



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS PROFESSORA MARIA DA PENHA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE - CCTS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

ANDRÉ LUIZ LIMA DE SOUZA

**SISTEMA DE GESTÃO DE *FACILITIES*: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NO
SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

ARARUNA

2019

ANDRÉ LUIZ LIMA DE SOUZA

**SISTEMA DE GESTÃO DE *FACILITIES*: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NO
SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil.

Orientador: Prof. Me. Lauandes Marques de Oliveira.

ARARUNA

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S719s Souza, Andre Luiz Lima de.
Sistema de gestão de facilities [manuscrito] : proposta de implantação no setor da construção civil / Andre Luiz Lima de Souza. - 2019.
69 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2019.
"Orientação : Prof. Me. Lauandes Marques de Oliveira, Coordenação do Curso de Engenharia Civil - CCTS."
1. Engenharia civil. 2. Condições de trabalho. 3. Produtividade. I. Título

21. ed. CDD 624

ANDRÉ LUIZ LIMA DE SOUZA

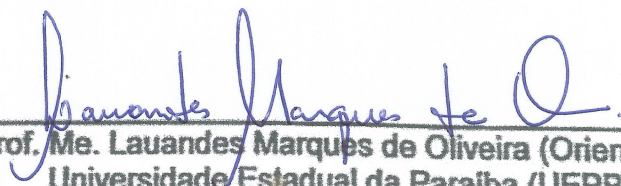
**SISTEMA DE GESTÃO DE FACILITIES: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NO
SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

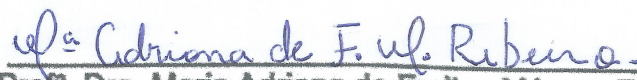
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Graduação
em Engenharia Civil da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil.

Aprovada em: 26 / 06 / 2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Me. Lauandes Marques de Oliveira (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.ª. Dra. Maria Adriana de Freitas Mágero Ribeiro
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.ª. Ma. Thays Silva Baldez

Instituto Federal de Educação, ciências e Tecnologias do Maranhão (IFMA)

A minha mãe e a minha irmã, pela
confiança, amor, carinho e incentivo,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Sou grato, acima de tudo, a Deus por ter me guiado e mostrado que, com força e perseverança, somos capazes de atingir todos nossos objetivos.

A toda minha família, em especial minha mãe, Maria de Fátima Lima de Souza, e minha irmã, Ana Georgia Lima de Souza, por todo amor, carinho, dedicação e educação que me foi dado, sempre demonstrando que eu não estaria só nessa batalha e permanecendo firmes em serem os pilares necessários durante toda caminhada.

Aos professores que fizeram diferença em minha graduação: Daniel Baracuy, Alan Cavalcanti, Leonardo Costa, Eduardo Medeiros, Maria Adriana. E em especial, aqueles que além de professores levo-os para a vida como grandes amigos, Igor Ogata e Pedro Filipe.

Agradeço ao meu orientador, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho, por toda sua empatia, confiança e ética.

A todos os amigos que tive a honra de compartilhar momentos que levarei para sempre em minhas memórias: Igor Martins, Ítalo Gondim, Lucas Diniz, Lucas Diego, Lucas Moura, Kássia Sinhorelli, Ingridy Diniz, Diego Paiva, Karina Fernandes, Cleidson Abrantes, Aramys Matheus, Thiago Weber, Gleidson Diniz, entre tantos outros que tiveram passagem tão grandiosa durante essa jornada.

Aos membros da Pilares Consultoria Júnior de Engenharia Civil, por toda confiança, dedicação e companheirismo entregues diariamente, fazendo da com que a experiência de fazer parte do Movimento Empresa Júnior tenha sido uma das melhores fontes de aprendizado para mim, não só profissionalmente, mas também como ser humano.

Ao engenheiro da Secretária de Infraestrutura do Município de Araruna – PB, Pedro Liberato, pelos esclarecimentos e auxílios dados durante a realização dessa pesquisa.

E, finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento de tudo o que aqui está registrado, meus sinceros agradecimentos.

“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda!”

Mario Sergio Cortella.

