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.v21i1.8990

De artefatos isolados para sistemas habilitadores: Uma pesquisa-ação sobre gestão visual orientada à qualidade

From standalone devices to enabling systems: An action research on quality-oriented visual management

Mauricio Andre Neyra Padilla
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)| Porto Alegre | Brasil | mauricio.neyra.p@gmail.com
Carlos Torres Formoso
UFRGS | Porto Alegre | Brasil | formoso@ufrgs.br
Daniela Dietz Viana
UFRGS | Porto Alegre | Brasil | danidietz@gmail.com

Resumo

Problemas de não conformidade e retrabalhos persistem nos sistemas de qualidade da construção civil, frequentemente originados pela desconexão entre o trabalho planejado e a realidade do canteiro de obras. Dispositivos visuais concebidos sob uma lógica puramente de controle tendem ao abandono ou à produção de uma transparência nominal, limitando a eficácia dos sistemas de Gestão Visual (GV). Este estudo investiga como a transição de dispositivos visuais isolados para sistemas habilitadores de GV pode contribuir para melhorar a eficácia da gestão da qualidade na construção. Adotou-se a Pesquisa-Ação em dois ciclos de intervenção durante o processo de armação de pilares em um edifício universitário no Peru. O primeiro ciclo apontou que dispositivos visuais concebidos somente para extração de dados tendem ao abandono, mas os dispositivos com utilidade operacional podem ser inseridos na rotina dos trabalhadores como guias de execução. O segundo ciclo consolidou essa distinção ao introduzir um sistema ancorado em um quadro central dinâmico focado na facilitação ativa, apresentando indícios de maior engajamento da linha de frente. Os dados quantitativos forneceram padrões consistentes com o paradoxo da transparência e evidências de uma transferência da propriedade do controle de qualidade da gestão para a equipe de produção. O estudo propõe uma dinâmica sociotécnica estruturada em três componentes fundamentais: Transparência Efetiva, Propriedade Compartilhada e Melhoria Contínua.

Palavras-chave: Gestão Visual (GV). Qualidade na construção. Paradoxo da transparência.

Abstract

Non-conformance issues and rework persist in construction quality systems, often stemming from the disconnect between planned work and the reality of the worksite. Visual devices conceived under a purely control-oriented logic tend to be abandoned or produce nominal transparency, limiting the effectiveness of Visual Management (VM) systems. This study investigates how the transition from isolated visual devices to enabling VM systems can contribute to improving the effectiveness of quality management in construction. An Action Research was adopted in two cycles of intervention during the column reinforcement process in a university building in Peru. The first cycle pointed out that visual devices devised only for data extraction tend to be abandoned, but devices with operational utility can be inserted into workers' routines as execution guides. The second cycle consolidated this distinction by introducing a system anchored in a dynamic central dashboard focused on active facilitation,

Como citar:
PADILLA, M. A. N.; FORMOSO, C. T.; VIANA, D. D. De artefatos isolados para sistemas habilitadores: Uma pesquisa-ação sobre gestão visual orientada à qualidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

showing evidence of greater frontline engagement. Quantitative data provided patterns consistent with the transparency paradox and evidence of quality control ownership transfer from management to the production team. The study proposes a socio-technical dynamic structured into three fundamental components: Effective Transparency, Shared Ownership and Continuous Improvement.

Keywords: Visual Management (VM). Quality in construction. Transparency paradox.

INTRODUÇÃO

Devido à complexidade inerente aos sistemas de produção na construção civil [1], problemas de não conformidade e retrabalhos persistem nos sistemas da qualidade tradicionais, muitas vezes gerados pela desconexão entre o trabalho planejado e a realidade da frente de trabalho [2]. A Gestão Visual (GV) busca mitigar esse cenário ao promover transparência, comunicar padrões e evidenciar desvios [3][4].

Fundamentada na comunicação sensorial, a GV visa criar ambientes de trabalho transparentes e autorregulados [3][5]: ao tornar instruções, desvios e indicadores imediatamente óbvios [6], permite que as equipes alinhem sua compreensão e tomem decisões informadas [4]. Sua eficácia apoia-se em funções como a transparência, que expõe o estado do processo, e a disciplina, que consolida procedimentos ao inserir campos de informação no ambiente físico [3].

Contudo, uma GV focada puramente em controle descendente (*top-down*) pode causar o "paradoxo da transparência", fenômeno em que a observabilidade gerencial excessiva induz a um comportamento defensivo e ocultação de falhas, enquanto zonas de menor vigilância podem favorecer a autorregulação [7]. A teoria dos sistemas sociotécnicos propõe a otimização conjunta entre eficiência dos processos e engajamento dos trabalhadores [8]. Dessa forma, os dispositivos visuais precisam transcender à mera vigilância, funcionando como facilitadores da tarefa do executor.

Nesse sentido, a aplicação da GV pode evoluir de dispositivos isolados para sistemas integrados [9]: um conjunto interconectado de dispositivos e práticas projetado para apoiar rotinas gerenciais [10]. Valente *et al.* [11] propõem um método para conceber sistemas visuais que envolve a (1) observação do processo, (2) análise das necessidades dos envolvidos, (3) integração dos elementos ao ambiente e (4) definição dos atributos visuais. A diversidade de aplicações da GV na construção (da segurança ao planejamento e à qualidade) evidencia seu potencial como estratégia gerencial [6], mas a compreensão dos componentes que sustentam sua eficácia para a gestão da qualidade no canteiro permanece limitada na literatura.

Diante desse cenário, este artigo busca responder: quais são alguns componentes-chave de um sistema de GV que influenciam positivamente a eficácia do sistema da qualidade na construção? Por meio de uma Pesquisa-Ação com dois ciclos iterativos, buscou-se estudar formas de reduzir a ocorrência de defeitos por meio do desenvolvimento de sistemas de GV orientados à qualidade.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8990

MÉTODO

A pesquisa adotou a estratégia de Pesquisa-Ação [12][13], caracterizada pela participação ativa do pesquisador no contexto estudado e pela geração de conhecimento por meio de intervenções práticas. Seu processo se organiza em ciclos iterativos compostos pelas fases de diagnóstico, planejamento, intervenção e avaliação, sendo os aprendizados de cada ciclo insumo para o ciclo seguinte. A Tabela 1 sintetiza o escopo e as características do empreendimento e da intervenção.

