XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8719

Mapa de Fluxo De Valor aplicado ao processo de projeto num órgão público de uma cidade do Ceará

Value Stream Mapping applied to the analysis and improvement of the design process: a case study in a public agency in a medium-sized city in the interior of Ceará.

Luiz Felipe Alves Carvalho
Universidade Federal do Ceará | Fortaleza | Brasil | felipe.carvalh2000@alu.ufc.br
Clarissa Notariano Biotto
Universidade Federal do Ceará | Fortaleza | Brasil | clarissa.biotto@iaud.ufc.br

Resumo

O desenvolvimento de obras públicas é frequentemente comprometido por falhas na fase de projeto, resultando em aditivos contratuais de prazo e valor. Neste estudo se aplicou o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) no processo de desenvolvimento equipe de projetos de Obras e Engenharia de um município cearense, para identificar perdas e propor melhorias. Um estudo de caso foi desenvolvido com a equipe técnica do setor, o qual auxiliou no levantamento do fluxo de informações, na elaboração do MFV do Estado Atual, na proposição do MFV do Estado Futuro, e na estruturação de um Plano *Kaizen*. O MFV Atual revelou um processo empurrado e desestruturado, gerando incompatibilidades técnicas que desencadeiam aditivos na execução da obra. Constatou-se um *Lead Time* de 373 dias, sendo 301 dias apenas de espera, culminando em um tempo de agregação de valor de 19,35%. Com o MFV Futuro e o Plano *Kaizen*, projetou-se a redução do *Lead Time* para 219 dias (-41,29%) e das esperas para 174 dias (-42,19%), elevando o índice de eficiência agregada para 22,35%.

Palavras-chave: MFV. Gestão de projetos. Obras Públicas. Lean Management. *Lean Office*.

Abstract

The development of public works is frequently compromised by flaws in the design phase, resulting in contractual amendments for time and cost. In this study, Value Stream Mapping (VSM) was applied to the development process of the Works and Engineering projects team in a municipality in Ceará, to identify waste and propose improvements. A case study was conducted with the sector's technical team, which assisted in mapping the information flow, drafting the Current State VSM, proposing the Future State VSM, and structuring a Kaizen Plan.The Current State VSM revealed a push-based and unstructured process, generating technical incompatibilities that trigger amendments during the execution of the works. A Lead Time of 373 days was observed, of which 301 days were simply waiting time, culminating in a value-added time ratio of 19.35%. With the Future State VSM and the Kaizen Plan, a reduction in Lead Time to 219 days (-41.29%) and in waiting times to 174 days (-42.19%) was projected, raising the value-added efficiency index to 22.35%.

Keywords: VSM. Project Management. Public Works. Lean Management. Kanban.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de Obras e Serviços de Engenharia é um aspecto crucial para qualquer administração pública, independente do seu porte. No entanto, não é

incomum o acúmulo de falhas técnicas no desenvolvimento de projetos de obras públicas [1], resultando em projetos deficitários e desencadeando em solicitações de aditivos de prazo, visando dilatação do tempo para conclusão da obra, e de valor, com redução ou aumento do custo inicialmente previsto para esta [2].

Por mais que seja um mecanismo previsto pela Nova Lei das Licitações [3], os aditivos contratuais podem ocasionar prejuízos para a sociedade e para a Administração Pública, com o superfaturamento, sobrepreço e atrasos na conclusão da obra, postergando o uso da edificação pela comunidade [4]. Ou seja, deve-se partir do poder público um esforço para solucionar ou reduzir ao máximo sua ocorrência e gravidade, por meio de um reconhecimento e mitigação das deficiências encontradas nos serviços técnicos e trabalhando para redução das perdas e otimização dos serviços realizados pela organização. Com isso, o *Lean Thinking* é proposto como uma maneira de se obter economia de custos e melhoria de qualidade no setor público [5]. Contudo, demonstra-se que existem poucas ocorrências da aplicação completa do *Lean Thinking* e as aplicações no setor público se concentram na área da saúde [6].

Com o objetivo de entender o trânsito de informações trocadas a cada fase do projeto, o Mapa de Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta utilizada tanto no meio manufatureiro [7] quanto no administrativo [8] e visa esquematizar toda a cadeia de produção de materiais ou informações, desde os fornecedores até o cliente final percorrendo todos os processos intermediários [9]. Portanto, ao dispor as informações por meio de uma representação visual o, MFV do Estado Atual permite identificar as ações que agregam ou não valor, ao identificar as principais perdas no processo de produção. Já o MFV do Estado Futuro possibilita a busca por soluções que mitiguem essas limitações e diminuam perdas por meio do desenho de como o valor deveria ser gerado [7] [8].

Neste trabalho, se mapeou o fluxo de valor do processo de desenvolvimento de projetos e Obras e Serviços de Engenharia pela equipe do setor, de uma cidade de médio porte no interior do estado do Ceará. A principal função da equipe é o desenvolvimento dos projetos que serão licitados no município desde estudos preliminares até o nível de projeto executivo contando com orçamento detalhado e projetos complementares. O intuito do estudo foi analisar o processo de desenvolvimento de projeto, identificar as perdas que causam aditivos contratuais, atrasam entregas de edificações e acumulam projetos, tendo em vista o aumento na eficiência, e por consequência, um aumento de valor decorrente da eliminação de desperdícios, e otimização do processo.

FUNDAMENTAÇÃO

FASES DO PROJETO EM UMA OBRA PÚBLICA

O planejamento de contratações públicas de obras e serviços de engenharia segue um rito processual estruturado em fases sucessivas, conforme a Lei nº 14.133/2021. Esse planejamento se inicia pelo Estudo Técnico Preliminar (ETP), que tem como finalidade

caracterizar o interesse público e identificar de forma clara a necessidade da Administração [3].