RESUMO

Em função do elevado crescimento da competitividade de mercado na construção civil, é notável que as empresas busquem processos cada vez mais otimizados, com o nível máximo de qualidade e produtividade. Para isso, os planos de gestão das *facilities* baseados em ferramentas de gestão da qualidade se tornam fortes aliados aos gestores de obras. Nesse contexto, o presente trabalho analisou obras no município de Araruna – PB, a fim de verificar as condições de trabalho nos canteiros, e os possíveis elementos que comprometem a eficiência do fluxo de trabalho dos colaboradores. Por meio das análises realizadas foram criados diagramas como propostos por Ishikawa, buscando mapear os fatos causadores do efeito de diminuição da produtividade nos canteiros. A análise mostrou que é comum nas obras em estudo a ineficiência dos *layouts*, o que desfavorece a otimização dos trabalhos a serem realizados. Como resultado, baseado nos dados coletados, foram elaborados planos de gestão de facilidades, visando garantir a facilidade da execução das etapas operacionais do processo de construção. Para a elaboração desses planos foram utilizadas ferramentas da qualidade como: ciclo PDCA, arranjo físico, sistema 5S e *kanban*.

Palavras-Chave: SGQ. Ferramentas da qualidade. Produtividade.

ABSTRACT

Due to the high growth of market competitiveness in civil construction, it is notable that companies are looking for increasingly optimized processes, with the highest level of quality and productivity. For this, the plans of how to manage the facilities based on tools of quality management become strong allies to the managers in charge. In this context, the present work analyzed construction sites in the city of Araruna, located in the state of Paraíba, in order to verify the work conditions in the building sites, and the possible elements that compromise the efficiency of the workflow of the collaborators. Through the reviews, diagrams were created as proposed by Ishikawa, seeking to map the facts that cause the effect of decreasing productivity in the work sites. It showed that the works under study are the inefficiency of the layouts, which damages the optimization of the works to be performed. As a result, based on the data collected, facilities management plans were elaborated to ensure the correct execution of the operational stages in the construction process. During the preparation of these plans were used quality tools such as: PDCA cycle, physical arrangement, 5S system and kanban.

Keywords: QMS. Quality tools. Productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os <i>stakeholders</i>	18
Figura 2 - Três aspectos da qualidade, segundo Deming	20
Figura 3 - Quadro <i>kanban</i>	28
Figura 4 - Os 5S	29
Figura 5 - Diagrama de Ishikawa.....	33
Figura 6 - Etapas do Ciclo PDCA.....	38
Figura 7 - Etapas metodológicas.....	39
Figura 8 - Município de Araruna - PB	41
Figura 9 - Localização Unidade Básica de Saúde III	42
Figura 10 - Vista frontal da construção.....	43
Figura 11 - Situação atual do canteiro de obras.....	43
Figura 12 - Diagrama de Ishikawa para a obra 01	44
Figura 13 - Ciclo PDCA para a obra 01	47
Figura 14 - <i>Layout</i> do canteiro de obras 01	48
Figura 15 - Proposta de arranjo físico para o canteiro da obra 01	48
Figura 16 - Quadro <i>kanban</i> para a obra 01	49
Figura 17 - Unidade Básica de Saúde VII.....	51
Figura 18 - Vistas externas da construção	52
Figura 19 - Situação atual do canteiro de obras	52
Figura 20 - Diagrama de Ishikawa para a obra 2	53
Figura 21 - Ciclo PDCA para a obra 02.....	56
Figura 22 - <i>Layout</i> atual do canteiro de obra 02.....	57
Figura 23 - Proposta de arranjo físico para o canteiro da obra 02	57
Figura 24 - Quadro <i>kanban</i> para a obra 02	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Os oito princípios da gestão da qualidade	22
Tabela 2 - Princípios do arranjo físico	35
Tabela 3 - Etapas do ciclo PDCA.....	37
Tabela 4 - Objetivos do sistema 5S na obra 01.....	50
Tabela 5 - Objetivos do sistema 5S para obra 02	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de normas técnicas.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IFMA	<i>International Facility Management Association.</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization.</i>
PAIC	Pesquisa Anual da Indústria da Construção.
PDCA	Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Action) - Planejar, fazer, verificar e agir.
PIB	Produto Interno Bruto.
GF	Gestão de <i>Facilities</i> .
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade.
QMS	<i>Quality Management System.</i>
TQC	Controle da Qualidade Total.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	JUSTIFICATIVA	14
3	OBJETIVOS	15
3.1	Objetivo Geral	15
3.2	Objetivos Específicos	15
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
4.1	Indústria da Construção Civil	16
4.2	Gestão das organizações	18
4.3	Qualidade	19
4.3.1	<i>Contexto Histórico</i>	19
4.3.2	<i>Gestão da qualidade</i>	22
4.4	Facilidades	24
4.4.1	<i>Gestão de facilidades</i>	25
4.5	Ferramentas da qualidade para gestão de <i>facilities</i>	26
4.5.1	<i>Kanban</i>	26
4.5.2	<i>Programa 5S</i>	29
4.5.3	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	33
4.5.4	<i>Arranjo Físico</i>	35
4.5.5	<i>Ciclo PDCA</i>	36
5	METODOLOGIA	39
6	ESTUDO DE CASO	40
6.1	<i>Desenvolvimento do município de Araruna – PB</i>	41
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
7.1	Obra 01	42
7.1.1	<i>Mapeamento das não conformidades</i>	44
7.1.2	<i>Planejamento das ações a serem realizadas</i>	46
7.1.3	<i>Proposta para planos de melhorias</i>	47
7.2	Obra 01	51
7.2.1	<i>Mapeamento das não conformidades</i>	53
7.2.2	<i>Planejamento das ações a serem realizadas</i>	55
7.2.3	<i>Proposta para planos de melhorias</i>	56
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
	REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil no Brasil, embora apresente historicamente incertezas e oscilações junto à economia do mercado, contribui de forma significativa no Produto Interno Bruto (PIB) nacional, exercendo um papel essencial na economia. Com o crescimento da população tal setor necessita de responder com novas habitações, essas que se apoiam em projetos cada vez mais complexos e desafiantes.

