



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA



MURILO REIMÃO NICOLOSI NOBREGA POMBO

**REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE O USO DE METODOLOGIAS
ÁGEIS NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE
INFRAESTRUTURA HOSPITALAR**

Uberlândia
2025

MURILO REIMÃO NICOLOSI NOBREGA POMBO

**REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE O USO DE METODOLOGIAS
ÁGEIS NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE
INFRAESTRUTURA HOSPITALAR**

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof^a Dr^a Gabriella Lelis Silva

Assinatura do Orientador

Uberlândia
2025

Dedico este trabalho aos meus pais e minha
irmã, pelo estímulo, carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho é resultado de uma caminhada que contou com o apoio, incentivo e dedicação de muitas pessoas, às quais sou imensamente grato.

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, sabedoria e coragem para seguir adiante mesmo diante dos desafios.

Aos meus pais e familiares, minha eterna gratidão pelo amor, paciência e apoio incondicional. Sem o exemplo de vocês, eu não teria chegado até aqui.

Aos meus professores e orientadores, em especial à professora Gabriella Lelis Silva, agradeço por toda a orientação, confiança e dedicação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas de curso e amigos que estiveram ao meu lado ao longo dessa jornada, obrigado pelas trocas, companheirismo e por tornarem essa trajetória mais leve e significativa.

Agradeço também à *Siemens Healthineers*, por ter me proporcionado uma vivência prática essencial para meu crescimento profissional e pessoal. Em especial, agradeço a todos da equipe PMO, por compartilharem seu tempo, conhecimento e experiência comigo com tanta generosidade e respeito.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho e para minha formação, deixo aqui meu sincero e profundo agradecimento.

Muito obrigado!

RESUMO

A crescente demanda por infraestrutura hospitalar de qualidade, aliada a desafios como prazos reduzidos, restrições orçamentárias e situações emergenciais, impulsiona a busca por métodos mais eficazes de gerenciamento de projetos no setor da saúde. Nesse contexto, as metodologias ágeis, originadas no desenvolvimento de software e fundamentadas no Manifesto Ágil, vêm se destacando pela capacidade de promover entregas incrementais, flexibilidade e comunicação contínua entre equipes multidisciplinares. Práticas como *Scrum*, *Kanban* e *Lean* se mostram adequadas para atender às constantes mudanças de requisitos e às necessidades específicas dos ambientes hospitalares, oferecendo respostas rápidas e eficientes frente a imprevistos, como os observados durante a pandemia de COVID-19. O presente estudo analisou, por meio de revisão integrativa, a aplicação dessas metodologias no gerenciamento de projetos hospitalares. Como resultado, demonstrou que sua adoção pode otimizar a execução de obras, reduzir custos, agilizar prazos e garantir maior qualidade nas entregas, evidenciando que as metodologias ágeis promovem maior eficiência na execução de projetos hospitalares. Conclui-se que essas abordagens representam uma alternativa inovadora e estratégica para a modernização da gestão da infraestrutura em saúde pública.

Palavras-chave: Eficiência, Infraestrutura hospitalar, Gerenciamento de projetos, Metodologias ágeis.

ABSTRACT

The growing demand for quality hospital infrastructure, coupled with challenges such as tight deadlines, budget constraints, and emergency situations, is driving the search for more effective project management methods in the healthcare sector. In this context, agile methodologies, originating in software development and based on the Agile Manifesto, have been gaining prominence for their ability to promote incremental deliveries, flexibility, and continuous communication among multidisciplinary teams. Practices such as Scrum, Kanban, and Lean have proven to be well-suited to meeting the constantly changing requirements and specific needs of hospital environments, offering quick and efficient responses to unforeseen events, such as those observed during the COVID-19 pandemic. This study, through a literature review, analyzed the application of these methodologies in hospital project management, demonstrating that their adoption can optimize project execution, reduce costs, speed up deadlines, and ensure higher quality deliveries. The results show that agile methodologies promote greater efficiency in the execution of hospital projects, allow rapid responses to changes in scope, and reduce costs and delivery time. It is concluded that these approaches represent an innovative and strategic alternative for the modernization of public health infrastructure management.

Keywords: Agile methodologies, Efficiency, Hospital infrastructure, Project management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	10
1.2 OBJETIVO GERAL.....	10
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.4 JUSTIFICATIVA.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 ENGENHARIA HOSPITALAR E GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA: CONCEITOS E FUNDAMENTOS.....	13
2.1.1 A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA HOSPITALAR NA ÁREA DA SAÚDE ..	13
2.1.2 CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA HOSPITALAR.....	14
2.1.3 DESAFIOS NA EXECUÇÃO DE PROJETOS EM AMBIENTES HOSPITALARES	17
2.2 FUNDAMENTOS DAS METODOLOGIAS ÁGEIS.....	21
2.2.1 PRINCÍPIOS E VALORES DO MANIFESTO ÁGIL	21
2.2.2 PRINCIPAIS METODOLOGIAS ÁGEIS: SCRUM, KANBAN, LEAN	24
2.3 METODOLOGIAS TRADICIONAIS DE GESTÃO DE PROJETOS.....	27
2.3.2 LIMITAÇÕES DAS METODOLOGIAS TRADICIONAIS EM AMBIENTES DINÂMICOS	28
3 METODOLOGIA	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 RESULTADOS	34
4.2 DISCUSSÃO	41
5 CONCLUSÃO	45
6 REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

A gestão de projetos hospitalares tem se tornado cada vez mais desafiadora devido à crescente demanda por serviços de saúde e à necessidade de adaptação rápida a novas exigências. Nesse cenário, a aplicação de metodologias ágeis se apresenta como uma solução inovadora e eficaz, especialmente quando comparada aos métodos tradicionais de gerenciamento de projetos, que são mais rígidos e muitas vezes ineficazes diante da dinâmica e complexidade do ambiente hospitalar. Com o aumento das pressões para melhorar a infraestrutura de saúde, proporcionar atendimento de qualidade e atender a exigências emergentes (como a pandemia de COVID-19) a necessidade de flexibilidade, colaboração e adaptabilidade se torna ainda mais evidente. As metodologias ágeis, que priorizam ciclos curtos de trabalho e entregas incrementais, oferecem uma abordagem ideal para enfrentar esses desafios, permitindo que os hospitais se adaptem mais rapidamente às mudanças e entreguem valor continuamente aos pacientes e *stakeholders* (DE MORAES *et al.*, 2023).

Historicamente, a construção e adaptação de hospitais seguiam modelos tradicionais de gerenciamento de projetos, como o *Waterfall*, que impõem uma estrutura rígida e sequencial. No entanto, esses modelos se mostraram inadequados para o setor da saúde, onde as mudanças nas condições e nos requisitos podem ocorrer a qualquer momento. A introdução de metodologias ágeis, como *Scrum*, *Kanban* e *Lean*, permite uma gestão mais flexível e dinâmica, essencial para a entrega de projetos hospitalares de forma mais eficiente e dentro dos prazos estipulados. A aplicação dessas metodologias possibilita que os hospitais se adaptem de forma contínua às mudanças e entreguem incrementos de valor a cada ciclo de trabalho, sem prejudicar o andamento do projeto. Assim, essas abordagens mais ágeis e adaptativas estão se tornando cada vez mais comuns, principalmente no gerenciamento de projetos complexos, como a construção e ampliação de unidades de saúde (LAABS, 2023).

As metodologias ágeis, com seus princípios de colaboração, comunicação constante e melhoria contínua, são especialmente valiosas no ambiente hospitalar, onde diversas equipes multidisciplinares precisam trabalhar de forma integrada. Em projetos de construção hospitalar, que envolvem engenheiros, arquitetos, médicos e outros profissionais da saúde, a comunicação eficaz entre todos os membros da equipe é essencial. As reuniões diárias e as revisões regulares de *sprint*,

características do *Scrum*, por exemplo, ajudam a garantir que todos os *stakeholders* estejam alinhados em relação ao progresso e às prioridades do projeto, resultando em uma maior sinergia entre as equipes e uma melhor coordenação, o que, por sua vez, aumenta a eficiência e a qualidade do trabalho realizado. Em hospitais, onde cada decisão tem um impacto direto na capacidade de atendimento e na segurança dos pacientes, essa comunicação constante e a colaboração estreita são fundamentais para o sucesso do projeto (KOKOL; KOKOL; ZAGORANSKI, 2020).

A flexibilidade das metodologias ágeis também é um ponto crucial, pois permite que os projetos de construção hospitalar se ajustem rapidamente às mudanças nas necessidades de infraestrutura. Em um ambiente de saúde, onde novas tecnologias, regulamentações e exigências dos pacientes podem surgir a qualquer momento, a capacidade de adaptar o projeto de forma contínua se torna indispensável. Com as metodologias ágeis, as equipes podem ajustar o escopo, o cronograma e os recursos de forma rápida, sem comprometer o andamento do projeto. Esse modelo ágil garante que o hospital tenha a infraestrutura necessária para atender a novas demandas, como a expansão de leitos ou a instalação de novos equipamentos, sem causar grandes atrasos ou custos adicionais. Esse processo de adaptação contínua é essencial para garantir que os hospitais possam atender às necessidades emergentes de saúde de maneira eficaz (BURAK et al., 2025).

Em termos de qualidade, as metodologias ágeis oferecem uma abordagem única para garantir a excelência nos projetos hospitalares. Com a entrega de incrementos de valor a cada ciclo, as equipes podem revisar e aprimorar constantemente o trabalho realizado. A cada *sprint*, o progresso do projeto é analisado, e quaisquer ajustes necessários são feitos antes de avançar para a próxima fase. Esse ciclo contínuo de *feedback* e melhoria assegura que o projeto final esteja alinhado com as expectativas e os requisitos dos *stakeholders*. Em hospitais, onde a qualidade e a segurança são prioritárias, esse processo de revisão constante é essencial para garantir que o projeto atenda aos mais altos padrões. A capacidade de identificar e corrigir problemas rapidamente minimiza os riscos e garante que o produto final seja seguro, funcional e eficaz (LAABS, 2023).

Além disso, a aplicação de metodologias ágeis pode resultar em uma significativa redução de custos. Em projetos hospitalares, os custos com materiais, mão de obra e equipamentos podem ser elevados, e a gestão eficiente desses recursos é fundamental para garantir a viabilidade financeira do projeto. Com a

implementação do *Lean*, um dos pilares das metodologias ágeis, é possível eliminar desperdícios e otimizar o uso dos recursos, o que resulta em uma redução dos custos totais do projeto. A capacidade de ajustar o orçamento continuamente, de acordo com as necessidades e mudanças do projeto, também contribui para um controle financeiro mais eficiente. Isso é particularmente importante em projetos hospitalares, onde o cumprimento do orçamento e dos prazos é crucial para o sucesso e a sustentabilidade do hospital (PARENTE *et al.*, 2021).

Em termos de prazos, as metodologias ágeis oferecem uma abordagem mais eficiente para a entrega de projetos hospitalares. Com ciclos curtos de trabalho e entregas incrementais, as equipes podem concluir partes do projeto de forma mais rápida, o que reduz o tempo total necessário para a conclusão do hospital ou das unidades de saúde. Isso é especialmente importante quando o hospital precisa aumentar rapidamente sua capacidade de atendimento, como foi o caso durante a pandemia de COVID-19. A entrega contínua de valor permite que os hospitais possam começar a operar unidades funcionais antes da conclusão total do projeto, garantindo que o atendimento aos pacientes não seja interrompido e que as novas instalações estejam disponíveis conforme a demanda cresce (DE MORAES *et al.*, 2023).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como a aplicação de metodologias ágeis no gerenciamento de projetos de infraestrutura hospitalar pode melhorar a eficiência na execução, reduzir custos, garantir o cumprimento de prazos e atender de forma mais eficaz às demandas dinâmicas do setor de saúde?