O anteprojeto deve conter os principais elementos arquitetônicos e de engenharia, contemplando plantas, cortes, fachadas e instalações, além de definir o padrão de acabamento e estimar o custo médio [3].

O Projeto Básico é a peça técnica central na execução de uma obra pública, devendo obrigatoriamente preceder a licitação e receber aprovação formal da autoridade competente. Para atender à legislação, ele deve abranger a obra com nível de precisão adequado. [3].

Por fim, o projeto Executivo representa a etapa final do planejamento de engenharia, consistindo no conjunto de elementos projetuais necessários e suficientes para a execução completa do empreendimento. [3].

LEAN OFFICE NO DESIGN

Apesar de os conceitos de *Lean* terem sido inicialmente pensados para a manufatura, é corriqueira sua aplicação em diversas áreas produtivas. Por mais que a produção enxuta não tenha sido uma metodologia pensada para abarcar as peculiaridades do processo de projeto, ela pode permitir identificar perdas de maneira análoga à produção fabril ou de um escritório, seguindo os ritos processuais definidos por Tapping e Shuker [4], entre eles: mapear o estado atual, mapear o estado futuro, criar e implementar os Planos *Kaizen*. No design e na arquitetura, Cardoso e Biotto [9] mostraram eficaz a aplicação o MFV no processo de projeto de um escritório de arquitetura para a identificação de perdas e proposição de melhorias.

PERDAS

Segundo Ohno [10], faz-se necessário, primeiramente, mitigar as perdas por meio de aprimoramentos no processo para, após, delinear melhorias na vertente operacional. O autor divide os movimentos dos trabalhadores em atividades que agregam valor, que não agregam valor e desperdício total, associando a verdadeira eficiência à eliminação do esforço inútil e do trabalho que não adiciona valor ao fluxo de entrega de um bem ou serviço.

Para alcançar essa eficiência, Ohno [10] aponta que é preciso combater as sete grandes perdas da produção: a superprodução, que significa produzir mais ou antes do necessário; a espera, caracterizada pela ociosidade aguardando recursos; o transporte, que consiste na movimentação desnecessária de materiais; o estoque, referente ao excesso de insumos; a movimentação, marcada por deslocamentos físicos inúteis; o processamento excessivo, caracterizado por etapas a mais ou usar ferramentas complexas onde métodos simples funcionariam melhor; e os defeitos, que geram refugos e retrabalho. Além dessas perdas tradicionais, Koskela [11] definiu o making-do como uma oitava categoria de desperdício, que está diretamente relacionada à improvisação nas tarefas.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8719

MAPA DE FLUXO DE VALOR (MFV)

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta para a visualização e compreensão dos fluxos de materiais e informações ao longo de um processo. Sua principal função é identificar as etapas que efetivamente agregam valor daquelas que geram desperdícios em toda a cadeia mapeada, servindo como suporte estratégico para a tomada de decisões gerenciais e para a elaboração de planos de melhoria [8].

Tapping e Shuker [7] classificam o MFV como um instrumento valioso de planejamento e gerenciamento de mudanças. Ao utilizar simbologia própria para representar visualmente o percurso de um produto desde o fornecedor até o consumidor final, o Mapeamento do Fluxo de Valor permite a identificação clara e direta dos gargalos do fluxo. Essa transparência facilita tomadas de decisão assertivas em nível gerencial, o que, consequentemente, acarreta uma melhoria significativa no desempenho dos indicadores operacionais da organização.

MÉTODO

Diferente do chão de fábrica, o processo de desenvolvimento de projetos não é composto por um processo padronizado e replicável, e sim composto pelos *wicked problems* [11]. Considerar linear o fluxo de informações de projeto seria descaracterizar a realidade da produção, cada nova licitação é dotada de especificidades e imprevisibilidades. Por essa razão, o MFV vai ser realizado a partir de um "projeto base" representativo, para rastrear o fluxo de informações de forma tangível e extrapolar os diagnósticos de causa raiz para o restante da organização.

Nesse contexto, elegeu-se como unidade de análise representativa o projeto já finalizado de uma Escola de Ensino Fundamental. A escolha deste equipamento público justifica-se por ser uma tipologia recorrente nas demandas. As principais métricas utilizadas para aferir quantitativamente informações relacionadas ao fluxo de valor serão o tempo de espera, tempo de agregação de valor e o *lead time*.

A pesquisa foi realizada junto com a equipe de projetos da Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA), composta por quatro arquitetos, dois engenheiros estruturais, dois engenheiras orçamentistas, um engenheiro eletricista, um engenheiro hidráulico, dois técnicos de edificação, dois estagiários e o Secretário de Infraestrutura.

No período de janeiro a março de 2025, a coleta de dados foi conduzida por meio de reuniões regulares com a participação ativa de toda a equipe de projetos, além de abranger a observação direta do pesquisador e a realização de entrevistas individuais com os integrantes do grupo. O principal objetivo das reuniões era uma compreensão geral e precisa do fluxo de informações e do processo de projeto usual dentro da instituição, delimitando os tempos de ciclo e de agregação de valor, e permitindo que o MFV refletisse de forma mais acurada possível a realidade de um projeto usual realizado na SEINFRA, para facilitar a identificação de perdas no processo.