Devido a recessão econômica instalada no país nos últimos anos, reflete de forma significativamente negativa para investimentos em infraestrutura. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2018 o PIB da construção civil caiu cerca de 2,5% comparado com o ano de 2017. Tal queda já é caracterizada pelo quinto ano seguido.

Diante da necessidade de novas unidades habitacionais e queda nos investimentos em infraestrutura, as empresas do setor buscam soluções por meio de gestão otimizada para conseguir desenvolver o aumento da produtividade e se reinventarem no mercado.

Conceitos de gestão amplamente utilizados no setor de Administração e Engenharia de Produção vem sendo inseridos no setor da construção civil, entre eles, a gestão de *facilities* e a gestão da qualidade. A prática de gerenciar o espaço físico, pessoas e trabalho de uma organização é a principal característica do sistema de Gerenciamento de *facilities*.

Já a gestão da qualidade, como o próprio nome já explana, trata de levar qualidade aos produtos e serviços realizados por determinada organização. A implantação pode ser realizada através de ferramentas da qualidade, que buscam, desde a limpeza do ambiente para dar melhores condições de trabalhos aos colaboradores, até a forma de contato com cliente.

As comunidades de Engenharia e Arquitetura vêm sendo motivadas a implementação de tal modelo de gestão, para gerir de maneira otimizada os recursos das construções, entregando qualidade aos clientes por meio de facilidades impostas no processo construtivo dos empreendimentos.

Face ao exposto, a utilização de uma gestão multidisciplinar envolvendo os *facilities* e qualidade é uma técnica aplicada amplamente no controle do processo de produção, capaz de obter bens e serviços que atendam às exigências e a satisfação dos clientes, bem como aumento da produtividade das organizações.

Neste sentido, o presente trabalho propõe a implantação de planos de melhorias contínuas em *facilities* com utilização de ferramentas da qualidade em obras do município de Araruna – PB, buscando ilustrar as significativas melhoras, podendo tais planos serem utilizadas como diferencial competitivo para o setor.

2 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos o município de Araruna vem aumentando o número de novas construções, tal fato é mapeado de forma indireta por Souza *et al.* (2018), explicado pelo incentivo e desenvolvimento da cultura empreendedora que vem sendo empregada no município.