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é analisar a aplicação de metodologias ágeis no gerenciamento de projetos de infraestrutura hospitalar, avaliando seu impacto na eficiência, qualidade e adaptabilidade das unidades de saúde.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- i. Analisar como as metodologias ágeis podem ser adaptadas e aplicadas no gerenciamento de projetos de infraestrutura hospitalar;
- ii. Investigar os benefícios das metodologias ágeis na redução de prazos, controle de custos e melhoria da qualidade em projetos hospitalares;
- iii. Avaliar a contribuição das metodologias ágeis para a colaboração eficaz entre equipes multidisciplinares em projetos de construção hospitalar;
- iv. Identificar os desafios e limitações da implementação das metodologias ágeis no contexto hospitalar, considerando a complexidade das obras e requisitos regulatórios.

1.4 JUSTIFICATIVA

O setor hospitalar demanda cada vez mais soluções eficazes e adaptáveis para atender a uma população crescente e a emergências sanitárias, como a pandemia de COVID-19. As metodologias ágeis, ao priorizarem a flexibilidade, o controle de custos e a entrega de valor de forma contínua, mostram-se ideais para gerenciar projetos de infraestrutura hospitalar que, frequentemente, lidam com mudanças constantes e imprevistas. A aplicação dessas metodologias no setor da saúde ainda é uma área em expansão, o que torna o estudo e a implementação delas um campo relevante e pouco explorado academicamente.

No âmbito acadêmico, este trabalho busca preencher uma lacuna importante na literatura, aprofundando a análise de como as metodologias ágeis, comumente utilizadas no desenvolvimento de *software*, podem ser aplicadas no gerenciamento de projetos hospitalares. Embora a literatura sobre metodologias ágeis seja ampla no contexto da tecnologia, sua adaptação para a construção e adaptação de hospitais é um tema emergente. Ao explorar essa aplicação no setor hospitalar, o trabalho contribui para o avanço do conhecimento na área de gestão de projetos e propõe soluções inovadoras para otimizar a construção e operação de infraestruturas de saúde, com maior eficiência, rapidez e controle.

No âmbito político e social, a relevância do tema se encontra na melhoria da infraestrutura hospitalar e no atendimento à saúde da população. Em um país como o Brasil, onde os desafios no setor público de saúde são constantes, a implementação de práticas de gerenciamento ágil pode otimizar o uso dos recursos e acelerar a

entrega de projetos hospitalares essenciais, especialmente em momentos de crises sanitárias. A aplicação dessas metodologias pode resultar em uma melhor alocação de recursos, redução de custos e uma maior capacidade de adaptação das unidades hospitalares às necessidades da população, proporcionando um sistema de saúde mais eficiente e acessível, com impacto direto na qualidade de vida e no atendimento aos cidadãos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica abordará os principais conceitos, bem como autores e estudos que embasam a pesquisa a respeito da aplicação das metodologias ágeis no gerenciamento de projetos de infraestrutura hospitalar. Primeiramente, buscou-se compreender aspectos relacionados ao gerenciamento de projetos, especialmente voltados para a infraestrutura hospitalar, bem como os desafios enfrentados nesse ambiente. Em seguida, serão abordadas as metodologias de gerenciamento de projetos, tanto as tradicionais quanto as ágeis, estabelecendo suas aplicações na engenharia.

2.1 ENGENHARIA HOSPITALAR E GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA: CONCEITOS E FUNDAMENTOS

2.1.1 A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA HOSPITALAR NA ÁREA DA SAÚDE

A Engenharia Hospitalar desempenha um papel essencial no setor de saúde, sendo responsável pela aplicação de princípios e técnicas da engenharia para garantir o bom funcionamento das instalações hospitalares, a segurança dos pacientes e a eficiência dos processos. A infraestrutura de um hospital, composta por equipamentos, sistemas e instalações, necessita de uma gestão técnica especializada para assegurar que tudo opere de forma eficaz e segura. Dessa forma, a engenharia hospitalar e a engenharia clínica abrangem desde a escolha e manutenção de equipamentos médicos até a gestão de sistemas críticos, como os de energia, ventilação e controle de temperatura, fundamentais para a saúde do paciente (LOBATO *et al.*, 2024).

Além disso, a Engenharia Hospitalar contribui diretamente para a otimização dos fluxos internos nos hospitais, facilitando a integração dos diferentes setores e promovendo um atendimento mais ágil e eficiente. O planejamento e a implantação de projetos arquitetônicos, como a distribuição das salas de atendimento e a criação de ambientes adequados para os pacientes, também fazem parte do escopo dessa área, impactando positivamente a experiência dos pacientes e aumentando a produtividade dos profissionais de saúde (JORDÃO *et al.*, 2020).

Outro aspecto relevante da Engenharia Hospitalar é sua contribuição para a sustentabilidade e redução de custos nas unidades de saúde. A utilização eficiente de

recursos, como energia, água e materiais, garante uma operação econômica e atende às exigências ambientais. Projetos sustentáveis, como o uso de fontes de energia renováveis e o reaproveitamento de recursos, têm se tornado cada vez mais comuns nos hospitais, promovendo tanto a economia quanto a responsabilidade ambiental (SANTOS, 2022).

A gestão da segurança é outro pilar da Engenharia Hospitalar, abrangendo o controle rigoroso das condições ambientais, como qualidade do ar, temperatura e umidade, essenciais para a prevenção de infecções e bem-estar dos pacientes. A segurança estrutural também é fundamental, garantindo que equipamentos e instalações estejam em conformidade com normas de segurança, prevenindo acidentes e mitigando riscos dentro do ambiente hospitalar (DA SILVA; NUNES FILHO, 2021).

Além de sua função técnica, a Engenharia Hospitalar desempenha um papel estratégico na inovação tecnológica da saúde. A implementação de novas tecnologias requer conhecimento especializado para garantir compatibilidade, segurança e eficiência, integrando soluções que atendam às necessidades dos pacientes e às exigências do hospital (LOBATO *et al.*, 2024). A formação contínua dos engenheiros hospitalares é vital para que se adaptem às mudanças rápidas do setor, mantendo os hospitais atualizados e eficientes (SANTOS, 2022).

Com esse contexto, é possível entender que o gerenciamento de projetos é uma disciplina fundamental para a Engenharia Hospitalar, que envolve a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para atingir os objetivos de um projeto de forma eficaz e eficiente. Essa prática é essencial para garantir que os projetos hospitalares sejam entregues dentro do prazo, orçamento e qualidade esperados, assegurando resultados sustentáveis e de alta relevância para o funcionamento das unidades de saúde (KERZNER, 2021).

2.1.2 CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA HOSPITALAR

A infraestrutura hospitalar desempenha um papel fundamental na qualidade do atendimento médico e no bom funcionamento do sistema de saúde. Ela envolve uma série de componentes físicos, técnicos e administrativos que asseguram não apenas a segurança e o conforto dos pacientes, mas também a eficiência das operações hospitalares. No contexto da pandemia de COVID-19, por exemplo, a infraestrutura

hospitalar foi posta à prova, revelando as fragilidades de muitos sistemas de saúde em termos de capacidade de leitos, equipamentos e recursos humanos. O planejamento adequado e a capacidade de adaptação das estruturas hospitalares tornam-se um dos maiores desafios para garantir a continuidade e a qualidade do atendimento à saúde em tempos de crise (CAMPOS; CANABRAVA, 2021).

A flexibilidade é uma das principais características da infraestrutura hospitalar moderna. Os hospitais precisam ser projetados de maneira que possam se adaptar rapidamente a mudanças nas necessidades de atendimento, como foi observado durante a pandemia. A adição de leitos de UTI e a ampliação de áreas de atendimento emergencial são exemplos de como a infraestrutura hospitalar deve ser planejada para permitir rápida expansão. Além disso, a construção e adaptação de espaços hospitalares devem levar em consideração a evolução constante das tecnologias médicas e dos tratamentos, o que requer que as instalações sejam flexíveis e prontas para incorporar novos equipamentos e sistemas à medida que surgem (RACHE *et al.*, 2020).

Outro aspecto fundamental da infraestrutura hospitalar é a segurança. O ambiente hospitalar deve ser projetado para proteger tanto os pacientes quanto os profissionais de saúde, especialmente em cenários de surtos infecciosos, como o de COVID-19. Esse aspecto envolve, por exemplo, desde a escolha de materiais de construção fáceis de limpar e que minimizem o risco de contaminação até a implementação de sistemas de ventilação e controle de fluxo de ar adequados. A segurança do paciente também está ligada à prevenção de infecções relacionadas aos cuidados de saúde, o que exige uma infraestrutura pensada para garantir condições higiênicas ideais em todos os ambientes hospitalares (DOS SANTOS MACIEL *et al.*, 2024).

A acessibilidade é uma característica que não pode ser negligenciada na infraestrutura hospitalar. Desde a criação de rampas e elevadores adaptados até o *design* de espaços amplos e bem sinalizados, tudo deve ser projetado para garantir que todos os pacientes, incluindo aqueles com deficiência ou mobilidade reduzida, possam navegar pelo ambiente hospitalar de forma segura e autônoma. Isso inclui também o acesso as áreas de espera, banheiros adaptados e sistemas de comunicação eficientes, como sinalização visual e auditiva, garantindo que as necessidades dos pacientes sejam atendidas de maneira inclusiva (ROTHSCHAEDL; RIBEIRO, 2023).

A sustentabilidade tem se tornado cada vez mais relevante no planejamento da infraestrutura hospitalar. Em tempos em que a consciência ambiental está em alta, muitos hospitais têm investido em soluções que buscam minimizar os impactos ambientais de suas operações. Para tanto, inclui medidas como uso de materiais recicláveis, a implementação de sistemas de reutilização de água e a adoção de energias renováveis, como a solar. Além disso, a gestão eficiente dos resíduos gerados, como os resíduos hospitalares perigosos, é essencial para garantir que o impacto ambiental seja reduzido ao máximo. A sustentabilidade na construção hospitalar não apenas contribui para a preservação do meio ambiente, mas também gera benefícios econômicos a longo prazo, principalmente com a redução de custos operacionais, como os relacionados ao consumo de energia e água (ROTHSCHAEDL; RIBEIRO, 2023).

A integração das tecnologias também é um fator essencial para garantir que a infraestrutura hospitalar atenda às demandas contemporâneas. A utilização de sistemas de monitoramento eletrônico, prontuários médicos digitais e comunicação integrada entre os diversos setores do hospital são indispensáveis para otimizar os processos internos e melhorar a eficiência do atendimento. Além disso, a implementação de tecnologias de ponta, como a inteligência artificial para diagnósticos e monitoramento de pacientes, exige que a infraestrutura hospitalar seja preparada para suportar essas inovações (CAMPOS; CANABRAVA, 2021).

É necessário também considerar os aspectos relacionados ao conforto e bem-estar dos pacientes. Um hospital bem projetado deve ser capaz de proporcionar um ambiente acolhedor, com espaços que promovam o descanso e a recuperação dos pacientes. O uso de luz natural, a criação de áreas de convivência e o acesso a espaços verdes, como jardins e pátios, são exemplos de como a arquitetura hospitalar pode ser pensada para melhorar a qualidade de vida dos pacientes durante sua internação. Esses fatores são importantes não apenas para o conforto dos pacientes, mas também para sua recuperação, já que um ambiente agradável pode reduzir o estresse e contribuir para o bem-estar geral (DOS SANTOS MACIEL *et al.*, 2024).

A divisão do espaço no ambiente hospitalar também é um fator fundamental para garantir o bom fluxo de trabalho e a segurança de todos os envolvidos. A separação adequada entre áreas críticas, como unidades de terapia intensiva (UTI), e outras áreas, como a recepção ou consultórios, é essencial para evitar contaminações e garantir que os pacientes recebam os cuidados adequados sem

expor outros a riscos. Essa divisão de espaços deve ser bem planejada para otimizar os fluxos de trabalho e evitar congestionamentos dentro do hospital (RACHE *et al.*, 2020).