As etapas da pesquisa foram conduzidas da seguinte forma:

1. Levantamento do processo atual por meio de reuniões com a equipe e análise de documentos internos;
2. Elaboração do fluxograma do processo de projeto;
3. Identificação de gargalos e perdas potenciais no fluxo de trabalho;
4. Escolha de um projeto-base já finalizado para exemplificar o fluxo de informações e perdas usuais;
5. Elaboração do MFV do Estado Atual e identificação de perdas segundo os princípios do *Lean Thinking*;
6. Proposição do MFV do Estado Futuro com sugestões de melhorias;
7. Elaboração de um plano de ação (*Kaizen*) com métricas para acompanhamento de resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

MFV ATUAL

O fluxo de desenvolvimento evidenciou um processo empurrado e desestruturado, iniciando com a falta de clareza do escopo de uma Escola de Ensino Fundamental. Após formalização e Estudo Técnico Preliminar, o projeto chega à SEINFRA sem detalhamento suficiente, exigindo o deslocamento de profissionais para levantamento do lote (Tempo de Espera/TE = 5 dias; Tempo de Ciclo/TC = 2 dias), seguido de nova espera (TE = 5 dias) para o desenvolvimento do Anteprojeto (TC = 20 dias). A ausência de padronização de softwares e *templates* gera espera (TE = 10 dias) para a equipe compatibilizar os arquivos (TC = 2 dias). Em seguida, os projetos complementares são desenvolvidos paralelamente em arquivos distintos (TC = 12 dias), causando inevitáveis choques (*clashes*). Após espera pelo orçamentista (TE = 3 dias), elabora-se o orçamento e o cronograma (TC = 7 dias) e o Projeto Básico segue para os demorados ritos licitatórios.

Após a seleção da construtora e a longa espera até o início das obras (TE = 155 dias), falhas projetuais são identificadas no canteiro em três momentos distintos. Primeiro, a construtora aponta falhas de acessibilidade, gerando adequações pela arquitetura (TE = 6 dias, TC = 3 dias) e orçamento (TE = 2 dias, TC = 1 dia), resultando na elaboração de um termo aditivo (TE = 30 dias). Aprovado esse aditivo, surgem incongruências nos projetos complementares, exigindo ajustes em cascata de elétrica (TE = 2 dias, TC = 3 dias), estrutura (TE = 1 dia, TC = 1 dia) e orçamento (TE = 2 dias, TC = 2 dias), gerando um novo aditivo (TE = 30 dias). O último aditivo decorre da falta de ambientes não previstos no escopo inicial.

Após a aprovação para realizar os reparos (TE = 35 dias), realizam-se novos ajustes sucessivos pela arquitetura (TE = 5 dias, TC = 10 dias), instalações (TE = 4 dias, TC = 3 dias), estrutura (TE = 2 dias, TC = 1 dia) e orçamento (TE = 2 dias, TC = 3 dias), seguindo para mais uma espera (TE = 30 dias).

As tabelas abaixo consolidam os quantitativos finais (Tabela 1), enquanto a figura representa o MFV simplificado (figura 1), evidenciando o altíssimo percentual de desperdício no fluxo quando comparado à agregação de valor, período que os

projetistas estão trabalhando diretamente no projeto [7]. Além das perdas por espera apresentadas pelo MFV, também foram identificadas outras categorias de perdas, como as classificadas na tabela 2. Em suma, os trabalhos da equipe de projeto ocorriam de forma segmentada em um processo linear de silos não integrados, no qual a partir da conclusão de uma tarefa a informação é dirigida em um fluxo.

Tabela 1: Quantitativos finais do MFV atual

Indicador	Tempo em dias
Tempo de Espera	301 dias
Tempo de Agregação de Valor	72 dias
Lead time	373 dias
Agregação de Valor	19,35%

Fonte: o autor.

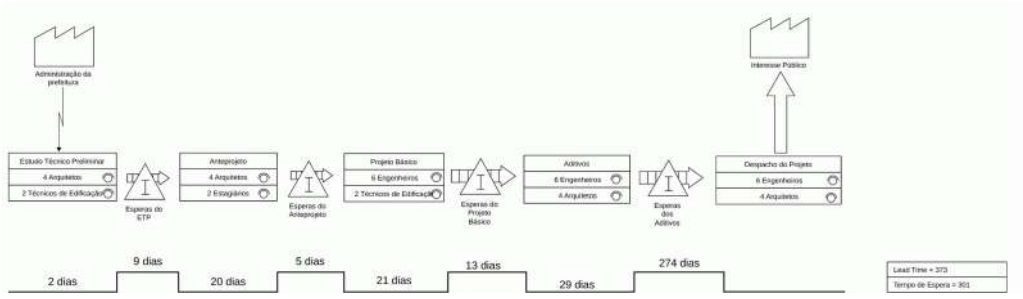
Tabela 2: Perdas mapeadas no MFV

Tipo de perda	**Problemas Observados**
Perda por superprodução	•Orçamentos sendo feitos antes do projeto estar pronto • Projetos sendo entregues antes da conclusão • Processo empurrado de forma desorganizada
Perda por transporte	• Falta de compatibilidade entre os softwares e arquivos dos profissionais • Deslocamento de projetistas da dedicação do projeto para fazer levantamentos e vistorias em obras
Perda por processamento	• Falta de sequência/etapas padronizada
Perda por estoque	• Falta de uma organização geral dos projetos em desenvolvimento em um determinado tempo
Perda pela elaboração de produtos defeituosos	• Diversos Aditivos contratuais em todos os projetos devido a baixa qualidade das entregas • Elaboração de produtos defeituosos e retrabalho • Falta de compreensão do escopo dos projetos que precisam ser executados
Perda por espera	• Tempos de projeto não determinados que levam a cobranças indevidas, estresse e desorganização • Falta de uma liderança que organize as demandas e os profissionais
Perda por movimentação	• deslocamento de projetistas da dedicação do projeto para fazer levantamentos e vistorias em obras.
Perda por improvisação (*making do*)	• Mentalidade de “entregar do jeito que está”

Fonte: o autor.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8719

Figura 1: MFV atual simplificado



Fonte: o autor.

MFV FUTURO

Baseando-se no levantamento de informações e dados sobre a instituição e também com auxílio do MFV Atual tornou-se claro que o alto valor do *lead time* está diretamente relacionado ao alto número de aditivos causados por falhas técnicas dos projetos que ocorrem devido a problemas estruturais na rede de produção de informações da SEINFRA.