Tabela 1: Caracterização do empreendimento e da intervenção

Característica	Descrição
Tipo de Projeto	Construção de edifício universitário
Escopo do Projeto	2 subsolos, 7 pavimentos e 1 cobertura (2.004,97 m²)
Fase da Obra	Execução da estrutura (*Shell construction*)
Lógica de Produção	Definição de setores guiada por datas de concretagem
Escopo da Intervenção	Processo de armação de aço em pilares
Período do Estudo	16 de dezembro de 2024 a 31 de janeiro de 2025
Estratégia de Pesquisa	Pesquisa-Ação estruturada em ciclos iterativos
Número de Ciclos	2 (Ciclo 1 – Sistema A; Ciclo 2 – Sistema B)
Participantes	Engenheiros de obra (n=5) e líderes de armação (n=3)

Fonte: os autores.

A confiabilidade dos resultados foi ampliada pela triangulação de múltiplas fontes de evidência, detalhadas na Figura 1. A análise privilegiou a avaliação qualitativa, apoiada por estatísticas descritivas para o tratamento dos dados quantitativos coletados. Essa abordagem mitiga parcialmente as limitações de estudos conduzidos em obra única com amostras reduzidas, características típicas da Pesquisa-Ação de campo [12][13].

Figura 1: Fontes de evidência e instrumentos de coleta de dados



Fonte: os autores.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8990

DESENVOLVIMENTO DOS CICLOS DE PESQUISA-AÇÃO

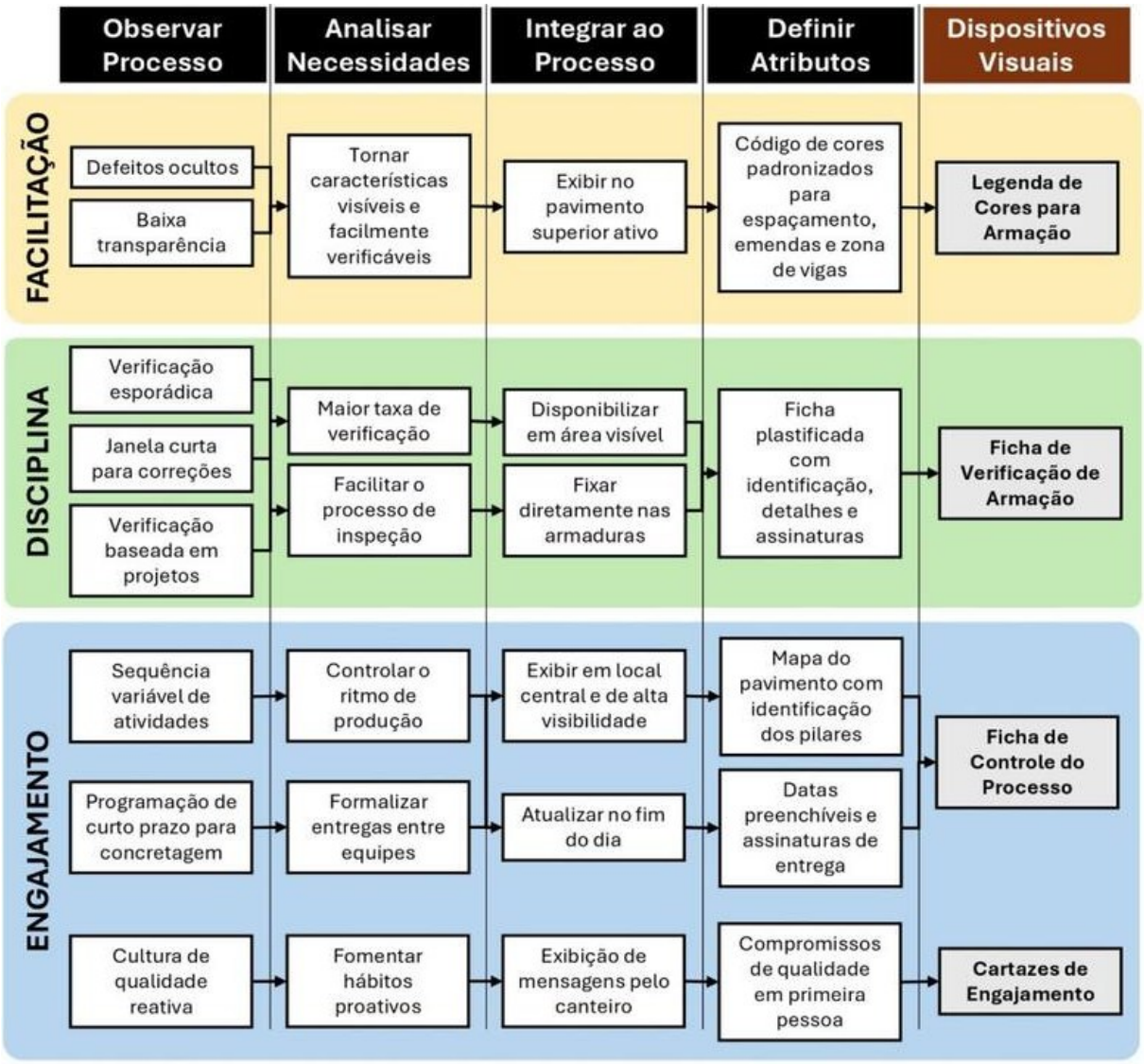
CICLO 1 - SISTEMA A

DIAGNÓSTICO, PLANEJAMENTO E INTERVENÇÃO

O diagnóstico inicial na armação de pilares evidenciou baixa transparência, interferências causadas pelo encadeamento autônomo de atividades e risco de defeitos ocultos após a concretagem. Paralelamente, observou-se o uso de marcações de giz como forma de comunicação e facilitação intraprocessual da equipe, evidenciando uma GV improvisada que falhava em comunicar o status geral e as transições da operação.