A conectividade dentro de um hospital é outro aspecto que não pode ser subestimado. A comunicação eficiente entre as diferentes equipes de trabalho, incluindo médicos, enfermeiros e técnicos, é essencial para a coordenação do cuidado ao paciente. A utilização de sistemas de tecnologia da informação (TI) para garantir que todos os setores estejam em sintonia e que as informações dos pacientes sejam compartilhadas em tempo real é crucial para um atendimento eficiente e seguro. A infraestrutura hospitalar deve ser projetada para permitir essa conectividade, garantindo que as tecnologias de informação possam ser utilizadas de forma integrada em todas as áreas do hospital (ROTHSCHAEDL; RIBEIRO, 2023).

De modo geral, a infraestrutura hospitalar reúne elementos que vão desde a segurança e a acessibilidade até a integração tecnológica e a sustentabilidade, compondo um sistema que deve ser planejado para atender tanto às demandas rotineiras quanto a situações de crise. A compreensão dessas características é essencial para fundamentar a análise do próximo tópico, que aborda como tais elementos impactam diretamente a eficiência operacional e a qualidade do cuidado prestado aos pacientes.

2.1.3 DESAFIOS NA EXECUÇÃO DE PROJETOS EM AMBIENTES HOSPITALARES

Um projeto é definido como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único, com início e fim definidos. Em projetos hospitalares, essa definição é crucial para evitar mudanças constantes que possam afetar custo, tempo e qualidade. Cada projeto é dividido em fases, incluindo início, planejamento, execução, monitoramento e encerramento, com o gerenciamento assegurando que cada etapa seja realizada de acordo com os parâmetros estabelecidos e atendendo às expectativas dos *stakeholders* (LINK *et al.*, 2020; JUNIOR *et al.*, 2021).

Entre os conceitos fundamentais do gerenciamento de projetos incluem a gestão do escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos e aquisições. A gestão do escopo define e controla o que está incluído e excluído do projeto, evitando a expansão não planejada. O planejamento do tempo garante que

atividades e marcos sejam cumpridos dentro do cronograma, enquanto a gestão de custos assegura a utilização eficiente dos recursos financeiros. A qualidade abrange tanto o produto quanto o processo, enquanto a gestão de recursos humanos, comunicação e riscos assegura equipes motivadas, informações claras e mitigação de problemas ao longo do projeto. Por fim, a gestão de aquisições envolve a seleção e monitoramento de fornecedores para garantir a entrega de bens e serviços de acordo com os requisitos (KERZNER, 2021; LINK *et al.*, 2020; JUNIOR *et al.*, 2021; PINA; COSTA, 2023).

A execução de projetos em ambientes hospitalares é um desafio multifacetado, exigindo uma abordagem cuidadosa e detalhada para garantir a eficiência, segurança e funcionalidade da infraestrutura hospitalar. Um dos aspectos mais críticos é o *design* do *layout* hospitalar, que deve ser cuidadosamente planejado para garantir a fluidez dos processos de atendimento e facilitar o trabalho das equipes de saúde. O planejamento adequado do centro cirúrgico, por exemplo, pode impactar diretamente a eficiência dos procedimentos e a segurança dos pacientes, considerando a otimização do espaço e o acesso rápido aos equipamentos necessários para emergências e operações (OLIVEIRA, 2024).

A pandemia da COVID-19 evidenciou as deficiências da infraestrutura hospitalar em várias regiões, especialmente em relação à disponibilidade de leitos de UTI e respiradores, o que se tornou um fator determinante para o enfrentamento da crise sanitária. A preparação das unidades de saúde vai além da expansão de leitos e envolve a modernização de todos os sistemas hospitalares, incluindo a estrutura física e a tecnologia médica disponível (RACHE *et al.*, 2020).

Além disso, os projetos hospitalares exigem uma integração eficiente de sistemas tecnológicos, como cabeamento estruturado e sistemas de comunicação interna. A implementação de uma infraestrutura tecnológica robusta e bem planejada é essencial para garantir que todos os departamentos do hospital estejam conectados, possibilitando uma troca rápida e segura de informações entre as equipes médicas. O uso de cabeamento estruturado em hospitais, por exemplo, facilita a comunicação em tempo real e a integração dos sistemas de TI com os equipamentos médicos, garantindo maior eficiência operacional (FELIX; SOUZA, 2022).

A utilização de tecnologias emergentes, como o *Building Information Modeling* (BIM) e realidade virtual, tem se tornado uma prática cada vez mais comum na execução de projetos hospitalares. O BIM permite a criação de modelos

tridimensionais detalhados, facilitando a visualização da infraestrutura e a análise de diferentes cenários antes da construção. Esse tipo de tecnologia proporciona uma maior precisão no planejamento e na execução do projeto, ajudando a prever possíveis problemas e a tomar decisões mais informadas sobre o *layout* e a alocação de recursos. A realidade virtual, por sua vez, oferece uma simulação interativa que permite aos profissionais de saúde e arquitetos explorar o espaço hospitalar antes mesmo da construção, garantindo um projeto mais alinhado com as necessidades do hospital (SIEBRA *et al.*, 2024).

Outro desafio relevante na execução de projetos hospitalares é a necessidade de integração entre diferentes especialidades, como arquitetura, engenharia e TI, para garantir que todos os aspectos da infraestrutura sejam planejados de forma integrada. Isso inclui a criação de ambientes adequados para as necessidades específicas de cada área do hospital, como unidades de terapia intensiva (UTIs), centros cirúrgicos e áreas de recepção. A comunicação eficiente entre essas diferentes áreas de especialização é essencial para garantir que o projeto seja concluído dentro do prazo e do orçamento estabelecidos (BRITO; BALIEIRO, 2024).

A escolha de materiais de construção adequados também representa um grande desafio. Em ambientes hospitalares, os materiais não podem ser escolhidos apenas com base no custo, mas também em sua resistência, durabilidade e capacidade de manutenção. Materiais que são fáceis de limpar e que evitam a propagação de infecções são essenciais para garantir um ambiente seguro e higiênico. Além disso, a escolha de materiais sustentáveis, que reduzem o impacto ambiental da construção e operação do hospital, tem ganhado cada vez mais importância nos projetos modernos (FELIX; SOUZA, 2022).

A gestão de custos é outro aspecto crítico na execução de projetos hospitalares. A construção de um hospital envolve grandes investimentos, e a administração cuidadosa do orçamento é fundamental para evitar que o projeto ultrapasse os limites financeiros. A gestão eficiente de recursos inclui não apenas o controle das despesas com materiais e mão de obra, mas também o gerenciamento de custos com equipamentos médicos, tecnologia e infraestrutura de TI, que podem representar uma parte significativa do orçamento total (BRITO; BALIEIRO, 2024).

Outro desafio relevante é a gestão dos resíduos gerados pelos hospitais, que, além de representarem riscos ambientais, podem ser vetores de contaminação se não forem tratados de maneira adequada. A infraestrutura necessária para o

gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, como a segregação, coleta e destinação adequada, é vital para minimizar o impacto ambiental e a exposição de pacientes e trabalhadores a substâncias perigosas. A adoção de processos eficientes para o gerenciamento desses resíduos contribui para a melhoria do ambiente hospitalar, reduzindo riscos de infecção e promovendo uma maior sustentabilidade nas operações do hospital (ROTHSCHAEDL; RIBEIRO, 2023).

Em adição, a execução de projetos em ambientes hospitalares deve levar em consideração a sustentabilidade e a eficiência energética. Hospitais são grandes consumidores de energia, principalmente devido ao uso intensivo de sistemas de climatização e equipamentos médicos. O planejamento da infraestrutura deve incluir a instalação de sistemas de energia renovável, como painéis solares, e a implementação de soluções de eficiência energética, como iluminação LED e sistemas de climatização de baixo consumo e maior eficiência, como o *Heating, Ventilation and Air Conditioning* (HVAC). Essas medidas não só reduzem o impacto ambiental, mas também geram economia a longo prazo (OLIVEIRA, 2024).

Em relação ao impacto ambiental, a gestão de recursos naturais representa um desafio importante para a infraestrutura hospitalar. A água e a energia, recursos essenciais para o funcionamento de qualquer hospital, devem ser consumidos de forma eficiente. A implementação de práticas sustentáveis, como o reaproveitamento de água e o uso de energias renováveis, é uma solução que pode reduzir custos operacionais e o impacto ambiental dos hospitais. Além disso, a conscientização e treinamento de profissionais sobre práticas sustentáveis dentro do ambiente hospitalar são essenciais para o sucesso dessas iniciativas (ROTHSCHAEDL; RIBEIRO, 2023).

A manutenção da infraestrutura hospitalar após a conclusão da obra também é um desafio importante. Como hospitais operam 24 horas por dia, é essencial que a infraestrutura seja projetada para facilitar a manutenção contínua sem interromper o atendimento aos pacientes. Isso inclui a criação de sistemas de fácil acesso para manutenção de equipamentos médicos, sistemas elétricos e hidráulicos, e redes de TI. A gestão eficiente da manutenção preventiva é essencial para garantir o funcionamento contínuo e a segurança da infraestrutura, minimizando os riscos de manutenções corretivas, que afetariam o atendimento à saúde (SIEBRA *et al.*, 2024).

A comunicação entre os diferentes *stakeholders* envolvidos no projeto, como arquitetos, engenheiros, administradores hospitalares e fornecedores de equipamentos, também representa um grande desafio. O projeto de um hospital exige

uma colaboração estreita entre essas partes para garantir que todas as necessidades sejam atendidas de maneira eficaz. A falha na comunicação pode resultar em erros no projeto ou na execução, impactando negativamente a qualidade da obra e a funcionalidade do hospital (PINA; COSTA, 2023).

Outro desafio importante na execução de projetos hospitalares é o cumprimento de prazos. A construção de hospitais exige um planejamento detalhado para garantir que todas as etapas sejam realizadas dentro dos prazos estabelecidos. O atraso na entrega pode resultar em custos adicionais e na interrupção dos serviços de saúde, o que pode ter um impacto significativo na comunidade atendida pelo hospital. Para evitar atrasos, é essencial que todos os recursos necessários sejam alocados de forma eficiente e que as equipes de trabalho sejam bem treinadas e organizadas (KERZNER, 2021).

2.2 FUNDAMENTOS DAS METODOLOGIAS ÁGEIS

2.2.1 PRINCÍPIOS E VALORES DO MANIFESTO ÁGIL

O Manifesto Ágil, criado em 2001, trouxe consigo uma nova forma de gerenciar projetos, especialmente no desenvolvimento de *software*, baseando-se em princípios e valores que priorizam a colaboração, a adaptação e a entrega contínua de valor. Esse movimento foi essencial para transformar a abordagem de gerenciamento de projetos, que antes era fortemente centralizada no controle e no planejamento rígido, para uma metodologia mais flexível, interativa e orientada para resultados. Um dos valores fundamentais do Manifesto Ágil é a prioridade dada às interações e indivíduos sobre processos e ferramentas. Embora processos e ferramentas sejam importantes, o Manifesto defende que o sucesso de um projeto depende, sobretudo, da comunicação e colaboração entre as pessoas envolvidas, algo crucial em projetos de alta complexidade e incertezas (COSTA; NUNES, 2023).

Outro valor importante do Manifesto Ágil é a ênfase na entrega de *software* funcional, em detrimento de uma documentação extensa. O Manifesto sugere que a documentação deve ser suficiente para o progresso do projeto, mas não deve ser um fim em si mesma. O objetivo é permitir que a equipe se concentre na entrega de valor ao cliente de maneira contínua, em vez de perder tempo com documentos que, muitas vezes, não agregam diretamente ao produto final. Essa filosofia tem sido aplicada de

forma bem-sucedida não apenas no desenvolvimento de *software*, mas também em outros setores que adotaram a mentalidade ágil, priorizando a entrega de resultados práticos e funcionais ao invés de detalhes formais e excessivos (LIMA *et al.*, 2023).

A colaboração com o cliente é outro ponto central no Manifesto Ágil que, ao invés de ser um processo limitado a fases específicas do projeto, como nas metodologias tradicionais, o Manifesto Ágil propõe uma colaboração constante entre os desenvolvedores e os clientes. Esse relacionamento contínuo permite ajustes rápidos e alinhamento das expectativas durante o desenvolvimento do projeto, garantindo que o produto final atenda melhor às necessidades do cliente. Esse *feedback* contínuo permite também que o projeto evolua de maneira mais alinhada com as mudanças no mercado e com as novas demandas dos usuários (ALMEIDA *et al.*, 2022).