A justificativa para o desenvolvimento do presente trabalho recai sobre a notória necessidade de estudo sobre o desempenho dessas novas construções no município, a fim de mapear os pontos que podem ser tidos como fracos, e possibilitar a implantação de planos de melhorias contínuas para caminhar em conjunto com tal progresso.

Partindo do pressuposto que a reinvenção dos processos dentro de obras públicas gera economia ao governo, e conseqüentemente, ao cidadão que contribui com o pagamento de impostos, deve-se buscar a eficiência em obras públicas ao mesmo nível de planejamento daquelas executadas por meio de grandes construtoras privadas.

De acordo com Prodócimo (2009), os gestores de obras que buscam a eficiência devem sempre estar atentos a antecipar-se ao que será executado e acompanhar o andamento do fluxo de materiais, especificações, equipamentos e mão de obra.

Tal acompanhamento é facilitado com a implementação de ferramentas que auxiliem o gestor a manter o controle, tendo em vista que as atividades desenvolvidas pelo gestor devem ser realizadas de modo a ter uma visão sistemática de todo o processo, que muitas vezes não é tarefa fácil dependendo do tamanho do empreendimento em questão.

Com a implantação da gestão de facilidades aliadas a ferramentas da qualidade, é possível criar um modelo de gestão que pode trazer inúmeros benefícios para os canteiros das obras analisadas, principalmente naquelas onde não há ainda um controle claro dos processos por parte da gestão.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a eficiência operacional de obras do município de Araruna – PB e propor planos de melhorias contínuas em *facilities* alicerçados por ferramentas da gestão da qualidade.

3.2 Objetivos Específicos

- Inspeccionar canteiros de duas obras no município de Araruna – PB;
- Identificar possíveis causas de diminuição da produtividade nas obras analisadas;
- Com base em ferramentas da qualidade, mapear os pontos suscetíveis a melhorias por meio da aplicação dos *facilities*;
- Propor planos de melhorias contínuas em *facilities* para otimizar a produtividade nos empreendimentos.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Indústria da Construção Civil

A indústria da construção civil no Brasil ganhou grande destaque na década de 1940, no governo do presidente Getúlio Vargas, de acordo com Sodré e Pena (2017), tal crescimento decorreu dos grandes investimentos em estatais devido à complexidade e a demanda de grandes obras.

Teixeira e Carvalho (2005) apontam a construção como um setor-chave, com fortes impactos totais na economia nacional, comprovando seu papel relevante como promotor do desenvolvimento dinâmico. A construção tem importância como grande geradora de valor adicionado, formação de capital fixo e emprego.

Tal indústria está espacialmente distribuída em todo o território nacional, embora haja uma maior concentração das empresas nas regiões Sul e Sudeste. De acordo com dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) de 2003 (IBGE, 2004), são 122.888 empresas de construção atuantes nas unidades da federação, caracterizadas em sua grande maioria como micro e pequenas empresas.

Segundo Teixeira (2003), cerca de 94% do total de estabelecimentos no setor são micro e pequenas empresas, que empregam até 29 trabalhadores, mas são vetores importantes de criação de emprego e renda.

Assim, a construção civil e o desenvolvimento econômico estão intrinsecamente ligados, haja vista que esta promove incrementos capazes de elevar o crescimento econômico. Isso ocorre principalmente pela proporção do valor adicionado total das atividades, como também pelo efeito multiplicador de renda e sua interdependência estrutural (TEIXEIRA, 2010).

Para Cruz e Colombo (2018), o movimento dos mecanismos de indicadores de crescimento da indústria da construção civil movimenta-se contemporaneamente de forma cíclica, refletindo o próprio estado da economia. Historicamente, o mercado de trabalho desse setor é cíclico, com períodos de alta demanda e épocas de baixa, que refletem em crises.

De acordo com Tavares (2014), na construção civil culturalmente as delegações de atividades são feitas de forma a elencar responsabilidades diferentes a pessoas de determinado empreendimento. Logo, todos os intervenientes têm objetivos diversos, os quais afetam sua visão do que é realmente importante quanto a seus efeitos individuais para a otimização do processo produtivo.