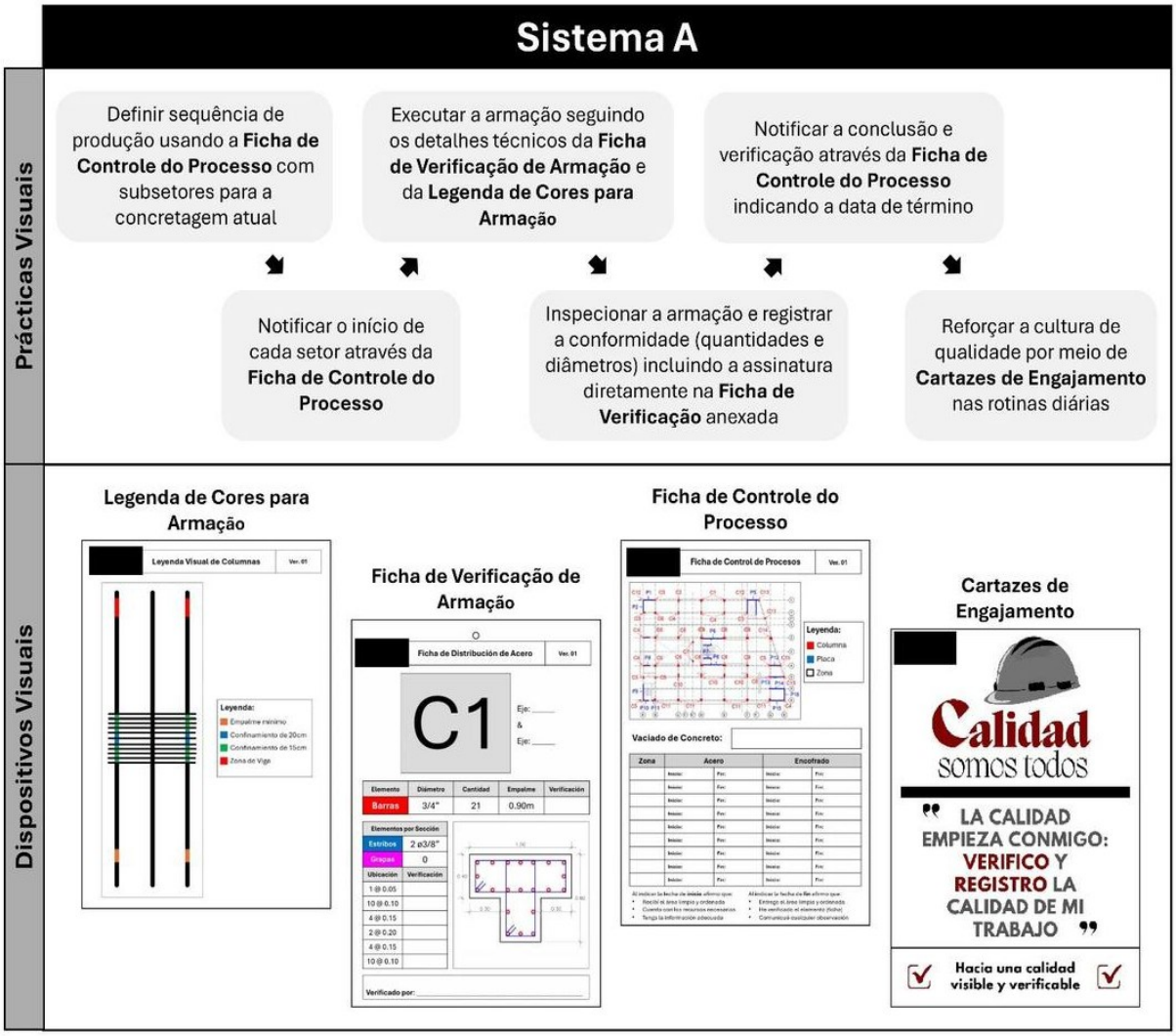
O Sistema A foi elaborado com base nos quatro passos de Valente et al. [11], desdobrando-se em três funções: Facilitação, Disciplina e Engajamento (ver Figura 2). A Figura 3 ilustra o desenvolvimento do sistema de GV sob a lógica de controle gerencial, incluindo práticas e dispositivos.

Figura 2: Processo de Design do Sistema A



Fonte: os autores.

Figura 3: Práticas e dispositivos visuais do Sistema A.



Nota: As práticas visuais descrevem as ações sequenciais de controle da armação (da programação à entrega). Fonte: os autores.

Avaliação Qualitativa e Aprendizado

A avaliação revelou resultados diferenciados por dispositivo. A Legenda de Cores não se consolidou como facilitadora, visto que as marcas de giz para diferenciar espaçamento se mostraram mais simples, restringindo o benefício da nova ferramenta apenas à visualização externa do processo. Paralelamente, a Ficha de Controle apresentou dificuldades de atualização e visibilidade devido ao seu tamanho. Em contraste, as Fichas de Verificação foram apropriadas espontaneamente pelos trabalhadores como guias operacionais, embora os registros de conformidade frequentemente permanecessem em branco. Esse comportamento evidenciou a relevância da utilidade prática sobre o preenchimento obrigatório. O aprendizado indicou que dispositivos puramente burocráticos ou mais complexos que as soluções já adotadas tendem ao abandono, embasando a transição para o ciclo seguinte.