A adaptação à mudança é outro princípio essencial do Manifesto Ágil. Em um ambiente de negócios em constante transformação, onde novas informações e necessidades surgem a todo momento, é fundamental que o gerenciamento de projetos seja flexível. O Manifesto Ágil propõe que, ao invés de seguir rigidamente um plano preestabelecido, as equipes devem ser capazes de ajustar o escopo, os prazos e as prioridades conforme as circunstâncias mudam. Isso é especialmente importante em setores como o de tecnologia e inovação, onde as condições e os requisitos podem mudar rapidamente. A agilidade no gerenciamento de projetos não é apenas uma vantagem competitiva, mas uma necessidade para garantir que os projetos entreguem valor continuamente e de forma relevante (MIRANDA, 2023).

A entrega contínua de valor também é um princípio fundamental do Manifesto Ágil. Diferente das metodologias tradicionais, onde o valor só é entregue ao final do projeto, o ágil foca em entregas incrementais e contínuas. Isso significa que, ao longo do ciclo de vida do projeto, são realizadas entregas parciais e funcionais, permitindo que o cliente veja o progresso e possa dar *feedback* de forma constante. Essa abordagem de entregas frequentes não só melhora a satisfação do cliente, mas também reduz os riscos, já que problemas podem ser identificados e corrigidos em estágios iniciais, evitando surpresas no final do projeto (COSTA; NUNES, 2023).

Além da entrega incremental, o Manifesto Ágil enfatiza a simplicidade como um valor central. A simplicidade é definida como a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado, ou seja, o foco está no essencial para alcançar os resultados desejados. Em vez de complicar os processos e produtos com funcionalidades

desnecessárias, a abordagem ágil busca a eficiência, realizando apenas as tarefas que agregam real valor ao cliente. Isso contribui não só para a entrega de produtos mais funcionais e rápidos, mas também para a redução de custos e aumento da produtividade da equipe (MIRANDA, 2023).

As equipes auto-organizadas também são um princípio chave no Manifesto Ágil. Em vez de depender de um gerente de projeto para ditar todas as ações, o Manifesto promove a autonomia das equipes, permitindo que elas se organizem de acordo com as necessidades do projeto. Esse modelo de trabalho estimula a criatividade, a inovação e a proatividade, uma vez que os membros da equipe têm a liberdade de tomar decisões importantes, como quais funcionalidades priorizar ou como resolver determinados problemas. A auto-organização contribui para uma maior responsabilidade e motivação da equipe, criando um ambiente mais colaborativo e dinâmico (LIMA *et al.*, 2023).

A motivação das pessoas também é fundamental dentro do Manifesto Ágil. Ao valorizar a auto-organização e a responsabilidade compartilhada, as equipes ágeis se tornam mais motivadas e comprometidas com o sucesso do projeto. O manifesto propõe que, para que isso aconteça, é necessário criar um ambiente de trabalho que favoreça a colaboração e o crescimento profissional, estimulado pelo investimento na capacitação das equipes e a criação de um clima organizacional positivo, no qual os membros da equipe se sintam respeitados e valorizados (COSTA; NUNES, 2023).

Além disso, o Manifesto Ágil promove a excelência técnica. A busca por uma alta qualidade técnica é vista como um fator essencial para garantir que o produto final seja não apenas funcional, mas também eficiente e sustentável. As equipes ágeis devem buscar continuamente melhorar suas habilidades técnicas, o que não só aumenta a qualidade do produto, mas também melhora a eficiência do processo de desenvolvimento. A excelência técnica é alcançada por meio de práticas como o desenvolvimento iterativo, a revisão constante do código e o uso das melhores ferramentas e tecnologias disponíveis (MIRANDA, 2023).

Diante desses princípios e valores, torna-se evidente que o Manifesto Ágil serve como base conceitual para a aplicação prática em diversas metodologias que emergiram a partir dele. Abordagens como *Scrum*, *Kanban* e *Lean* operacionalizam esses fundamentos em estruturas e ferramentas que permitem gerenciar projetos de forma mais flexível e eficiente. A seguir, serão exploradas essas metodologias,

evidenciando como cada uma traduz os valores ágeis em processos adaptáveis e aplicáveis a diferentes contextos organizacionais e de engenharia.

2.2.2 PRINCIPAIS METODOLOGIAS ÁGEIS: SCRUM, KANBAN, LEAN

O uso de metodologias ágeis no gerenciamento de projetos se consolidou como um padrão em organizações que buscam flexibilidade, adaptação contínua e entregas rápidas de valor. Entre as metodologias mais conhecidas, destacam-se o *Scrum*, o *Kanban* e o *Lean*, que, embora compartilhem fundamentos ágeis, apresentam características próprias e se complementam em diferentes cenários. Essas abordagens têm se mostrado especialmente eficazes em setores complexos como a engenharia, onde prazos curtos, múltiplas especializações técnicas e a necessidade de adaptação constante são fatores críticos para o sucesso (KOKOL; KOKOL; ZAGORANSKI, 2020).

O *Scrum* é uma das metodologias ágeis mais utilizadas e se caracteriza pela organização do trabalho em ciclos curtos chamados *sprints*, que possuem duração pré-definida e objetivos claros. Ao final de cada *sprint*, a equipe entrega um incremento funcional do produto, o que permite avaliações contínuas e ajustes rápidos conforme o *feedback* do cliente. A estrutura do *Scrum* inclui papéis bem definidos, como *Product Owner*, *Scrum Master* e equipe de desenvolvimento, promovendo colaboração e responsabilidade compartilhada em todas as etapas do projeto (ZAGORANSKI *et al.*, 2021).

Além de favorecer entregas rápidas e alinhadas com as necessidades do cliente, o *Scrum* permite que equipes façam ajustes constantes ao longo do desenvolvimento do projeto. Essa capacidade de adaptação é especialmente relevante quando comparada a metodologias tradicionais, como o *Waterfall*, que seguem uma lógica linear e rígida. No *Scrum*, reuniões diárias — conhecidas como *daily stand-ups* — e revisões ao final de cada sprint garantem comunicação transparente e resolução ágil de problemas ou impedimentos que possam comprometer o andamento do trabalho (KOKOL; KOKOL; ZAGORANSKI, 2020).

O *Kanban*, outra metodologia ágil amplamente utilizada, difere do *Scrum* por não trabalhar com ciclos fixos, mas sim com um fluxo contínuo e visual de tarefas. O uso do quadro *Kanban* possibilita que a equipe acompanhe o progresso das atividades em categorias como “A Fazer”, “Em Progresso” e “Concluído”, facilitando a

identificação de gargalos e o controle da capacidade de trabalho do time. Essa abordagem se mostra ideal para projetos que exigem flexibilidade contínua e não se adequam a entregas cíclicas, como ocorre em operações de manutenção ou suporte (REGIS, 2023).

Uma das grandes vantagens do *Kanban* está no controle do fluxo de trabalho e na prevenção de sobrecarga da equipe. Ao limitar o número de tarefas em andamento, a metodologia garante que o time mantenha o foco no que realmente importa, evitando desperdícios e promovendo entregas consistentes. Em ambientes de engenharia, onde diferentes áreas trabalham de forma integrada, esse controle visual favorece a comunicação entre os membros e facilita a priorização de atividades críticas (REGIS, 2023).

A combinação entre *Scrum* e *Kanban*, muitas vezes chamada de *Scrumban*, tem se tornado popular por reunir o melhor de cada abordagem. Enquanto o *Scrum* oferece uma estrutura clara com *sprints* e metas bem definidas, o *Kanban* contribui com a visualização contínua e flexível do fluxo de trabalho. Essa integração permite que as equipes usufruam da disciplina do *Scrum* sem renunciar à adaptabilidade do *Kanban*, tornando o gerenciamento de tarefas mais eficiente e dinâmico (REGIS, 2023).

Já o *Lean*, embora também inserido no contexto ágil, possui uma filosofia originada no sistema de produção da *Toyota* e tem como foco principal a eliminação de desperdícios e a maximização do valor entregue ao cliente. Aplicado ao gerenciamento de projetos, o *Lean* busca otimizar processos, reduzir custos e encurtar ciclos de entrega, algo crucial em setores como o da engenharia, onde recursos precisam ser geridos de forma precisa e eficiente (PARENTE et al., 2021).

Uma característica distintiva do *Lean* é seu olhar holístico para o processo produtivo. Ao invés de apenas monitorar tarefas, o *Lean* incentiva a revisão constante de todas as etapas do fluxo de trabalho, identificando oportunidades de melhoria contínua. Essa abordagem ajuda a alinhar processos internos com os objetivos estratégicos do projeto, promovendo maior eficiência operacional e resultados sustentáveis ao longo do tempo (PARENTE et al., 2021).

A aplicação de metodologias ágeis na engenharia oferece vantagens claras em relação às abordagens tradicionais. A primeira delas é a capacidade de adaptação rápida a mudanças de escopo ou exigências do mercado. Projetos de engenharia frequentemente enfrentam imprevistos, como alterações regulatórias ou inovações

tecnológicas, que podem impactar significativamente o planejamento inicial. As metodologias ágeis permitem que ajustes sejam feitos sem comprometer o ritmo de trabalho e sem grandes desperdícios de recursos (KOKOL; KOKOL; ZAGORANSKI, 2020).

Outro benefício relevante é a transparência proporcionada pela gestão ágil. Reuniões de revisão e retrospectivas criam canais contínuos de comunicação entre equipe e *stakeholders*, permitindo que o progresso seja acompanhado em tempo real. Isso aumenta a confiança no processo e garante que decisões importantes possam ser tomadas rapidamente, baseadas em informações atualizadas e alinhadas às expectativas do cliente (PARENTE *et al.*, 2021).

A entrega incremental de valor é mais uma vantagem central no contexto da engenharia. Em vez de apresentar um produto final apenas no término do projeto, as equipes ágeis entregam componentes funcionais de maneira contínua, permitindo validações e ajustes constantes. Esse modelo reduz riscos, aumenta a satisfação do cliente e facilita a detecção precoce de falhas ou inconsistências no desenvolvimento (ZAGORANSKI *et al.*, 2021).

A integração das metodologias *Scrum*, *Kanban* e *Lean* resulta em um modelo de gestão altamente adaptável e focado na melhoria contínua. Ao equilibrar estrutura, visualização do fluxo e eliminação de desperdícios, essas metodologias tornam os projetos de engenharia mais eficientes, colaborativos e alinhados com as demandas de um mercado em constante transformação. A combinação de seus princípios possibilita que equipes enfrentem desafios complexos sem perder agilidade e foco no valor entregue ao cliente (REGIS, 2023).

Apesar de suas vantagens, as metodologias ágeis também enfrentam desafios. A falta de um planejamento detalhado no início do projeto pode gerar incertezas em relação ao cronograma e orçamento. Além disso, a dependência de uma equipe altamente qualificada e colaborativa pode ser um obstáculo em organizações que não possuem uma cultura de trabalho em equipe ou que não investem em treinamentos para as equipes. A gestão de riscos, embora realizada de forma contínua nas metodologias ágeis, pode ser mais difícil de prever em projetos de maior escala ou complexidade (DA FONSECA *et al.*, 2023).

2.3 METODOLOGIAS TRADICIONAIS DE GESTÃO DE PROJETOS

A abordagem clássica – metodologias tradicionais - no gerenciamento de projetos, frequentemente baseada em padrões como o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) e o modelo *Waterfall*, tem sido a escolha predominante para a execução de projetos em diversas indústrias. Essas metodologias seguem um ciclo de vida bem definido, que abrange a iniciação, planejamento, execução, monitoramento e encerramento do projeto. A ênfase está no planejamento detalhado e no controle rigoroso de cada fase do projeto, o que garante a previsibilidade dos resultados e a minimização de riscos. O PMBOK, por exemplo, orienta os gerentes de projetos a definirem metas claras, orçamentos e cronogramas detalhados, além de fornecer um conjunto de práticas para lidar com riscos, recursos e comunicação (SANTIAGO, 2023).