O MFV Futuro foi desenvolvido para reduzir as perdas identificadas, utilizando-se dos conceitos de *Lean Office* Tapping e Shuker [7]. O fluxo de valor reestruturado inicia-se com a demanda da Administração municipal. Após uma espera inicial (TE = 6 dias), aplicam-se travas de qualidade operacionais, exigindo-se o Programa de Necessidades, cronograma prévio e adequação de padrões. Em seguida, o Levantamento Físico (TC = 1 dia) é realizado por uma equipe exclusiva para vistorias, poupando os projetistas residentes, e o arquivo validado por Checklist é enviado diretamente ao CDE. Visando mitigar incompatibilidades, o desenvolvimento do projeto passa a fluir sequencialmente e blindado por Checklists: após uma espera (TE = 2 dias), inicia-se o Anteprojeto (TC = 20 dias); seguido do Projeto Estrutural (TE = 2 dias, TC = 4 dias); Projeto de Instalações (TE = 2 dias, TC = 6 dias); e, por fim, a Elaboração do Orçamento (TE = 1 dia, TC = 5 dias). Concluído o pacote técnico, o projeto aguarda os trâmites licitatórios e início das obras (TE = 125 dias).

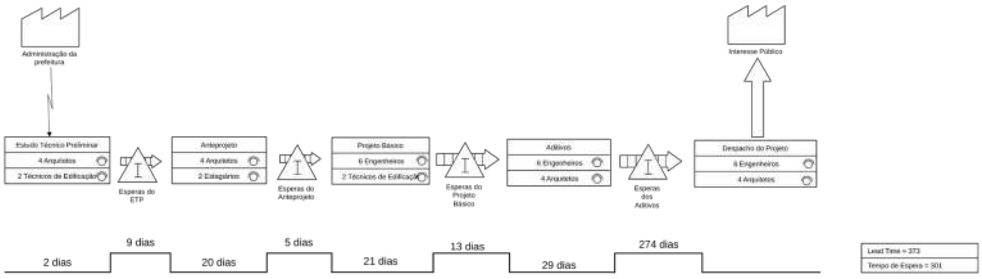
Reconhecendo a impossibilidade de executar obras complexas sem aditivos contratuais, formatou-se um procedimento padronizado para evitar gargalos. A equipe de licitações analisa o pedido (TC = 1 dia) e insere a demanda como emergência em uma raia expressa no Kanban de projetos. O fluxo corretivo inicia com os Ajustes no Projeto Arquitetônico (TE = 1 dia, TC = 5 dias) e, com esperas mínimas de 1 dia entre as disciplinas, sucedem-se os Ajustes Estruturais (TC = 2 dias), de Instalações (TC = 3 dias) e, após coleta de dados da obra, do Orçamento (TC = 2 dias). Com os arquivos compatibilizados no CDE e validadas por checklists, aguarda-se a aprovação burocrática do Termo Aditivo (TE = 32 dias). A tabela abaixo consolida os quantitativos de produção de valor no fluxo futuro projetado, enquanto a figura (figura 2 mostra o MFV futuro simplificado.

Tabela 3: Quantitativos finais do MFV atual

Indicador	Tempo em dias
Tempo de Espera	174 dias
Tempo de Agregação de Valor	45 dias
Lead time	219 dias
Agregação de Valor	22,35%

Fonte: o autor.

Figura 2: MFV futuro simplificado



Fonte: o autor.

PLANO *KAIZEN*

Com base no MFV Futuro, algumas contramedidas foram propostas para mitigar as perdas produtivas no processo de projeto por meio de um plano *Kaizen*, o qual abarca uma série de implementações para promover a melhoria contínua do processo de produção (Tabela 4).

Tabela 4: Perdas mapeadas no MFV

Nível de Urgência	Soluções
Urgência máxima	• Identificar Um arquiteto como Service Delivery Manager, responsável por monitorar o fluxo de informações e promover a melhoria continua; • Desenvolver um quadro Kanban para acompanhar o progresso dos projetos e destacar casos de emergência com os aditivos projetuais; • Estabelecer reuniões semanais para uma melhor comunicação e identificação de falhas.
Alta prioridade	• Adotar um CDE (Common Data Environment) e padronizar nomenclatura e estrutura de pastas e arquivos; • Definir as funções e as respectivas responsabilidades, além de definir a hierarquia das disciplinas; • Implementar checklists de conferência para as diferentes fases de projeto.
Média prioridade	• Padronizar templates e documentações dos softwares; • Desenvolver um caderno de materiais padronizado; • Definir um fluxo determinado de trabalho e funções.
Longo prazo	• Definir o tempo takt e estabelecer um profissional com buffer maior para que ele possa contribuir com os demais em momento de emergência; • Orientar para um fluxo puxado; • Utilização do "manual de desenvolvimento de projeto" e do "caderno de materiais".

Fonte: o autor.

Uma importante mudança estrutural é a implementação de um Ambiente de Dados Comum (CDE - *Common Data Environment*), com o qual todos os arquivos de projeto são armazenados em pastas padronizadas, eliminando a perda por transporte e armazenamento descentralizado de arquivos.

RESULTADOS PREVISTOS

A implementação do Plano *Kaizen* no fluxo de valor futuro projeta uma otimização quantitativa substancial no desenvolvimento de projetos da SEINFRA. Com redução de etapas e otimização dos serviços realizados. Como observado na tabela abaixo (Tabela 5). O impacto mais expressivo é observado na drástica redução do *Lead Time*, que cai de 373 para 219 dias, representando uma contração de 41,29%, decorrendo principalmente da redução no número de aditivos contratuais, refletida na queda de 42,19% no Tempo de Espera (de 301 para 174 dias).