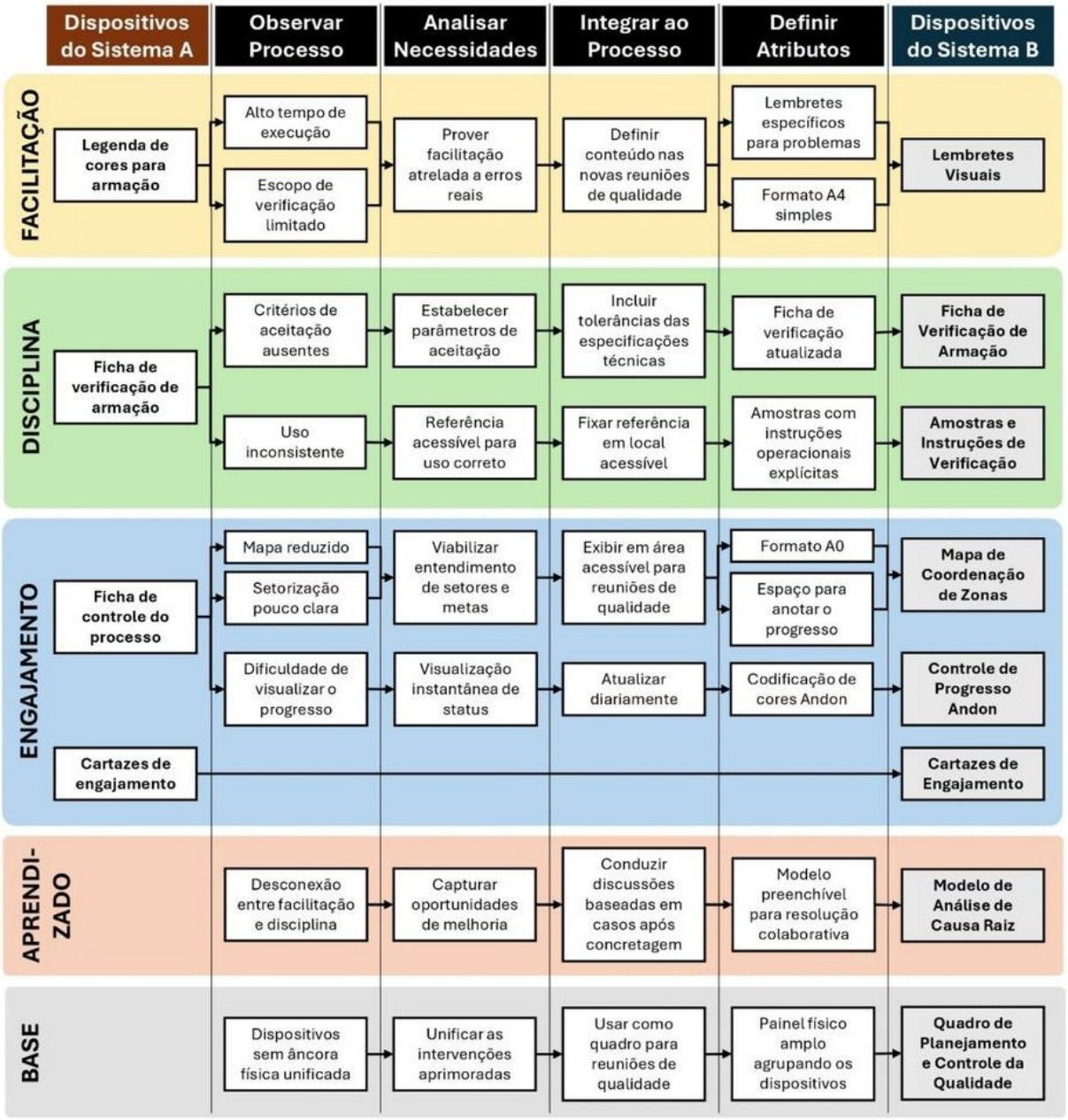
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8990

CICLO 2 - SISTEMA B

DIAGNÓSTICO, REPLANEJAMENTO E INTERVENÇÃO

Com base no aprendizado do Ciclo 1, que indicou o abandono de dispositivos burocráticos e a apropriação espontânea dos guias operacionais, o diagnóstico do Ciclo 2 apontou a necessidade de ampliar o escopo do sistema e reorientar sua lógica para a facilitação ativa. Na concepção do Sistema B deu-se continuidade aos passos propostos por Valente et al. [11] de forma iterativa, internalizando as lições empíricas e expandindo o escopo do sistema de GV em torno do Quadro de Planejamento e Controle da Qualidade (Figura 4). A implementação seguiu a lógica cíclica detalhada na Figura 5.