A abordagem *Waterfall*, por sua vez, segue uma sequência linear e estruturada de etapas, onde cada fase depende da conclusão da anterior. Isso torna o modelo adequado para projetos em que os requisitos são bem definidos e as mudanças são mínimas. No entanto, esse modelo tem limitações em projetos dinâmicos, onde alterações frequentes nos requisitos podem ocorrer. A rigidez dessa abordagem pode resultar em atrasos e custos adicionais, especialmente quando mudanças inesperadas precisam ser implementadas nas fases posteriores (ALMEIDA, 2024).

A principal vantagem das metodologias clássicas é a sua previsibilidade. O gerenciamento de projetos baseado no PMBOK e *Waterfall* permite que os gerentes planejem todos os detalhes do projeto antecipadamente, minimizando surpresas e incertezas. A gestão de tempo e custos também é uma prioridade, com ferramentas como o controle de valor agregado sendo utilizadas para monitorar o desempenho do projeto em relação aos objetivos definidos. Isso é particularmente útil em projetos com prazos fixos e orçamentos limitados, como os encontrados na construção civil ou na indústria de manufatura (SANTIAGO, 2023). Contudo, as metodologias clássicas têm se mostrado limitadas em ambientes de alta incerteza e inovação, como o desenvolvimento de *software* e projetos tecnológicos e, diante desse cenário, que as metodologias ágeis ganharam destaque.

2.3.1 LIMITAÇÕES DAS METODOLOGIAS TRADICIONAIS EM AMBIENTES DINÂMICOS

As metodologias tradicionais de gerenciamento de projetos, como o PMBOK e o modelo *Waterfall*, têm sido amplamente utilizadas ao longo das últimas décadas devido à sua estrutura rígida e à clareza no processo de planejamento e execução. Essas abordagens são baseadas em fases sequenciais e preveem um planejamento detalhado no início do projeto, com foco no controle rigoroso do escopo, tempo e custo. Embora funcionem bem em projetos com requisitos bem definidos e estáveis, elas apresentam limitações consideráveis quando aplicadas em ambientes dinâmicos, onde mudanças rápidas e frequentes são esperadas (SANTIAGO, 2023).

Em ambientes dinâmicos, como no desenvolvimento de *software* ou em projetos que envolvem inovação constante, as metodologias tradicionais se mostram muitas vezes inadequadas. O modelo *Waterfall*, por exemplo, segue uma abordagem linear onde cada fase deve ser concluída antes de iniciar a próxima, inviabilizando a implementação mudanças no escopo ou ajustar o plano à medida que surgem novas informações ou requisitos. Esse tipo de abordagem se torna um obstáculo quando o projeto precisa ser adaptado rapidamente às necessidades do cliente ou às mudanças nas condições externas (ALMEIDA, 2024).

A principal limitação das metodologias tradicionais é a rigidez no planejamento. Embora esse planejamento detalhado seja útil para garantir uma execução eficiente em ambientes controlados, ele é menos eficaz em projetos onde a flexibilidade é crucial. Em ambientes dinâmicos, o risco de imprecisão no planejamento aumenta à medida que novas demandas surgem ou o mercado evolui, podendo resultar em atrasos significativos e custos adicionais, pois qualquer alteração no plano original exige um esforço considerável de replanejamento (DA FONSECA *et al.*, 2023).

Essas limitações podem ser mais bem compreendidas a partir da comparação entre metodologias tradicionais e ágeis, conforme ilustra a Figura (1).

Figura 1 – Fluxograma comparativo



Fonte: elaboração própria (2025).

Além disso, a metodologia tradicional tende a ser ineficaz quando se trata de comunicação contínua e *feedback* regular. No modelo *Waterfall*, por exemplo, as revisões com *stakeholders* geralmente ocorrem ao final de cada fase, o que pode resultar em surpresas ou retrabalho caso as expectativas ou necessidades do cliente mudem no meio do processo. Em contrastes, as metodologias ágeis permitem *feedback* constante, o que possibilita ajustes rápidos e a entrega de resultados mais alinhados às expectativas do cliente (SANTIAGO, 2023).

Em projetos dinâmicos, como os de desenvolvimento de produtos digitais, a falta de interação contínua com os clientes pode comprometer a qualidade final do produto. O *feedback* imediato é essencial para validar hipóteses de *design* e funcionalidades. A incapacidade de responder rapidamente às mudanças nos requisitos pode resultar em um produto que, ao final do processo, já está desatualizado ou não atende mais às necessidades do usuário (FLORES *et al.*, 2022).

Além da falta de flexibilidade, outro grande problema das metodologias tradicionais é o foco excessivo no controle. A ênfase no cumprimento rigoroso de cronogramas e orçamentos, embora benéfica em projetos estáveis, pode inibir a criatividade e a inovação em ambientes dinâmicos. O controle excessivo de mudanças, por exemplo, impede que novas soluções sejam adotadas rapidamente

quando surgem oportunidades de melhorar o projeto. Esse tipo de mentalidade controladora pode ser contraproducente em projetos onde a inovação e a capacidade de adaptação são essenciais para o sucesso (ALMEIDA, 2024).

A resistência a mudanças também é um desafio comum nas metodologias tradicionais. Quando os planos são rigidamente seguidos, qualquer desvio das etapas previamente definidas pode ser visto como um problema a ser corrigido, em vez de uma oportunidade de melhoria. Isso contrasta com metodologias ágeis, que abraçam a mudança como parte do processo, permitindo que a equipe se adapte rapidamente às novas condições e necessidades. A resistência a mudanças em projetos tradicionais pode gerar um ambiente de trabalho mais estressante e menos colaborativo, prejudicando o progresso do projeto (DA FONSECA *et al.*, 2023).

A dependência de documentação extensa nas metodologias tradicionais também pode ser um obstáculo em ambientes dinâmicos. Embora a documentação seja importante para rastrear o progresso e garantir a conformidade com os requisitos, em projetos dinâmicos, a sobrecarga de documentação pode atrasar a tomada de decisões e a implementação de mudanças necessárias. A documentação excessiva pode desviar o foco da equipe e reduzir a agilidade do projeto, tornando-o mais burocrático e lento (SANTIAGO, 2023).

Outro ponto negativo das metodologias tradicionais é a dificuldade de se adaptar rapidamente às mudanças no mercado ou nas tecnologias. Projetos de longo prazo, como os que envolvem construção ou desenvolvimento de grandes sistemas, frequentemente enfrentam mudanças tecnológicas que tornam as soluções iniciais obsoletas. As metodologias tradicionais, com seu foco em planejamento fechado, não são adequadas para acomodar essas mudanças de forma eficiente. Isso pode resultar em soluções desatualizadas ou ineficazes, mesmo após um longo período de execução (FLORES *et al.*, 2022).

Além disso, as metodologias tradicionais não são adequadas para lidar com a complexidade crescente em projetos modernos. As equipes de projeto em ambientes dinâmicos frequentemente precisam colaborar com múltiplos departamentos e *stakeholders*, sendo essencial uma abordagem mais flexível e interativa para a tomada de decisões. A falta de uma estrutura que favoreça a colaboração constante e a troca de informações pode resultar em falhas de comunicação e falhas na integração entre as equipes envolvidas, prejudicando a eficácia do projeto (ALMEIDA, 2024).

A escassez de equipes multifuncionais nas metodologias tradicionais é outra limitação. O modelo tradicional de gestão de projetos, com suas funções bem definidas e especializadas, pode criar barreiras para a colaboração entre diferentes áreas de conhecimento. Em projetos dinâmicos, onde a solução de problemas e a inovação são chave, equipes que podem atuar de maneira mais colaborativa e interdependente são fundamentais para encontrar as melhores soluções e reagir rapidamente a mudanças (SANTIAGO, 2023).

3 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para esta pesquisa está alinhada com os objetivos previamente definidos, garantindo a obtenção de resultados coerentes e relevantes para o campo de estudo. Optou-se por adotar o método de revisão integrativa, que permite uma análise abrangente da literatura existente e possibilita a síntese crítica de informações provenientes de diferentes fontes acadêmicas e científicas. Essa abordagem é fundamental para compreender o estado atual do conhecimento sobre o tema e identificar lacunas que possam servir como base para futuras investigações.

A pesquisa foi conduzida a partir de fontes diversificadas, incluindo periódicos científicos indexados, livros, manuais técnicos, dissertações, teses, monografias e publicações institucionais disponíveis em meio impresso e digital. Além dessas, também foram utilizados repositórios acadêmicos e bases de dados eletrônicas, como *SciELO*, *PubMed*, *Scopus* e *Google Scholar*, para garantir a amplitude e a qualidade do levantamento bibliográfico.

O período de busca abrangeu publicações entre 2015 e 2024, com o intuito de priorizar estudos recentes e que reflitam as tendências e avanços mais atuais sobre o tema. Foram utilizadas palavras-chave em português e inglês, tais como: “metodologias ágeis”, “gerenciamento de projetos”, “Scrum”, “Kanban”, “Lean” e “comparação metodológica”. A pesquisa combinou esses descritores com operadores booleanos como AND e OR para refinar os resultados e ampliar a cobertura dos estudos relevantes.

Foram definidos critérios de inclusão que contemplaram trabalhos que abordassem diretamente ou indiretamente a temática proposta para a presente pesquisa. Por outro lado, foram excluídos estudos que apresentassem apenas referências superficiais ao tema, que não possuíssem acesso completo ao conteúdo ou que não estivessem disponíveis em idioma português ou inglês.

O processo de seleção ocorreu em etapas: inicialmente foi feita a triagem dos títulos e resumos, seguida pela leitura completa dos materiais que atenderam aos critérios pré-estabelecidos. A leitura foi realizada de forma seletiva e aprofundada, priorizando a consistência do conteúdo e sua contribuição para a análise proposta. Todas as fontes utilizadas foram devidamente registradas, incluindo nome dos autores, ano de publicação e demais elementos necessários para referência.

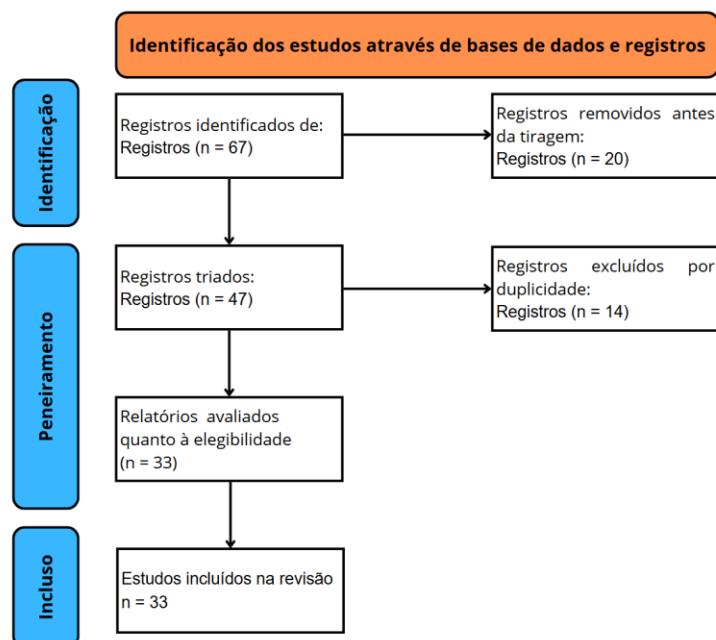
Por fim, procedeu-se à análise crítica e síntese dos dados coletados, organizando as informações de maneira lógica para atender aos objetivos do estudo e responder à questão de pesquisa. Esse processo resultou na consolidação do material revisado, permitindo uma discussão fundamentada e a identificação de tendências, benefícios e limitações das metodologias analisadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS

A Figura 2 abaixo apresenta o fluxograma da pesquisa, apontando a seleção dos artigos.