O Tempo de Agregação de Valor sofre uma redução de 37,50% (passando de 72 para 45 dias), sintoma de uma maior eficiência e da redução dos constantes retrabalhos

gerados por incompatibilidades de software, falta de escopo ou desenhos feitos sem padronização. A eficiência global do sistema melhora, ilustrada pelo aumento do índice de Agregação de Valor, que sobe de 19,35% para 22,35% (uma variação positiva de 3%).

Tabela 5: Comparativo entre as métricas dos MFV Atual e Futuro

Indicador	MFV Atual	MFV Futuro	Variação
Tempo de Espera	301 dias	174 dias	-42,19%
Tempo de Agregação de Valor	72 dias	45 dias	-37,52%
Lead time	373 dias	219 dias	-41,29%
Agregação de Valor	19,35%	22,35%	+3%

Fonte: o autor.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou a efetividade da utilização do MFV como técnica para identificar perdas e proposições de melhorias ao fluxo de informações de projeto, evidenciando, na instituição estudada, que a adoção da mentalidade de "*entregar como está*", somada a um fluxo de trabalho empurrado foram a causa primária da emissão de orçamentos e projetos técnicos incompatíveis e defeituosos.

A proposição do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) Futuro atua diretamente na raiz desse problema. Projetando uma significativa redução do tempo de ciclo — de 292 para 200 dias — e mitigando as perdas por espera, transporte de dados e retrabalho. Conclui-se, portanto, que a incorporação de práticas *Lean* ao design se mostraram efetivas em identificar e propor soluções às perdas. Entretanto, o MFV tem claras limitações ao tratar das especificidades características do processo de projeto quando comparado à previsibilidade do ambiente da manufatura, onde a metodologia foi desenvolvida.

A pesquisa limitou-se ao caráter diagnóstico e propositivo. Não ocorreu o acompanhamento da implementação das medidas prescritas na SEINFRA, o que impossibilita a validação empírica da redução projetada do tempo de ciclo e do volume de aditivos mitigados após a adoção dos manuais.

Por fim, recomenda-se que estudos futuros realizem o acompanhamento da implementação de práticas *lean* em ambientes de produção de projetos de obras públicas da concepção à entrega da obra. Além disso, há uma lacuna de pesquisa na literatura para pesquisas que busquem adaptar a metodologia tradicional do MFV para melhor representar as especificidades do processo de design, e mais especificamente do processo de projeto de arquitetura e engenharia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro (Processo nº 02/2026), fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará (UFC). Agradecemos também

ao órgão de Obras e Serviços de Engenharia pela abertura técnica e colaboração na coleta de dados deste estudo de caso.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou o Gemini 3.1 Pro para resumos pontuais do texto. Após a utilização da ferramenta/serviço, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] CASOTTE, A. G. Z. **Gestão de obras públicas: análise dos aditivos financeiros e temporais nos contratos de obras da Universidade Federal do Espírito Santo no período de 2009 a 2015**. 2016. 127 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) - Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2016.

[2] SILVA, R. V. S. da. **Obras públicas: um estudo de caso em duas instituições federais de ensino de Goiás e Tocantins.** 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas Pontífica Universidade Católica de Goiás. 2014.

[3] BRASIL. **Lei no 14.133**, de 1o de abril de 2021: Lei de Licitações e contratos administrativos. Brasília, DF. 2021.

[4] CORRÊA, B. dos S.; SHIH, H. H. O. M. **Gestão da obra pública: uma análise comparativa dos aditivos de valor e de prazo entre duas instituições federais de ensino**. Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL, Florianópolis, v.12, n. 3, p. 130-150, set. 2019.

[5] RADNOR, Z.; WALLEY, P.; STEPHENS, A., BUCCI, G., **EVALUATION OF THE LEAN APPROACH TO BUSINESS MANAGEMENT AND ITS USE IN THE PUBLIC SECTOR**, Relatório de Pesquisa, Scottish Executive, Edimburgo: 2006.

[6] RADNOR, Z.; WALLEY, P**. LEARNING TO WALK BEFORE WE TRY TO RUN: adapting lean for the public sector, public and money management**, v. 28, n.1, pp.13-20, fev. 2008.

[7] TAPPING, D.; SHUKER, T. **LEAN OFFICE: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas -8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas.** 1ed. São Paulo: Leopardo Editora, 2010. 186p.

[8] ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**. Tradução de: José Roberto Ferro e Telma Rodriguez. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2000.

[9] CARDOSO, G. N.; BIOTTO, C. N. **Mapeamento do Fluxo de Valor em um Escritório de Arquitetura. In:** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 14., 2025. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2025.

[10] OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Tradução: Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