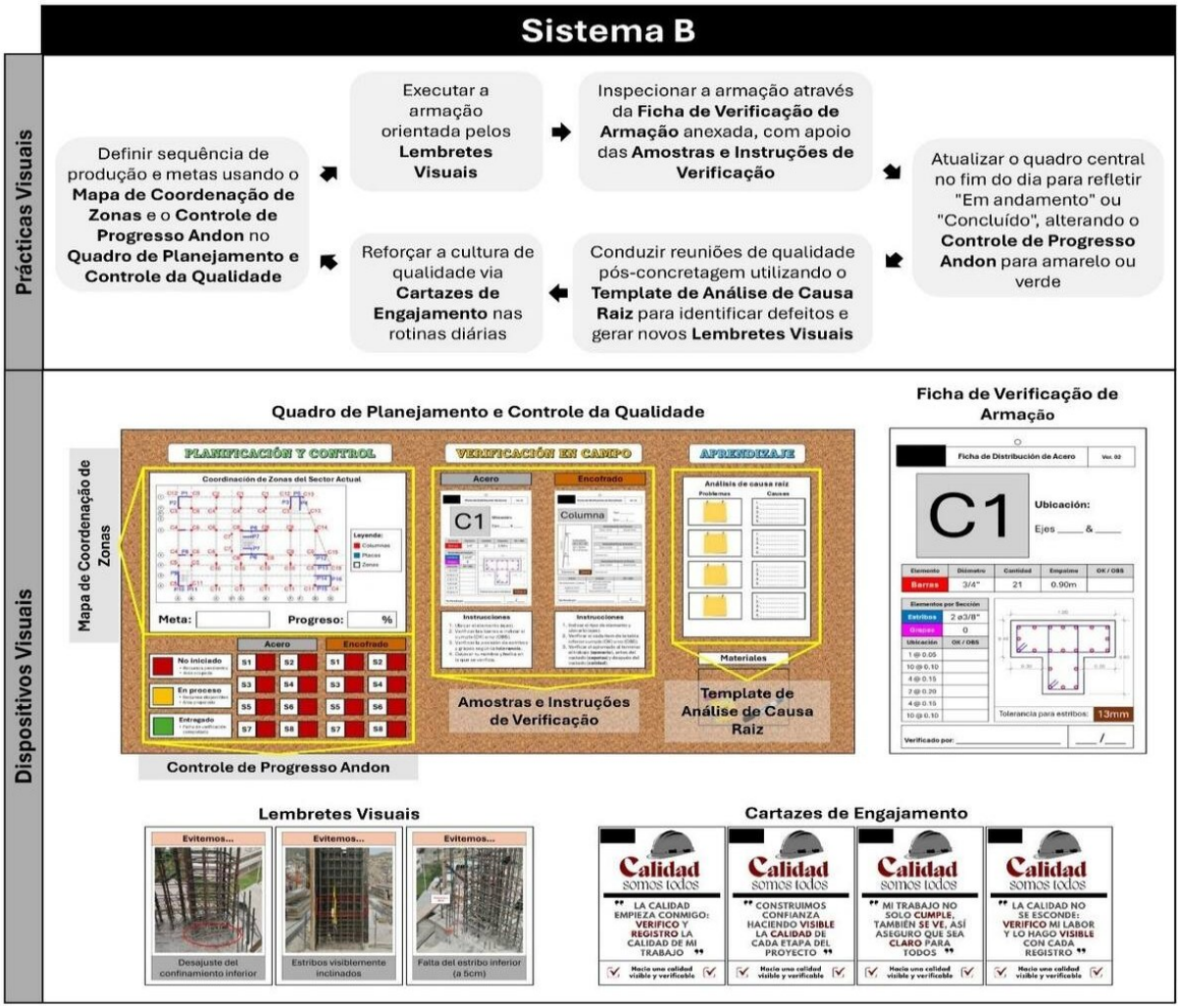
Figura 4: Processo de Desenvolvimento do Sistema B



Fonte: os autores.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8990

Figura 5: Práticas e dispositivos visuais do Sistema B.



Nota: As práticas visuais descrevem as ações sequenciais de planejamento, verificação em campo e análise pós-concretagem.
Fonte: os autores.

Avaliação Qualitativa e Aprendizado

A avaliação do Ciclo 2 indicou avanços expressivos na coordenação. A ampliação física do mapa fomentou episódios de colaboração nas reuniões de planejamento, permitindo às equipes definir setorizações e traduzir metas em sequências operacionais, enquanto o Controle de Progresso dinamizou o acompanhamento visual. Houve tendência de ampliar a colaboração às reflexões pós-concretagem; a análise de causas-raiz auxiliou na resolução de problemas e a inclusão de novas informações nos dispositivos visuais, contribuindo para a consolidação do aprendizado.

Contudo, as Fichas de Verificação permaneceram restritas à função de guia operacional: a incorporação de novas tolerâncias técnicas ao dispositivo qualificou o controle, mas a exigência de preenchimento persistiu como fonte de atrito, e os registros de conformidade frequentemente permaneceram em branco. Esse comportamento reforça o padrão identificado no Ciclo 1, segundo o qual dispositivos com utilidade prática tendem a ser incorporados à rotina, enquanto exigências burocráticas sem benefício percebido são ignoradas, apontando a utilidade prática como motor central da disciplina no canteiro.

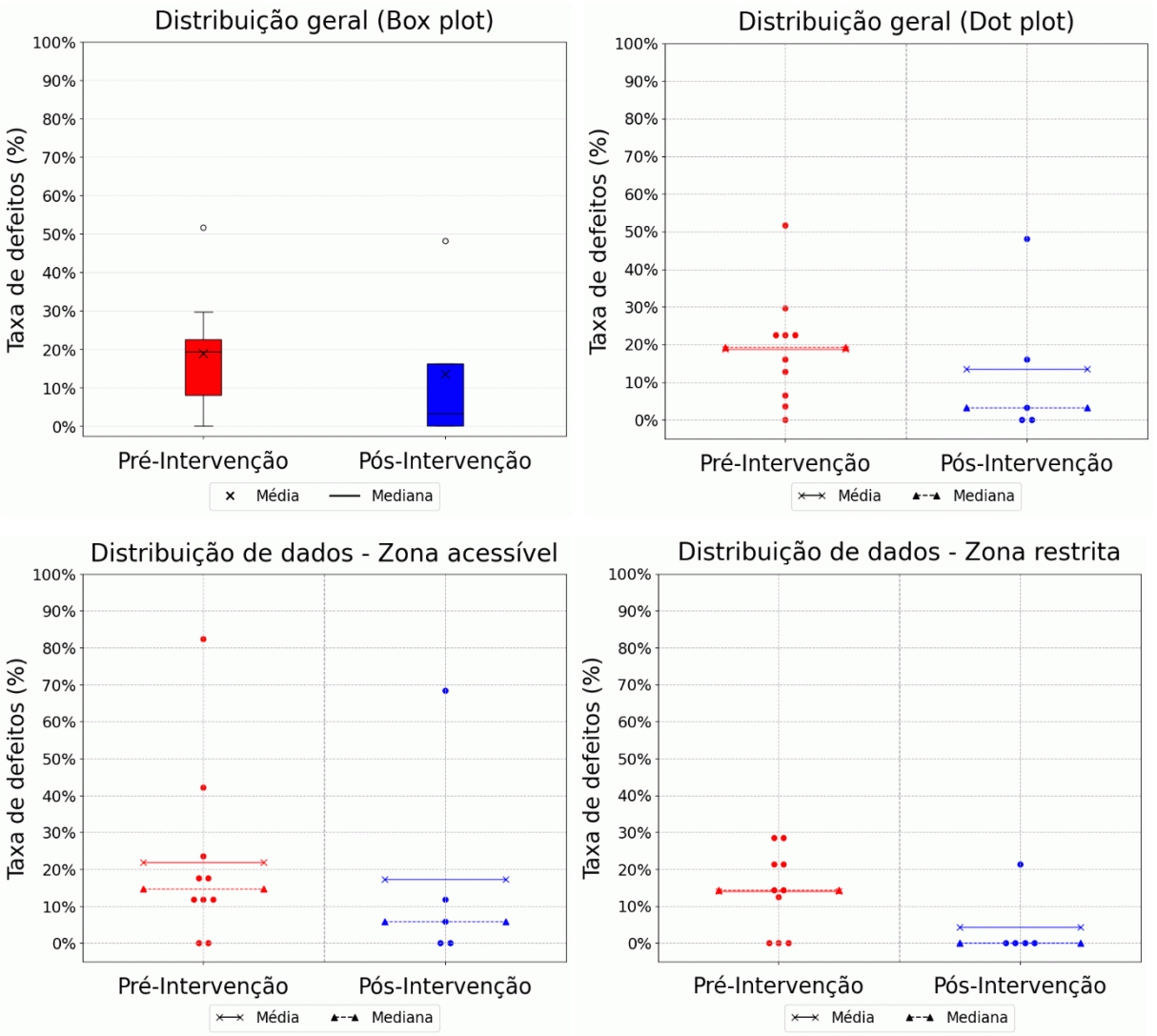
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8990