Figura 2 – Fluxograma



Fonte: Elaboração própria (2025).

Em sequência, a Tabela 1 apresenta os artigos selecionados. Salienta-se que os registros removidos antes da triagem correspondem à etapa inicial de filtragem, na qual são eliminados documentos que não atendem aos critérios básicos para avaliação, como linguagem e acesso completo ao documento. Nessa fase, excluem-se registros duplicados identificados automaticamente pelos softwares de gerenciamento, materiais que não se configuram como artigos científicos, como editoriais, cartas ao editor, resumos de conferências ou documentos institucionais, além de referências incompletas, inválidas ou sem acesso ao texto. Dessa forma, essa remoção prévia garantiu que apenas estudos potencialmente elegíveis avancem para a etapa de triagem por títulos e resumos, conferindo maior precisão e eficiência ao processo de revisão sistemática.

A Tabela 1 apresenta o resumo dos artigos selecionados.

Tabela 1 – Artigos selecionados após filtragem

Autor(es)	Objetivo	Resultado
JORDÃO, Cristiane Fernandes <i>et al.</i> ,2020	Desenvolver um procedimento operacional voltado à melhoria da gestão de engenharia clínica hospitalar.	O estudo identificou que os equipamentos médicos encaminhados para manutenção são fontes significativas de contaminação cruzada no hospital estudado, e propôs um procedimento operacional de biossegurança (com limpeza, desinfecção, fluxogramas e uso de EPIs) para padronizar o processo, protegendo tanto os profissionais quanto os pacientes.
KOKOL, Peter; KOKOL, Marko; ZAGORANSKI, Sašo, 2020	Investigar a evolução das pesquisas sobre Scrum no desenvolvimento de software, por meio de análise bibliométrica.	O estudo fez uma análise bibliométrica de 1.279 publicações sobre Scrum e concluiu que as pesquisas se concentram em temas como melhoria de processos, interação com usuários, tradução da prática de Scrum e escalabilidade, e que Scrum frequentemente aparece em combinações híbridas com outras metodologias, propondo também direções futuras como o uso de jogos colaborativos, aprendizado entre equipes remotas e uso de aprendizado de máquina.
LINK, Camila Paulus <i>et al.</i> ,2020	Identificar fatores críticos que condicionam o sucesso na gestão de projetos sustentáveis no setor público.	O estudo apontou que, entre 11 fatores críticos de sucesso, a inovação teve papel de maior destaque no gerenciamento de projetos públicos sustentáveis, enquanto liderança e gestão de recursos também foram relevantes; de modo geral, concluiu-se que o sucesso depende da atenção conjunta a todos esses fatores, com especial foco nos objetivos do projeto e controle dos processos.
RACHE, Beatriz <i>et al.</i> , 2020	Identificar as principais carências estruturais do SUS para enfrentamento da pandemia de COVID-19.	O estudo mostrou que a maioria das regiões de saúde no Brasil tinha infraestrutura insuficiente de leitos de UTI e respiradores já antes da COVID-19, com forte desigualdade regional; em cenários de disseminação, até mesmo taxas relativamente baixas de infecção levariam à superlotação, e metade das regiões atingiria 100% de ocupação com apenas 9% da população infectada. Conclui que seriam necessárias medidas urgentes de coordenação, regulação e ampliação de capacidade, além de otimização do uso de recursos públicos e privados, para evitar o colapso do sistema.
SOARES, Gabriella Martins; DE JESUS, Isac	Analisa a relação entre infraestrutura	O estudo comparou a incidência de infecções relacionadas à assistência à saúde em um hospital antes e depois da

Silva, 2020	física hospitalar e ocorrência de infecções associadas à assistência.	mudança para uma nova infraestrutura e concluiu que, apesar de variações nos números, não houve diferença estatisticamente significativa, indicando que a estrutura física, embora possa colaborar, não é determinante na ocorrência dessas infecções, que dependem mais de processos assistenciais e adesão a protocolos.
CAMPOS, Francisco Carlos Cardoso de; CANABRAVA, Claudia Marques, 2021	Discutir os principais desafios enfrentados pela atenção hospitalar brasileira durante a pandemia de COVID-19.	Os resultados indicam que a implementação de políticas públicas eficazes requer a superação de barreiras estruturais e a promoção de práticas interdisciplinares. A conclusão enfatiza a importância de fortalecer a formação profissional e a gestão integrada para enfrentar os desafios contemporâneos da saúde coletiva.
DA SILVA, Caroline Santos; NUNES FILHO, Fernando Barreto, 2021	Identificar estratégias preventivas de engenharia e arquitetura para reduzir riscos de contaminação em day hospitals.	os riscos de contaminação durante a construção do Day Hospital no Hospital Geral Roberto Santos e concluiu que a adoção de um plano de prevenção — incluindo barreiras físicas, rotas específicas para resíduos e materiais, áreas adequadas de armazenamento e ações educativas para trabalhadores e equipes — é fundamental para minimizar impactos ambientais e hospitalares, garantindo segurança, continuidade dos atendimentos e melhor aderência ao cronograma.
JUNIOR, José Tadeu Parolini et al., 2021	Analizar as vantagens e implicações da criação de escritórios de projetos em organizações.	Através de uma revisão bibliográfica e estudo de caso em uma empresa de mineração, os autores evidenciam que a implementação de um PMO unificado contribui para a padronização da gestão de projetos e aprimoramento contínuo dos processos. Conclui-se que a centralização da gestão de projetos por meio de um PMO fortalece a governança e a entrega de resultados consistentes.
KERZNER, Harold, 2021	Apresentar fundamentos de uma abordagem sistemática para gestão de projetos, conforme diretrizes do PMBOK.	O autor enfatiza a importância de adotar uma metodologia consistente, comprometer-se com planos eficazes desde o início de cada projeto e reconhecer a interdependência entre gerenciamento de custos e cronograma. Além disso, destaca a necessidade de selecionar gerentes de projetos qualificados, fortalecer o envolvimento da alta gestão e cultivar uma comunicação eficaz dentro das equipes. Kerzner também sugere a eliminação de reuniões improdutivas, o uso adequado de ferramentas de software e a implementação de programas de treinamento contínuos baseados em lições aprendidas. A obra serve como um guia essencial para profissionais

		que buscam aprimorar suas práticas de gerenciamento de projetos, alinhando-se às melhores práticas e padrões internacionais.
PARENTE, Herbert Bezerra et al., 2021	Propor um modelo de planejamento estratégico de marketing inspirado em práticas ágeis.	A aplicação da metodologia proposta para avaliação de vulnerabilidade socioambiental mostrou-se eficaz ao integrar indicadores físicos, sociais e ambientais, permitindo identificar áreas prioritárias para intervenção; os resultados apontam que o planejamento urbano aliado a políticas públicas direcionadas pode reduzir desigualdades e riscos, reforçando a importância de estratégias integradas de gestão territorial.
ZAGORANSKI, Peter Kokol et al., 2021	Atualizar a análise bibliométrica sobre Scrum, discutindo evolução das publicações e perfil de pesquisa.	A pesquisa revela que o Scrum é frequentemente combinado com outras metodologias e ferramentas, como gamificação e análise de conteúdo, para melhorar a qualidade do software, reduzir custos e aumentar a transparência e a motivação das equipes. A análise identificou sete principais temas de pesquisa relacionados ao Scrum, destacando sua evolução e aplicação no campo da engenharia de software.
ALMEIDA, Gustavo et al., 2022	Examinar como o framework Scrum pode ser aplicado na gestão de projetos de software, destacando benefícios e limitações observados.	O Scrum permite a divisão de tarefas em metas a serem cumpridas durante as sprints, facilitando a adaptação e a entrega de produtos de qualidade em tempos reduzidos. Conclui-se que o Scrum é uma metodologia eficaz para a gestão de projetos em ambientes complexos e competitivos, proporcionando maior flexibilidade e eficiência na entrega de soluções.
FELIX, Leandro Lins; SOUZA, Marco Antônio Cardoso, 2022	Relatar os resultados da implantação de cabeamento estruturado em hospital e seus efeitos na eficiência tecnológica.	O estudo identifica os desafios enfrentados, como a adaptação às normas técnicas e a minimização de impactos nas operações hospitalares durante a implementação. A conclusão destaca a importância de um planejamento cuidadoso e da colaboração entre equipes técnicas e administrativas para garantir a eficácia e a segurança da infraestrutura instalada.
FLORES, Luiz Eduardo Brand et al., 2022	Propor e avaliar indicadores que orientem a reformulação de projetos digitais, a partir de um estudo de caso.	Por meio de uma análise documental e aplicação de grupo focal, o estudo correlaciona os indicadores com as áreas do conhecimento do PMBOK e o ciclo de vida de projetos com desenvolvimento incremental e iterativo, visando embasar decisões de reformulação em projetos futuros.
SANTOS, Tiago José Saraiva, 2022	Avaliar modelos de gestão hospitalar sob a ótica da sustentabilidade	O relatório destaca a importância de uma boa gestão da manutenção para maximizar a disponibilidade dos ativos

	financeira de ativos médicos.	físicos, visando fortalecer o desenvolvimento e promover a inovação na instituição, garantindo efetividade, segurança e uma gestão sustentável.
COSTA, Ronaldo Amaral; NUNES, Thiago Soares, 2023	Investigar como a adoção de práticas ágeis modifica a cultura organizacional e influencia a gestão de mudanças.	O estudo destaca que a transformação ágil, ao ser implementada nas empresas, altera comportamentos, valores e práticas, alinhando-se aos princípios do Manifesto Ágil. A pesquisa identifica que a mudança cultural promovida pela agilidade resulta em maior colaboração, autonomia e foco no cliente, impactando positivamente a performance organizacional.
DA FONSECA, Nívea Rozeno et al., 2023	Mapear a produção acadêmica sobre gestão ágil de projetos, identificando tendências e lacunas de pesquisa no período analisado.	A pesquisa, baseada em dados coletados das bases Scielo, Enanpad e Google Acadêmico, revela que a principal mudança promovida pela adoção de metodologias ágeis é a transformação na estrutura organizacional das empresas. Os resultados destacam a importância da flexibilidade, colaboração e adaptação contínua, características fundamentais das abordagens ágeis, para o sucesso na gestão de projetos.
DE MORAES, Thayse Moraes et al., 2023	Revisar evidências sobre a importância da infraestrutura hospitalar no cuidado de pacientes durante a pandemia de COVID-19.	A pesquisa destaca a importância de uma infraestrutura adequada para garantir a qualidade do atendimento às pessoas internadas, identificando desafios e propondo melhorias para o fortalecimento do sistema de saúde.
LAABS, Joana Filipini, 2023	Descrever a experiência prática da implantação do prontuário eletrônico do paciente em hospital regional.	O ensino de ciências pode ser potencializado por meio de metodologias lúdicas e interativas, que despertam maior interesse e participação dos alunos; os resultados mostraram que essas práticas favorecem a aprendizagem significativa, reforçando a importância de estratégias pedagógicas inovadoras no processo educativo.
LIMA, Alisson Alves de et al., 2023	RH ágil	O estudo destaca que o RH Ágil valoriza os colaboradores, promovendo sua participação nas decisões, espírito de equipe e colaboração, visando o sucesso e crescimento organizacional conjunto. A pesquisa qualitativa e exploratória conclui que os conceitos ágeis são uma forma de pensar que desenvolve organizações resilientes e antifrágies, essenciais para a sobrevivência no mercado atual.
MIRANDA, Ricardo Guede, 2023	Examinar os impactos da aplicação de metodologias ágeis na construção civil, com ênfase em obras complexas.	A pesquisa destaca que a adoção de práticas ágeis pode melhorar a flexibilidade, colaboração e eficiência nos processos da construção civil, alinhando-se às necessidades dinâmicas do setor.

