística: Diretrizes para um modelo conceitual*. PhD thesis, Universidade Católica de Brasília.
- Soares, L. C., Ferneda, E., and do Prado, H. A. (2018). Observatórios: um levantamento do estado do conhecimento. *Brazilian Journal of Information Science*, 12(3):86–110.
- Srinivasa, S. and Subbanarasimha, R. P. (2018). Design of the cogno web observatory for characterizing online social cognition. In *Big Data Analytics: 6th International Conference, BDA 2018, Warangal, India, December 18–21, 2018, Proceedings 6*, pages 139–154. Springer.
- Vieira, J. K. M., Barbosa, J. L. P., Farias, I. H. d., and Moura, H. P. d. (2022a). Um estudo sobre observatórios através de um mapeamento sistemático da literatura. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 19:e202219003.
- Vieira, J. K. M., de Farias, I. H., and de Moura, H. P. (2021a). Observatories as transparency instruments for projects. In *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, page 1–6. IEEE.
- Vieira, J. K. M., Farias, I. H. d., and Moura, H. P. d. (2021b). Model for projects observatories: A preliminary study. In *Proceedings of the XVII Brazilian Symposium on Information Systems, SBSI '21*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Vieira, J. K. M., Farias, I. H. d., and Moura, H. P. d. (2022b). Evaluating and evolving a conceptual model for projects observatories. In *XVIII Brazilian Symposium on Information Systems, SBSI*, page 1–8. ACM.
- Vieira, J. K. M., Farias, I. H. D., and Moura, H. P. D. (2023). Evaluating a conceptual model for projects observatories through a survey. In *Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Information Systems, SBSI '23*, page 380–387. ACM.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. Bookman editora.

A. Protocolo do Estudo de Caso

O conteúdo desse apêndice pode ser acessado através do seguinte link:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17308060>

B. Mapeamento das Evidências

O conteúdo desse apêndice pode ser acessado através do seguinte link:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17308076>

C. Nova versão do MPO

O conteúdo desse apêndice pode ser acessado através do seguinte link:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17308078>