ANÁLISE QUANTITATIVA

ANÁLISE DE DEFEITOS

O impacto da intervenção foi avaliado pelo registro de defeitos na armação de pilares antes (n=10) e depois (n=5) da implementação do Sistema B, com o curto intervalo temporal entre as medições controlando a curva de aprendizado. A análise da Figura 6 revela uma tendência geral de melhoria pós-intervenção, com redução das medianas e da dispersão de falhas. Ao segmentar esses dados por limites ergonômicos de acessibilidade, notou-se que a zona acessível (abaixo de 2,10 m) apresentou redução moderada na dispersão. Em contraste, a contração mais forte das taxas de falha concentrou-se na zona restrita do ponto de vista visual (acima de 2,10 m).

Figura 6: Taxas de defeitos por pilar antes e depois da implementação do Sistema B – Distribuição geral (diagrama de caixa [*box plot*] e diagrama de pontos [*dot plot*]) e segmentada por zona.



Fonte: os autores.

EVOLUÇÃO DAS PERCEPÇÕES DAS EQUIPES

Questionários ordinais (1 a 5) com 13 questões (A-M) foram aplicados aos engenheiros de obra (n=5) e líderes de armação (n=3) pré e pós-intervenção. Para buscar consistência metodológica na avaliação da evolução temporal, apenas as respostas validadas pré e pós-intervenção foram incluídas na análise (ver Figura 1). A Figura 7 apresenta as médias recalculadas exclusivamente com os dados válidos pareados.

Os resultados indicam ganhos na acessibilidade informacional (Item A) e na frequência do controle de qualidade (Item I) sob a ótica gerencial, métricas que se mantiveram elevados para a linha de frente. Esta estrutura habilitadora parece ter refletido diretamente na confiança mútua sobre a qualidade final (Item M), que atingiu pontuações altas em ambos os grupos. Contudo, os dados sugerem um descompasso perceptivo quanto às rotinas de alinhamento. Enquanto a equipe técnica relatou avanços na eficiência da comunicação (Item K) e no grau de conhecimento compartilhado (Item E), a linha de frente registrou retração em ambas as métricas.

Figura 7: Médias descritivas das percepções sobre rotinas e práticas de qualidade.

ITEMS DE AVALIAÇÃO	EQUIPE DE GESTÃO		EQUIPE DE PRODUÇÃO	
	PRÉ-INTERVENÇÃO	PÓS-INTERVENÇÃO	PRÉ-INTERVENÇÃO	PÓS-INTERVENÇÃO
A) Acessibilidade à informação do processo	3,33	4,00	4,50	4,75
E) Grau de conhecimento compartilhado dos controles de qualidade	3,00	4,00	4,33	4,00
I) Frequência do controle no trabalho concluído	3,50	4,38	4,50	4,25
K) Eficácia na comunicação/recebimento de expectativas no campo	3,80	4,40	4,67	4,00
M) Confiabilidade na qualidade do trabalho concluído	3,20	4,60	4,33	4,33

Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

IMPACTO DO SISTEMA NOS COMPORTAMENTOS DE QUALIDADE

A trajetória entre os ciclos evidencia que a eficácia da GV transcende à mera presença física de dispositivos para focar na comunicação do processo com as pessoas [14]. O Ciclo 1 demonstrou que estratégias de vigilância induzem a uma transparência nominal caracterizada por visibilidade sem interpretação útil [15]. A rejeição da Legenda de Cores e a carga de atualização da Ficha de Controle ilustram como dispositivos focados apenas na extração de dados perdem usabilidade percebida e podem ser ignorados [4][16].

A reestruturação do Ciclo 2 tendeu a superar esta lógica nos dispositivos de facilitação, convertendo parte da GV em mecanismo ativo. A guia operacional oferecida pelos artefatos locais parece ter fomentado a propriedade compartilhada (*shared ownership*) e o empoderamento da equipe [17][18], justificando a alta confiabilidade na qualidade final (Item M). Contudo, o ganho de autonomia operacional coincidiu com um paradoxal desalinhamento percebido em relação à gestão.

Essa dinâmica de regulação também se manifestou no desempenho espacial. Embora ambas as zonas de trabalho tenham apresentado melhorias (ver Figura 6), a redução das taxas de defeitos foi mais acentuada na zona de menor acessibilidade visual. Esse padrão é consistente com o paradoxo da transparência [7], sugerindo que a observação excessiva induz comportamentos defensivos enquanto zonas de menor vigilância favorecem a autorregulação [19].