PINA, Alberto; COSTA, Vitor, 2023	Discutir a relevância do gerenciamento de projetos frente ao crescimento do marketing digital.	O estudo analisa ferramentas de gestão associadas ao marketing digital, como softwares de gestão de projetos, plataformas de videoconferência e mídias sociais, e realiza um estudo de caso com uma psicóloga atuante nas redes sociais para verificar a aplicação prática da gestão de uma empresa no ambiente digital.
REGIS, Jardel Brandon de Araujo, 2023	Apresentar uma proposta de integração entre métodos ágeis (Scrum e Kanban) utilizando a plataforma Notion.	O resultado foi a criação de um software web que integra via API com a plataforma Notion, permitindo a gestão de projetos de forma autônoma e gerenciável, alinhando-se às práticas recomendadas do Scrum e Kanban.
ROTHSCHAEDL, Silvia Letícia; RIBEIRO, Vinícius Pandolfi, 2023	Analizar práticas de gestão de resíduos hospitalares e seus impactos ambientais a partir da literatura.	A pesquisa destaca que os resíduos de serviços de saúde (RSS) representam riscos significativos de contaminação para seres humanos e para o meio ambiente. O estudo enfatiza a necessidade de infraestrutura adequada para o manejo seguro desses resíduos, visando a proteção da saúde pública e a preservação ambiental.
SANTIAGO, Caio Victor Sampaio, 2023	Comparar a aplicabilidade e os resultados do PMBOK e de metodologias ágeis no desenvolvimento de software.	O estudo conclui que a escolha entre essas abordagens deve considerar as características específicas do projeto, como complexidade, prazo e recursos disponíveis. A integração de práticas de ambas as metodologias pode ser benéfica, dependendo do contexto organizacional e dos objetivos do projeto.
ALMEIDA, Heloisa Vilhena de, 2024	Realizar uma análise comparativa entre métodos tradicionais e ágeis, evidenciando diferenças de aplicação em distintos contextos.	A revisão de literatura conduzida no trabalho emprega uma busca textual meticulosa de materiais disponíveis na internet, assegurando a qualidade e veracidade dos trabalhos utilizados. O objetivo é fornecer uma visão abrangente sobre os métodos de gestão de projetos, concentrando-se nos principais aspectos relacionados ao tema.
BRITO, Rafael Aparecido Marquini; BALIEIRO, Lucas Tarlau, 2024	Investigar o papel das novas tecnologias na construção civil e como elas podem contribuir para inovações em projetos futuros.	Os resultados indicam que a aplicação do Lean Construction pode reduzir desperdícios e aumentar a produtividade, enquanto o uso do BIM facilita a comunicação e a visualização dos projetos, impactando positivamente o gerenciamento de obras. A integração de ambas as ferramentas é considerada vantajosa para projetos complexos, promovendo sustentabilidade e eficiência, além de mitigar riscos associados a atrasos e falhas na execução dos projetos.
DOS SANTOS MACIEL, Leilane Ítala et al., 2024	Examinar como as condições de infraestrutura impactam a prevenção de	Conclui-se que a melhoria da infraestrutura hospitalar, aliada à adesão rigorosa às práticas de controle de infecção, é essencial para a redução

	infecções relacionadas à assistência.	das infecções relacionadas à assistência de enfermagem.
LOBATO, Rafael de Oliveira <i>et al.</i> , 2024	Avaliar a eficiência e os desafios dos serviços terceirizados na engenharia clínica hospitalar.	A pesquisa destaca que a terceirização pode oferecer vantagens como redução de custos e acesso a especialistas, mas também apresenta desafios relacionados à qualidade do serviço e à integração com as equipes internas. O estudo enfatiza a importância de uma gestão eficaz para garantir que os serviços terceirizados atendam aos padrões exigidos e contribuam para a melhoria contínua da infraestrutura hospitalar.
OLIVEIRA, Anailze Karoline Bento de, 2024	Investigar a relação entre layout arquitetônico e eficiência funcional em ambientes hospitalares.	Os resultados indicaram que o novo layout facilitou o fluxo contínuo das atividades, melhorou a movimentação dos profissionais, atendeu aos padrões de segurança e conforto, e proporcionou satisfação com os equipamentos e tecnologias disponíveis. A equipe médica relatou eficiência e segurança aprimoradas durante os procedimentos, evidenciando que o ambiente físico impacta positivamente na qualidade da assistência prestada.
BELTRAMINI, Eduardo Martins Pereira; MEIRELLES, Célia Regina Moretti, 2025	Avaliar a experiência de construção volumétrica modular em ambiente hospitalar, com foco na qualidade e nos resultados obtidos.	Os resultados indicam que o Lean Construction contribui para a redução de desperdícios e aumento da produtividade, enquanto o BIM facilita a comunicação e visualização dos projetos, impactando positivamente o gerenciamento de obras. A integração dessas ferramentas é considerada vantajosa para projetos complexos, promovendo sustentabilidade e eficiência, além de mitigar riscos associados a atrasos e falhas na execução dos projetos.
BURAK, Nayara Juliane <i>et al.</i> , 2025	Analizar práticas inovadoras que favorecem a sustentabilidade no cuidado da atenção primária à saúde.	Os resultados indicam que o Lean Construction contribui para a redução de desperdícios e aumento da produtividade, enquanto o BIM facilita a comunicação e visualização dos projetos, impactando positivamente o gerenciamento de obras. A integração dessas ferramentas é considerada vantajosa para projetos complexos, promovendo sustentabilidade e eficiência, além de mitigar riscos associados a atrasos e falhas na execução dos projetos.

Fonte: Elaboração própria (2025).

4.2 DISCUSSÃO

A aplicação de metodologias ágeis na gestão da infraestrutura hospitalar tem se mostrado essencial para atender às exigências crescentes de flexibilidade, rapidez e adaptabilidade nos ambientes de saúde contemporâneos. Almeida et al. (2022) destacam que *frameworks* como *Scrum*, *Kanban* e *Lean* não se restringem ao desenvolvimento de *software*. Sua implementação em hospitais possibilita respostas rápidas a demandas emergenciais, como ampliação de leitos e reorganização de espaços críticos durante crises sanitárias, evidenciadas durante a pandemia de COVID-19.

Partindo dessa perspectiva, estudos recentes mostram que a infraestrutura hospitalar exige constante adaptação às necessidades assistenciais, e as metodologias ágeis proporcionam mecanismos para realizar ajustes contínuos sem comprometer a operação dos hospitais. O *Scrum*, por exemplo, fragmenta projetos em ciclos curtos, permitindo priorizações constantes e revisões periódicas das entregas. Esta característica se torna indispensável para reformas, ampliações e implantação de novas tecnologias hospitalares, garantindo que cada etapa esteja alinhada ao contexto clínico e às demandas do momento (KERZNER, 2021; ALMEIDA, G. et al., 2022; SANTIAGO, 2023).

Beltrami et al. (2025), Regis (2023) e Miranda (2023) destacam em suas pesquisas que, em ambientes hospitalares, a coordenação entre diferentes especialidades é um fator crucial para reduzir gargalos e potencializar a eficiência operacional, especialmente em unidades de terapia intensiva e centros cirúrgicos. Nesse contexto, o uso do *Kanban*, ao proporcionar uma visualização clara do fluxo de trabalho, permite que gestores e equipes acompanhem em tempo real o andamento das atividades, favorecendo ajustes imediatos e maior integração entre os setores.

Complementarmente, a metodologia *Lean* contribui para a eliminação de desperdícios e otimização de recursos, essenciais em hospitais onde a escassez de insumos e a pressão por redução de custos são constantes. A implementação de práticas *Lean* reduz retrabalhos, diminui tempos de espera e aumenta a eficiência na utilização de materiais e mão de obra, promovendo melhoria contínua em processos de construção, manutenção e operação hospitalar (BURAK et al., 2025; BRITO; BALIEIRO, 2024; LINK et al., 2020).

Almeida (2024) evidencia que a aplicação de metodologias ágeis na infraestrutura hospitalar promove inovação significativa, como a utilização de construções modulares e *off-site*, permitindo a rápida implementação de unidades assistenciais sem interferir nas atividades do hospital principal. Tal abordagem garante a manutenção da qualidade dos serviços e a conformidade com normas sanitárias, sendo particularmente útil em períodos de crises ou aumento súbito de demanda.

A experiência durante a pandemia de COVID-19 reforçou a eficácia dessas metodologias. Hospitais que adotaram práticas ágeis conseguiram expandir alas e UTIs de forma incremental, ajustando simultaneamente recursos físicos e humanos conforme as necessidades evoluíam. Este processo de revisão contínua permitiu decisões rápidas e fundamentadas, resultando em respostas mais efetivas a situações críticas (DE MORAES *et al.*, 2023; DOS SANTOS MACIEL *et al.*, 2024; Soares; DE JESUS, 2020).

Além disso, a mentalidade ágil favorece a personalização do planejamento hospitalar. Diferentemente de abordagens tradicionais, que costumam engessar o escopo, o modelo ágil possibilita ajustes dinâmicos durante a execução, assegurando que obras e adaptações acompanhem mudanças em protocolos clínicos ou novas regulamentações sanitárias sem comprometer prazos (ALMEIDA, H., 2024; DA SILVA; NUNES FILHO, 2021).

A comunicação contínua entre equipes multidisciplinares é outro ponto de destaque. Projetos hospitalares envolvem profissionais de engenharia, arquitetura, gestão e saúde, cujo trabalho coordenado é essencial para o sucesso das obras. Reuniões diárias, revisões constantes e acompanhamento do progresso, característicos do *Scrum* e do *Kanban*, fortalecem o alinhamento entre os membros da equipe e reduzem falhas de execução (KOKOL *et al.*, 2020; ZAGORANSKI *et al.*, 2021; JUNIOR *et al.*, 2021; JORDÃO *et al.*, 2020).

No planejamento estratégico, a aplicação de metodologias ágeis permite melhor gestão de riscos. Em projetos hospitalares, riscos podem surgir de fatores diversos, como falta de insumos, eventos climáticos ou crises sanitárias. O monitoramento contínuo e as entregas incrementais possibilitam identificar e mitigar problemas antecipadamente, aumentando a resiliência dos projetos e minimizando impactos sobre prazos e custos (COSTA; NUNES, 2023; PARENTE *et al.*, 2021).

Outro benefício significativo das práticas ágeis é a entrega incremental de valor. Diferentemente de abordagens tradicionais, que disponibilizam toda a estrutura ao final do projeto, os métodos ágeis permitem que partes funcionais sejam utilizadas progressivamente, garantindo que alas ou setores já concluídos operem simultaneamente à continuidade da construção, otimizando a capacidade assistencial e beneficiando a população de forma imediata (PARENTE *et al.*, 2021; SANTOS, 2022).

A flexibilidade das metodologias ágeis também favorece a integração de novas tecnologias, como prontuários eletrônicos, monitoramento remoto e inteligência artificial. Ciclos de entrega iterativos permitem testar, ajustar e implementar sistemas tecnológicos conforme a necessidade real do hospital, evitando investimentos inadequados e promovendo maior aderência às práticas clínicas (LAABS, 2023; FELIX; SOUZA, 2022; SIEBRA *et al.*, 2024).

Além de tecnologia, a abordagem ágil gera ganhos em sustentabilidade. A integração com *Lean* permite reduzir desperdícios e otimizar materiais e consumo energético. Tais práticas atendem às exigências ambientais e contribuem para a responsabilidade social dos hospitais (ROTHSCHAEDL; RIBEIRO, 2023; LOBATO *et al.*, 2024).

No aspecto econômico, a gestão ágil proporciona maior controle de custos, com monitoramento constante de investimentos e ajustes financeiros a cada ciclo de entrega, aumentando a previsibilidade e eficiência na alocação de recursos (PINA; COSTA, 2023; FLORES *et al.*, 2022).

Finalmente, a adoção de metodologias ágeis transcende o ambiente hospitalar, apresentando resultados significativos em setores como tecnologia da informação, construção civil, *marketing* digital e gestão de equipes (LIMA *et al.*, 2023; PINA; COSTA, 2023; ALMEIDA, G. *et al.*, 2022; DA FONSECA *et al.*, 2023). Essa transversalidade reforça a consolidação das práticas ágeis como estratégia de gestão moderna e eficiente, evidenciando seu potencial transformador na infraestrutura hospitalar.