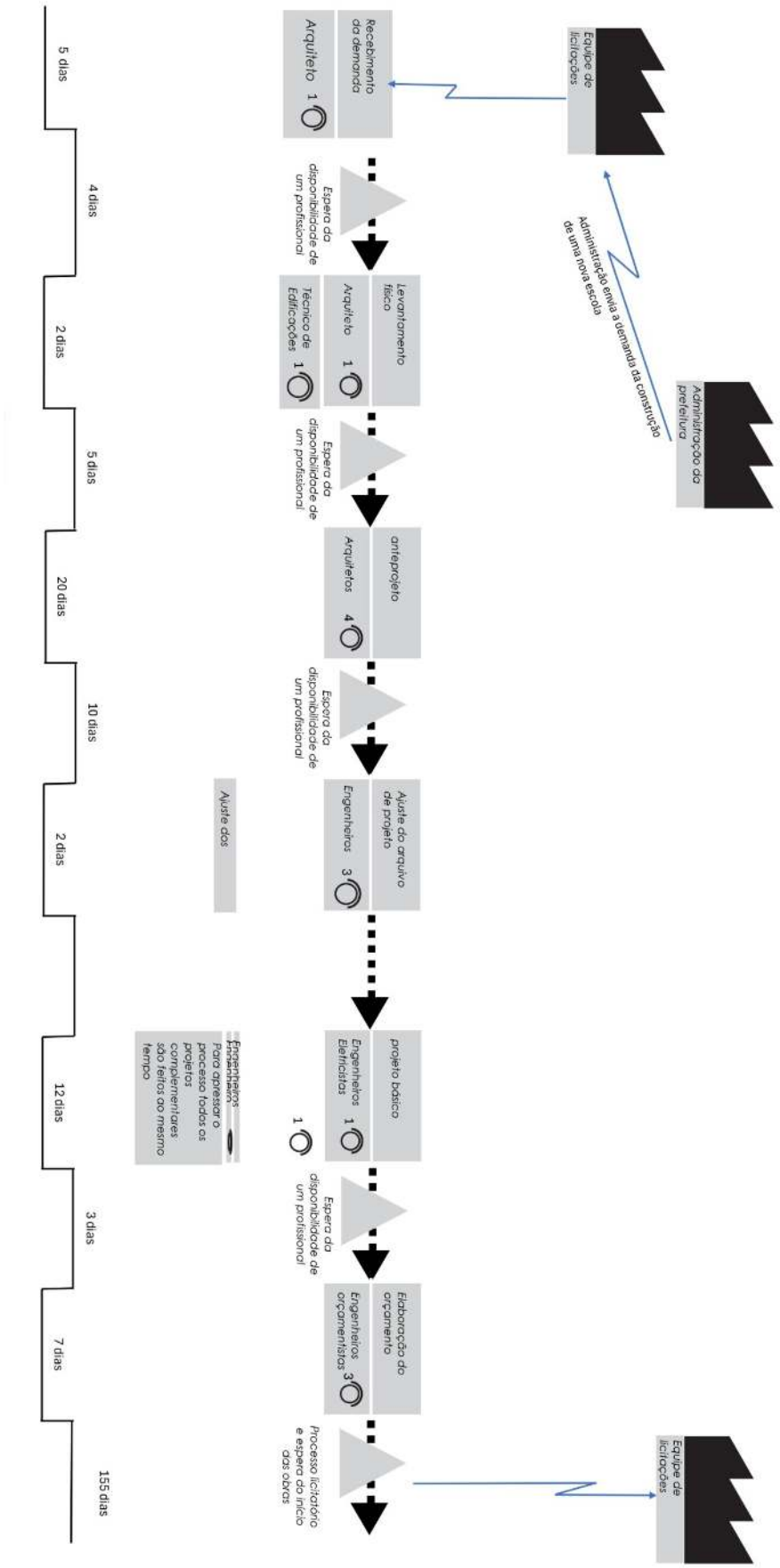
[11] Koskela, L.. (2004). **Making-Do — the Eighth Category of Waste**. In Bertelsen, S., & Formoso, C. T. (Eds.), *12th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*.

[12] Buchanan, R. **Wicked Problems Thinking in Design**. Design Issues. Massachussets: The MIT Press (1992).

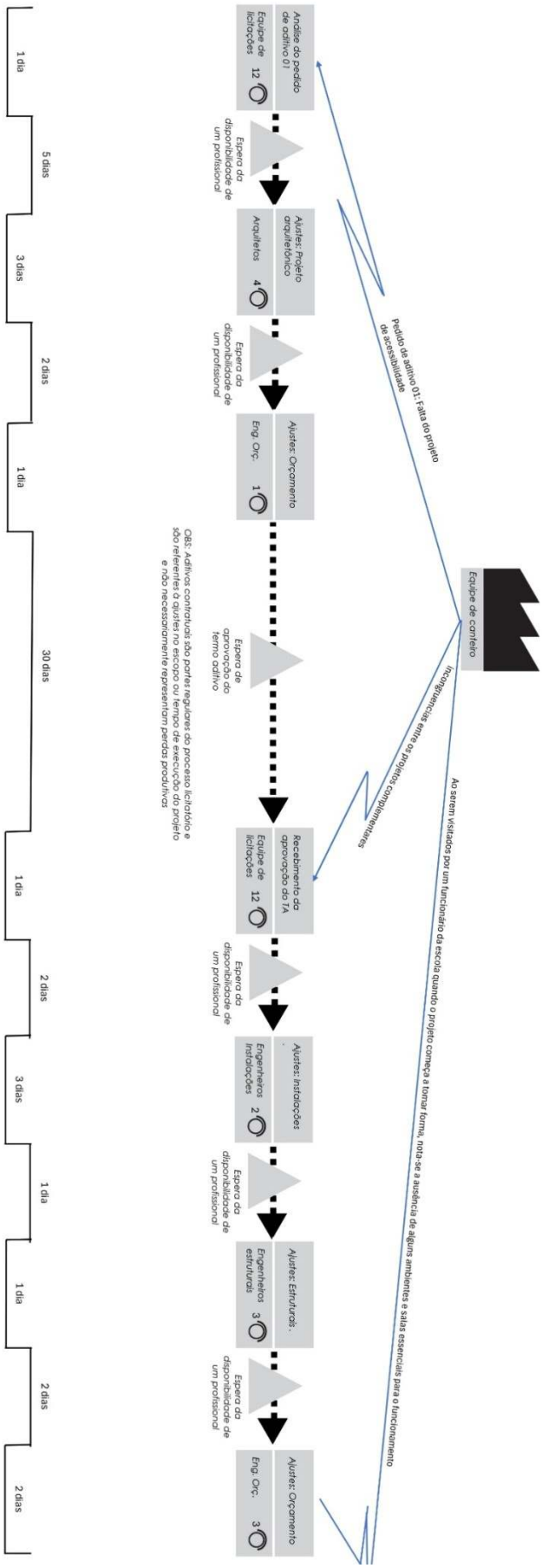
[13] XIA, W. SUN, J. **Simulation guided value stream mapping and lean improvement**: A case study of a tubular machining facility. Journal of Industrial Engineering and Management.p. 456-476, 2013.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8719