Complementarmente, a dualidade das Fichas de Verificação ilustra a distinção entre controles habilitadores e coercitivos [20]. O uso do artefato como guia habilitou decisões embasadas, mas a exigência burocrática de assinaturas gerou negligência nos registros [21]. Sob a ótica Lean, exigir o preenchimento formal de um dispositivo que já facilita a inspeção na fonte configura uma inspeção de julgamento redundante [22]. Tal desperdício (muda) reitera que controles estritamente coercitivos ampliam a burocracia sem agregar valor [23].

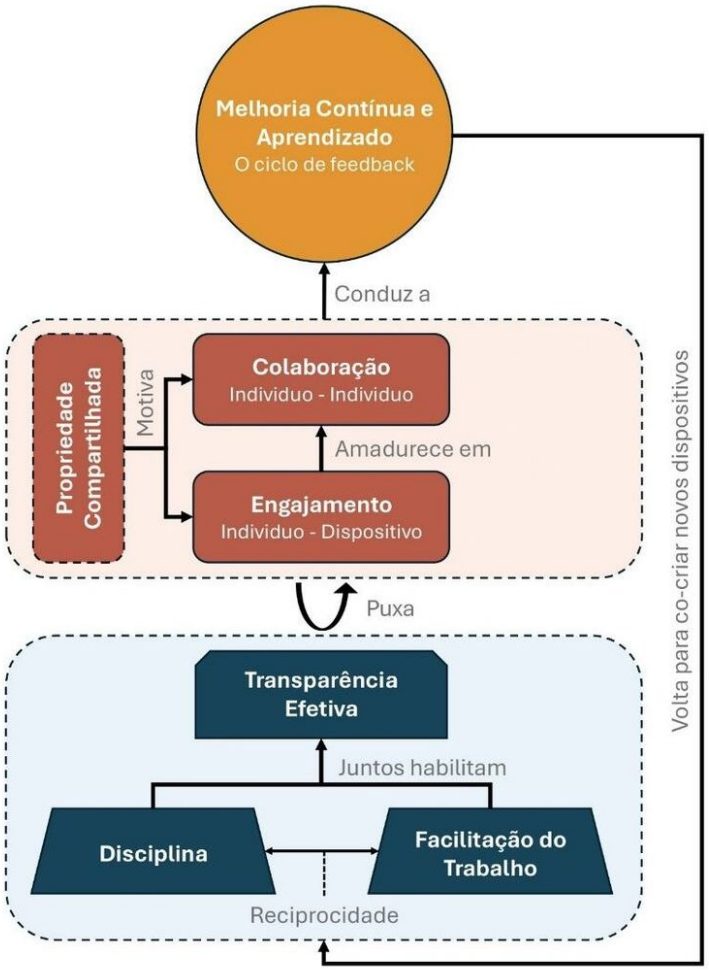
A DINÂMICA SOCIOTÉCNICA DA GV ORIENTADA À QUALIDADE

Para responder à questão de pesquisa sobre os componentes de um sistema de GV que influenciam a eficácia do sistema da qualidade, a triangulação dos dados sugere uma dinâmica sociotécnica integrada (Figura 8). Nesse arranjo, a Facilitação do Trabalho e a Disciplina formam uma base interdependente que sinaliza a transição de controles coercitivos para sistemas habilitadores (*enabling systems*) [20]. A utilidade prática do dispositivo tende a induzir a melhoria da disciplina com autonomia [21], viabilizando a Transparência Efetiva. Esta dimensão atua para reduzir a ambiguidade ao permitir que o trabalhador "puxe" (*pull*) a informação visual no exato momento de sua necessidade [4].

Ao tornar o processo compreensível sob demanda, a transparência atua como um mecanismo para fomentar o engajamento e a colaboração. A propriedade compartilhada indica atuar como o catalisador desse estágio ao sustentar, simultaneamente, o engajamento do indivíduo com o dispositivo ou tarefa e a colaboração com a equipe [24][25]. O desenvolvimento da propriedade compartilhada sobre o referencial visual tende a mitigar a percepção de controle externo [17], auxiliando na transformação do artefato em um elo prático de coordenação coletiva. Este arranjo sociotécnico parece atingir seu ápice quando o alinhamento das equipes impulsiona iniciativas locais de melhoria contínua [26][27], reiniciando o ciclo com a co-criação de dispositivos em estágios superiores de maturidade.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8990

Figura 8: Dinâmica sociotécnica da GV orientada à qualidade.



Nota: Arquitetura baseada em observações. Fonte: os autores.

Em resposta explícita à questão central, esta dinâmica consolida três componentes-chave correspondentes aos macroblocos propostos: (1) transparência efetiva, fundamentada na reciprocidade empírica entre facilitação e disciplina, (2) propriedade compartilhada, elo psicossocial para sustentar o engajamento e a colaboração, e (3) melhoria contínua, operando como mecanismo de aprendizado e co-criação.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa investigou como a transição de artefatos visuais isolados para sistemas habilitadores, concebidos para apoiar a execução da tarefa e promover a autorregulação da equipe, influencia a eficácia do sistema da qualidade na construção civil. A síntese empírica indica que a eficácia da GV não reside na exibição da informação, mas na sua utilidade operacional. O Ciclo 1 apontou que dispositivos concebidos sob uma lógica coercitiva e de vigilância tendem a produzir transparência nominal e atrito administrativo. Em contrapartida, os dispositivos de verificação indicaram uma dualidade funcional: habilitador ou coercitivo. O Ciclo 2 reforçou esta perspectiva, além de contribuir à dinamização da coordenação e ao impulso de iniciativas de aprendizado colaborativo.

Teoricamente, o estudo oferece duas contribuições centrais. Primeiro, fornece suporte empírico ao "paradoxo da transparência" no canteiro de obras dado que a contração mais expressiva nas taxas de defeitos ocorreu em zonas de privacidade visual, sugerindo que a qualidade pode ser impulsionada pelo empoderamento em oposição à hipervigilância. Segundo, propõe uma dinâmica sociotécnica estruturada em três componentes fundamentais. A transparência efetiva sustenta a informação sob demanda. A propriedade compartilhada atua como o elo psicossocial para o engajamento e a colaboração. Por fim, a melhoria contínua opera como mecanismo de aprendizado evolutivo.