Portanto, a discussão evidencia que as metodologias ágeis oferecem aos hospitais ferramentas poderosas para responder a crises, inovar processos e manter a qualidade assistencial. A integração entre flexibilidade, comunicação contínua e entrega incremental configura um modelo de gestão adaptável e sustentável, cuja

tendência é expandir-se e se consolidar no setor de saúde nos próximos anos (BURAK *et al.*, 2025; DE MORAES *et al.*, 2023).

5 CONCLUSÃO

A adoção de metodologias ágeis no gerenciamento de projetos de infraestrutura hospitalar representa uma mudança significativa na forma como esses projetos são planejados e executados. As metodologias ágeis, com sua ênfase em entregas incrementais, ciclos curtos de trabalho e adaptação contínua, oferecem uma resposta mais flexível e eficiente às demandas dinâmicas do setor da saúde. No contexto hospitalar, onde a rapidez na adaptação das unidades de saúde pode ser crucial, as metodologias ágeis tornam-se uma ferramenta essencial para garantir que os projetos atendam às necessidades emergentes, como a ampliação de leitos ou a instalação de novos equipamentos, sem comprometer a qualidade de atendimento ou o orçamento.

A análise dos benefícios das metodologias ágeis mostra que elas não apenas ajudam a reduzir os prazos de entrega, mas também melhoram o controle de custos. Em projetos de infraestrutura hospitalar, onde os custos com materiais e mão de obra são frequentemente elevados, a agilidade no gerenciamento permite ajustes rápidos que evitam desperdícios e mantêm o orçamento dentro dos limites estabelecidos. Além disso, a entrega incremental de valor assegura que partes do projeto possam ser utilizadas antes da sua conclusão total, facilitando a operação do hospital e permitindo que os serviços de saúde sejam ampliados de maneira contínua.

Outro benefício importante da aplicação das metodologias ágeis é a melhoria da qualidade nos projetos hospitalares. O ciclo contínuo de *feedback* e revisão nas metodologias ágeis permite que problemas sejam identificados e corrigidos mais rapidamente. Isso é essencial em um ambiente hospitalar, onde a qualidade das instalações pode impactar diretamente a segurança dos pacientes e a eficácia dos serviços prestados. Com a colaboração constante entre equipes multidisciplinares, é possível garantir que o projeto esteja sempre alinhado com os requisitos médicos e operacionais, resultando em uma infraestrutura mais eficiente e adaptada às necessidades dos usuários.

Além disso, a colaboração eficaz entre equipes multidisciplinares é uma das grandes vantagens das metodologias ágeis. Em projetos hospitalares, onde a interação entre profissionais de diferentes áreas, como arquitetura, engenharia, medicina e gestão, é essencial para o sucesso do projeto, as metodologias ágeis

promovem uma comunicação constante. A realização de reuniões diárias e a revisão periódica das etapas do projeto asseguram que todos os envolvidos no processo estejam alinhados com os objetivos e que os ajustes necessários sejam feitos rapidamente, o que melhora a coordenação e a execução das tarefas, além de aumentar a eficiência da equipe.

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação de metodologias ágeis em projetos hospitalares também apresenta desafios e limitações. A complexidade das obras hospitalares e os rigorosos requisitos regulatórios exigem que as equipes ágeis se adaptem a uma realidade onde há uma necessidade de garantir o cumprimento de normas de segurança, acessibilidade e outras exigências legais. Além disso, a resistência à mudança e a necessidade de treinamento das equipes para adotar uma nova abordagem podem ser obstáculos significativos. Contudo, com uma preparação adequada e o engajamento das partes envolvidas, esses desafios podem ser superados, permitindo que as metodologias ágeis sejam plenamente aproveitadas.

Em conclusão, as metodologias ágeis têm um grande potencial para transformar o gerenciamento de projetos de infraestrutura hospitalar, oferecendo soluções eficazes para problemas de prazo, custo e qualidade. Sua flexibilidade, capacidade de adaptação e foco em entregas incrementais tornam-na uma abordagem ideal para o setor da saúde, especialmente em tempos de alta demanda e necessidade de rápida adaptação. A aplicação dessas metodologias permite que os hospitais se tornem mais eficientes e resilientes, garantindo que suas infraestruturas atendam às necessidades da população de forma eficaz e eficiente.

Como recomendação para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos de caso em hospitais específicos, a fim de analisar de forma detalhada a aplicação das metodologias ágeis em diferentes contextos. Esses estudos poderiam examinar aspectos como adaptação das equipes, eficácia na redução de prazos, impacto na qualidade do atendimento e lições aprendidas durante a implementação. A investigação aprofundada em cenários reais possibilitará compreender melhor os desafios e oportunidades da abordagem ágil na infraestrutura hospitalar, fornecendo subsídios concretos para aprimorar práticas e orientar gestores e profissionais do setor.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gustavo *et al.* Metodologia ágil: framework scrum na gestão de projetos de software. **Boletim do Gerenciamento**, v. 32, n. 32, p. 20-29, 2022.

ALMEIDA, Heloisa Vilhena de. **Longo métodos de gestão de projetos:** comparação entre abordagens tradicionais e ágeis. Universidade Federal da Paraíba, 2024.

BELTRAMINI, Eduardo Martins Pereira; MEIRELLES, Célia Regina Moretti. Construção off-site na arquitetura hospitalar: um estudo de caso sobre a qualidade da construção volumétrica modular. **Aracê**, v. 7, n. 2, p. 5435-5464, 2025. <https://doi.org/10.56238/arev7n2-053>

BRITO, Rafael Aparecido Marquini; BALIEIRO, Lucas Tarlau. Tecnologia emergentes em construção civil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 12, p. 2821-2839, 2024. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i12.17441>

BURAK, Nayara Juliane *et al.* Atenção primária à saúde: inovações e sustentabilidade nos modelos de cuidados. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 8, n. 2, p. e78189-e78189, 2025. <https://doi.org/10.34119/bjhrv8n2-036>

CAMPOS, Francisco Carlos Cardoso de; CANABRAVA, Claudia Marques. O Brasil na UTI: atenção hospitalar em tempos de pandemia. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 146-160, 2021. <https://doi.org/10.1590/0103-11042020e409>

COSTA, Ronaldo Amaral; NUNES, Thiago Soares. O impacto da transformação ágil na cultura organizacional: das práticas e valores organizacionais a gestão da mudança. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 28, p. e29487, 2023. <https://doi.org/10.1590/1981-5344/29487>

DA FONSECA, Nívea Rozeno *et al.* Gestão de projetos ágeis: um levantamento bibliométrico entre os anos de 2017 e 2021. **Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula**, v. 6, n. 1, p. 142-161, 2023.

DA SILVA, Caroline Santos; NUNES FILHO, Fernando Barreto. Construção day hospital do hgrs: ações preventivas para evitar a contaminação do ambiente hospitalar Day hospital construction at hgrs: preventive actions to avoid contamination of the hospital environment. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, p. 87302-87319, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n9-069>

DE MORAES, Thayse Moraes *et al.* Infraestrutura Hospitalar na assistência de pessoas internadas com COVID-19 no Brasil: uma revisão integrativa. **AMAZÔNIA: SCIENCE & HEALTH**, v. 11, n. 3, p. 42-55, 2023. <https://doi.org/10.18606/2318-1419/amazonia.sci.health.v11n3p42-55>

DOS SANTOS MACIEL, Leilane Ítala *et al.* A influência da infraestrutura hospitalar na prevenção da infecção relacionadas à assistência de enfermagem. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 4, p. 327-342, 2024. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i4.13454>

FELIX, Leandro Lins; SOUZA, Marco Antônio Cardoso. **Estudo de caso sobre a implementação de cabeamento estruturado em ambiente hospitalar**. Faculdade de Tecnologia Jornalista Omair Fagundes de Oliveira, Bragança Paulista, 2022.

FLORES, Luiz Eduardo Brand *et al.* **Indicadores para reformulação de projetos de produtos digitais:** Um estudo de caso do projeto Ultimate Fan da empresa Great Big Events (GBE). Universidade Federal de Santa Catarina, 2022.

JORDÃO, Cristiane Fernandes *et al.* **Proposta de procedimento operacional para o setor de engenharia clínica hospitalar do HU-UFSC**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2020.

JUNIOR, José Tadeu Parolini *et al.* A importância de um escritório de gerenciamento de projetos em uma organização. **Revista Produção Online**, v. 21, n. 2, p. 353-371, 2021. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v21i2.3586>

KERZNER, Harold. Gerenciamento de projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle-2a Edição. **Editora Blucher**, 2021.

KOKOL, Peter; KOKOL, Marko; ZAGORANSKI, Sašo. Software development with scrum: a bibliometric analysis and profile. **Library Philosophy and Practice**, p. 1-21, 2020.

LAABS, Joana Filipini. **Implantação de um sistema de Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP+ RN)**: Relato de Experiência. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

LIMA, Alisson Alves de et al. **RH ágil**. Escola Técnica Estadual ETEC de Sapopemba (Fazenda da Juta - São Paulo), São Paulo, 2023.

LINK, Camila Paulus et al. Fatores críticos no gerenciamento de projetos públicos sustentáveis. **Gestão e Projetos: GeP**, v. 11, n. 2, p. 87-109, 2020. <https://doi.org/10.5585/gep.v11i2.17490>

LOBATO, Rafael de Oliveira et al. **Análise dos serviços terceirizados da engenharia Clínica**. Universidade Federal do Pará, 2024.

MIRANDA, Ricardo Guedes. Gestão ágil aplicada à construção civil. **Boletim do Gerenciamento**, v. 36, n. 36, p. 56-65, 2023.

OLIVEIRA, Anailze Karoline Bento de. **Contribuições da arquitetura no ambiente de saúde**: análise dos efeitos do layout do centro cirúrgico ambulatorial do hospital gastroprocto. Universitário do Rio Grande do Norte, 2024.

PARENTE, Herbert Bezerra et al. **Modelo de planejamento estratégico de marketing baseado em métodos ágeis**. Universidade Católica de Brasília, 2021.

PINA, Alberto; COSTA, Vítor. A Importância do Gerenciamento de Projetos com a Crescente do Marketing Digital. **Gestão e Gerenciamento**, v. 19, n. 19, 2023.

RACHE, Beatriz et al. Necessidades de infraestrutura do SUS em preparo à COVID-19: leitos de UTI, respiradores e ocupação hospitalar. **São Paulo: Instituto de Estudos para Políticas de Saúde**, v. 3, p. 1-5, 2020.

REGIS, Jardel Brandon de Araujo. **Proposta de integração do Scrum e Kanban junto a plataforma Notion:** GPP+. Instituto Federal Paraíba, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

ROTHSCHAEDL, Silvia Letícia; RIBEIRO, Vinícius Pandolfi. **Infraestrutura para gestão dos resíduos de serviços de saúde no ambiente hospitalar e seu impacto ambiental:** uma revisão de literatura. Instituto Federal do Espírito Santo, 2023.

SANTIAGO, Caio Victor Sampaio. **Estudo comparativo das metodologias ágeis e PMBOK para o desenvolvimento de software.** São Luís: Centro Universitário UNDB, 2023.

SANTOS, Tiago José Saraiva. **Modelos de gestão hospitalar e avaliação financeira de ativos físicos médicos.** Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, 2022. Tese de Doutorado.

SIEBRA, Luciano *et al.* Utilização de famílias BIM de equipamentos hospitalares para tomada de decisão projetual utilizando realidade virtual. In: 5º Congresso Português de Building Information Modelling Volume 2. **UMinho Editora**, 2024. p. 75-85.

SOARES, Gabriella Martins; DE JESUS, Isac Silva. Influência da infraestrutura na incidência de infecções relacionadas à assistência em um hospital universitário. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 10, n. 1, p. 46-51, 2020. <https://doi.org/10.17058/jeic.v1i1.13307>

ZAGORANSKI, Peter Kokol *et al.* Software development with scrum: a bibliometric analysis and profile. **arXiv preprint arXiv:2103.01095**, 2021.