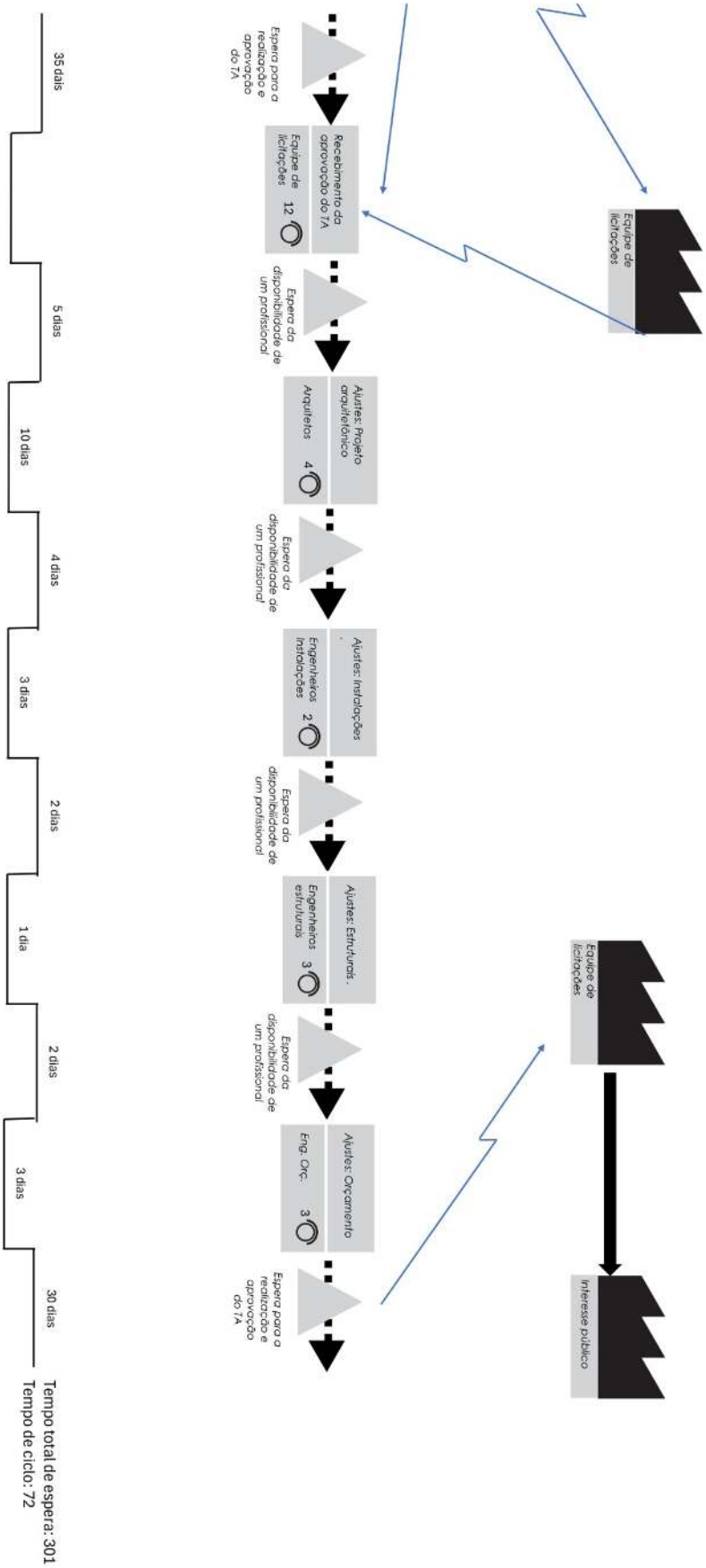
ANEXO 01: MFV ATUAL



DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8719



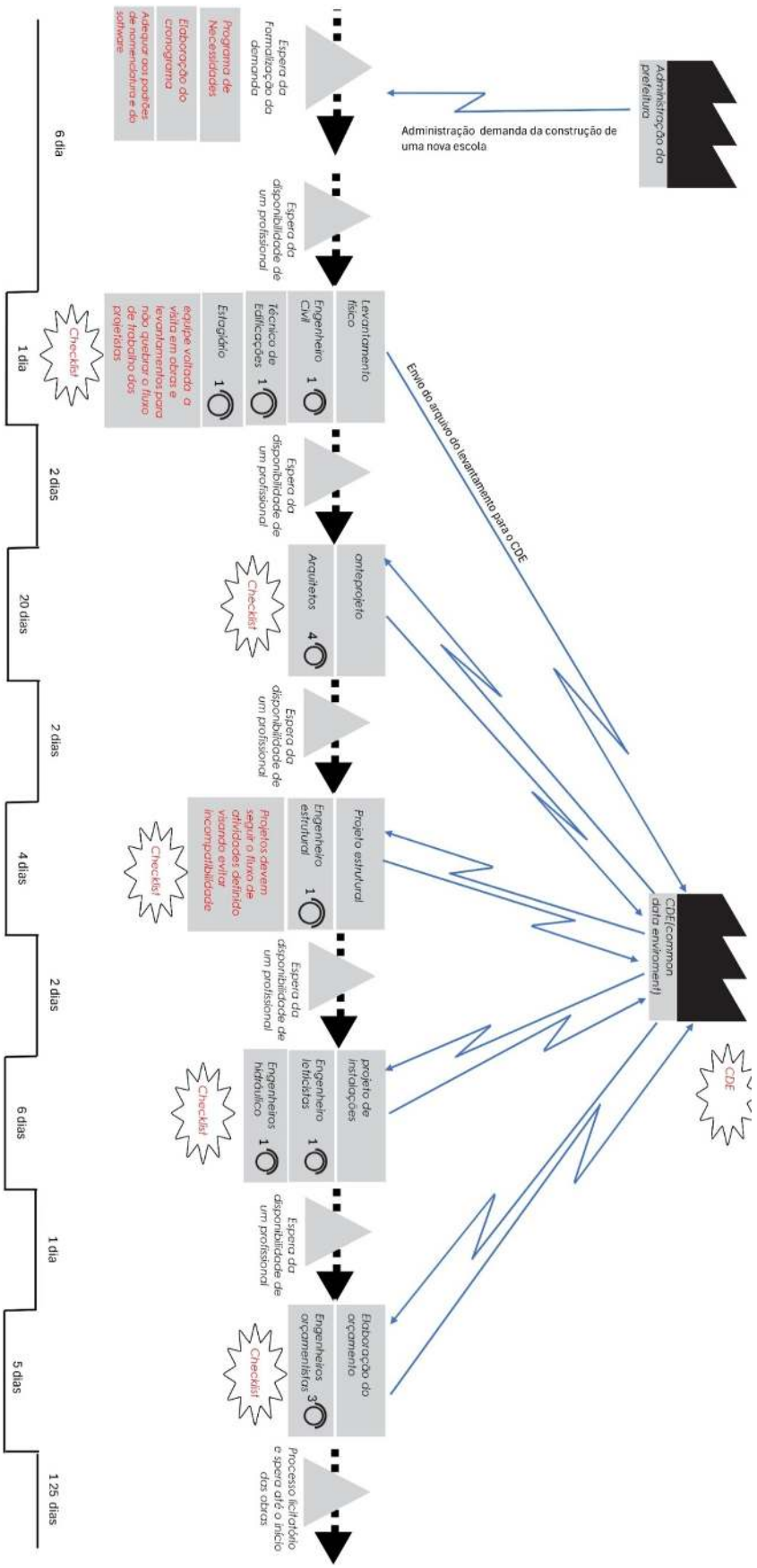