Em termos práticos, recomenda-se inverter a lógica tradicional de concepção de sistemas visuais, priorizando guias operacionais no ponto de execução. Âncoras visuais locais, alimentadas por análises colaborativas, podem fomentar a resolução de problemas em tempo real.

Por fim, reconhecem-se as limitações inerentes à Pesquisa-Ação em estudo de caso único, cujos resultados estão circunscritos ao contexto analisado e o número de ciclos de intervenção. Os achados não buscam generalização, mas sugerem tendências comportamentais dependentes do contexto sociotécnico. Para trabalhos futuros, recomenda-se a verificação dos componentes chave em diferentes especialidades operacionais e a investigação de amostras ampliadas de defeitos para consolidar as relações causais aqui identificadas como tendências.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –Brasil (CAPES) –Código de Financiamento 001.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou a inteligência artificial generativa Gemini (versão 1.5 Pro) para a tradução de fluxogramas, revisão ortográfica, melhoria da coesão textual, calibração da linguagem acadêmica e apoio no design visual das matrizes e tabelas do texto. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] WOOD, H. L.; GIDADO, K. An overview of complexity theory and its application to the construction industry. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION OF RESEARCHERS IN CONSTRUCTION MANAGEMENT, 24., 2008, Cardiff. **Proceedings [...]** Cardiff: ARCM, 2008. p. 677-686.

[2] LOVE, P. E. D.; IRANI, Z.; EDWARDS, D. J. A rework reduction model for construction projects. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 51, n. 4, p. 426-440, 2004.

[3] TEZEL, B. A.; KOSKELA, L.; TZORTZOPOULOS, P. The functions of visual management. In: INTERNATIONAL RESEARCH SYMPOSIUM, 2009. **Proceedings [...]** [S. l.: s. n.], 2009.

[4] GALSWORTH, G. D. **Visual workplace**: visual thinking. New York: CRC Press, 2017.

[5] TEZEL, B. A.; KOSKELA, L.; TZORTZOPOULOS, P. Visual management in production management: a literature synthesis. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 27, n. 6, p. 766–799, 2016.

[6] TEZEL, B. A. *et al.* Visual management in Brazilian construction companies: Taxonomy and guidelines for implementation. **Journal of Management in Engineering**, v. 31, n. 6, p. 05015001, 2015.

[7] BERNSTEIN, E. S. The transparency paradox: a role for privacy in organizational learning and operational control. **Administrative Science Quarterly**, v. 57, n. 2, p. 181-216, 2012.

[8] TRIST, E. The evolution of socio-technical systems: a conceptual framework and an action research program**. Occasional paper**, v. 2, p. 1-67, 1981.

[9] BRANDALISE, F. M. P.; FORMOSO, C. T.; VIANA, D. D. Development of a typology for understanding Visual Management concepts and their relationships. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 148, n. 7, p. 04022041, 2022.

[10] VALENTE, C. P. *et al.* Guidelines for devising and assessing visual management systems in construction sites. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 25., 2017, Heraklion. **Proceedings [...]** Heraklion: IGLC, 2017. p. 695-702.

[11] VALENTE, C. P.; BRANDALISE, F. M.; FORMOSO, C. T. Model for devising visual management systems on construction sites. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 145, n. 2, p. 04018138, 2019.

[12] COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220–240, 2002.

[13] SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. **Administrative Science Quarterly**, v. 23, n. 4, p. 582-603, 1978.

[14] FORMOSO, C. T.; SANTOS, A.; POWELL, P. An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites. **Journal of Construction Research**, v. 3, n. 1, p. 35-54, 2002.

[15] RODRIGUES, K. F. Unveiling the concept of transparency: its limits, varieties and the creation of a typology. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 18, n. 2, p. 237-253, 2020.

[16] BEYNON-DAVIES, P.; LEDERMAN, R. Making sense of visual management through affordance theory. **Production Planning & Control**, v. 28, n. 13, p. 1032-1049, 2017.

[17] PIERCE, J. L.; KOSTOVA, T.; DIRKS, K. T. Toward a theory of psychological ownership in organizations. **Academy of Management Review**, v. 26, n. 2, p. 298-310, 2001.

[18] REINBOLD, A.; SEPPÄNEN, O.; PELTOKORPI, A. The role of digitalized visual management to empower self-managed crews in construction projects. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 30., 2022, Lima. **Proceedings [...]** Lima: IGLC, 2022.

[19] MURATA, K. *et al.* An application of control theory to visual management for organisational communication in construction. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 25., 2017, Heraklion. **Proceedings [...]** Heraklion: IGLC, 2017. p. 185-191.

[20] ADLER, P. S.; BORYS, B. Two types of bureaucracy: Enabling and coercive. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, n. 1, p. 61–89, 1996.

[21] AHRENS, T.; CHAPMAN, C. S. Accounting for flexibility and efficiency: A field study of management control systems in a restaurant chain. **Contemporary Accounting Research**, v. 21, n. 2, p. 271–301, 2004.

[22] SHINGO, S. **Zero quality control**: Source inspection and the poka-yoke system. Portland: Productivity Press, 1986.

[23] KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford: CIFE, 1992.

[24] KAHN, W. A. Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work. **Academy of Management Journal**, v. 33, n. 4, p. 692-724, 1990.

[25] VAN DEN BOSSCHE, P.; GIJSELAERS, W.; SEGERS, M.; WOLTJER, G.; KIRSCHNER, P. Team learning: Building shared mental models. **Instructional Science**, v. 39, n. 3, p. 283-301, 2011.

[26] IMAI, M. **Kaizen**: the key to Japan's competitive success. New York: Random House, 1986.

[27] GROEN, B. A. C.; WOUTERS, M. J. F.; WILDEROM, C. P. M. Why do employees take more initiatives to improve their performance after co-developing performance measures? A field study. **Management Accounting Research**, v. 23, n. 2, p. 120-141, 2012.