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8719

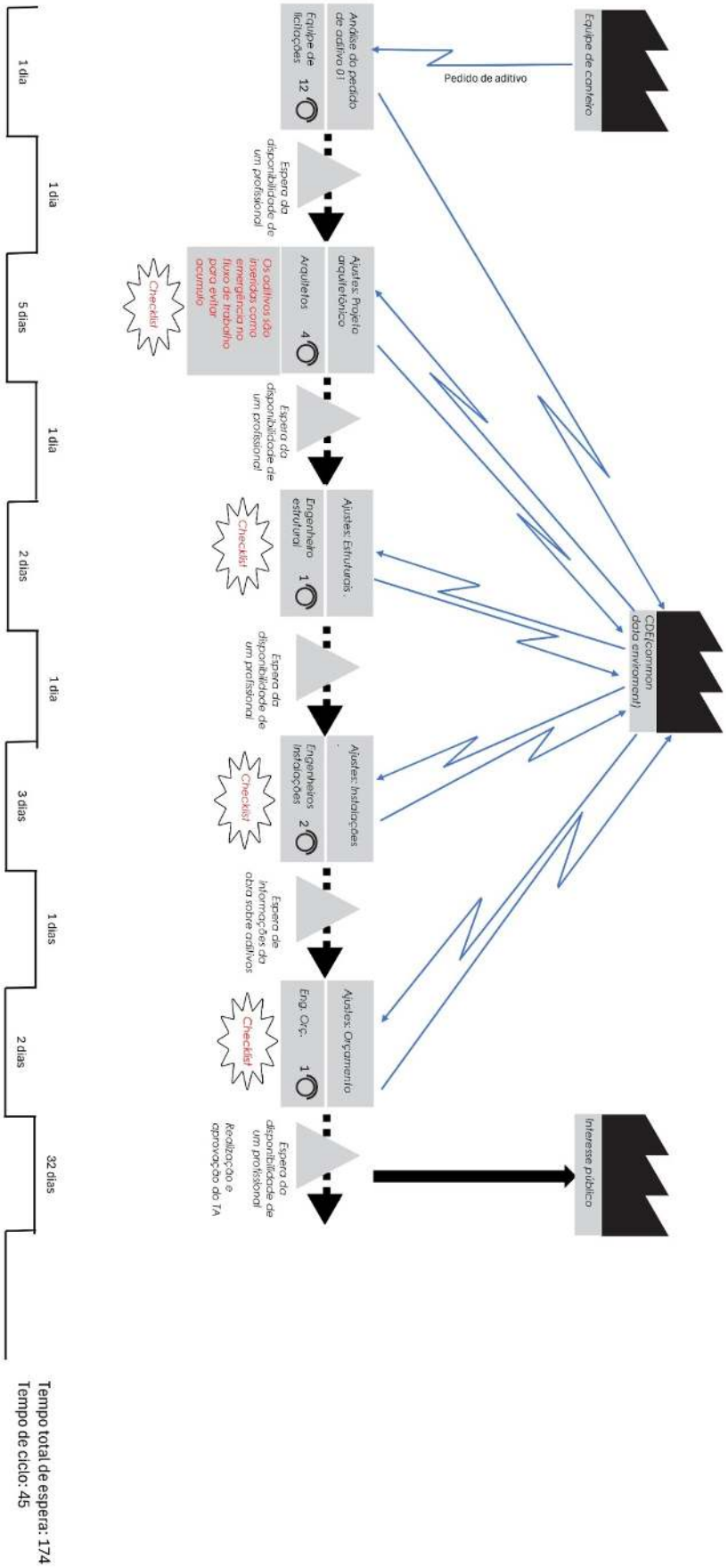


Fonte: o autor.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8719

ANEXO 02: MFV FUTURO





Fonte: o autor.