Segundo Prodócimo (2009), os gestores de obras devem antecipar-se ao que será executado e acompanhar o andamento do fluxo de materiais, especificações, equipamentos e mão de obra, como uma forma de garantir a disponibilidade desses recursos, para a realização das tarefas planejadas no decorrer do tempo.

O mapeamento dos processos para otimização do fluxo de trabalho dentro de uma organização é algo que vem ganhando cada vez mais importância diante do cenário de competitividade das empresas, sobretudo no setor de gestão estratégica, o qual busca otimizar a produção para gerar resultados mais eficientes em menor intervalo de tempo, otimizando os resultados mesmo em tempos de crises.

Sobre crise, PERSONA (2016) comenta que:

“Momentos de crise sempre existiram e sempre vão existir. Eles permitem o saneamento do mercado, pois é na crise que desaparecem empresas que não conseguem se adaptar, as que conseguem permanecem e outras surgem com inovações que vêm criar novos paradigmas de mercado.”

Diante da crise que atingiu o setor, as empresas se viram obrigadas a enfrentar um mercado cada vez mais competitivo, onde o seu desempenho está condicionado à adoção de estratégias adequadas às novas relações que se estabeleceram não somente com o poder público, mas também com trabalhadores e usuários (BALESTRIN e VERSCHORE, 2016).

Conforme Kerzner (2001), o processo produtivo, onde algumas empresas de edificações brasileiras vêm implantando estratégias de racionalização, eliminação de desperdícios, dignificação da mão de obra e melhoria das relações com clientes.

Nesse contexto, Carvalho e Paladini (2013) observaram que, nos últimos anos, um crescente interesse pela questão da qualidade. Esse movimento é, sem dúvida, reflexo da ênfase dada a qualidade em outros setores da economia e em todo o mundo, mas decorre também das mudanças que afetam o setor. Além das restrições de recursos para a construção, observa-se no mercado consumidor uma

maior exigência dos clientes quanto a qualidade e padrão das edificações e, também, um maior grau de organização e reivindicação da mão de obra.

4.2 Gestão das organizações

Freeman e McVea (2001) apontam que nas duas últimas décadas as pesquisas em administração de negócios seguem em quatro vertentes, que são elas: planejamento corporativo, teoria de sistemas, responsabilidade social corporativa e teoria organizacional.

A gestão moderna de organizações se dá na definição de integração, buscando abranger desde fornecedores até os clientes e colaboradores que dão origem aos chamados *stakeholders* (Figura 1), que de acordo com Freeman e McVea (2001), são grupos de indivíduos que podem influenciar ou serem influenciados pelas ações, decisões, políticas, práticas ou objetivos da organização.

Figura 1 - Os stakeholders



Fonte: Adaptado de McVea (2001).

De acordo com Silva e Garcia (2011), a identificação dos *stakeholders* pode proporcionar uma visão ampla dos processos de um negócio. A partir de tal identificação, os responsáveis pelo planejamento estratégico da organização podem compreender como a empresa pode melhorar em toda entrega de valor, garantindo satisfação para todas as partes envolvidas.

A otimização dos resultados de organizações pode ser medida por critérios que avaliam o grau de satisfação de seus *stakeholders*. Ou seja, o critério de avaliação dos resultados de uma empresa pode ser medido por meio da satisfação de todos aqueles que fazem parte do sistema, pois quando os colaboradores estão satisfeitos, trabalham para entregar seus melhores resultados aos clientes (OLIVEIRA, 2008).

4.3 Qualidade

Baseado na etimologia da palavra qualidade, oriunda do latim *qualitate*, que significa qualidade ou jeito de ser. De acordo com Monaco (2000), o conceito multidimensional o qual intitula-se como qualidade é algo bastante complexo de uma única definição, sabe-se, no entanto, que ele incorpora uma dimensão axiológica.

De acordo com Coutinho e Aquino (2015), as empresas consideram que a qualidade ainda é um desafio ao atendimento às necessidades do cliente. No entanto, para a obtenção da plena satisfação dos consumidores, e para alavancar a vantagem competitiva de forma sustentável, as empresas devem instaurar um conjunto de programas, ferramentas e métodos, para se promover a melhoria contínua e para interagir de forma mais dinâmica com o mercado.

4.3.1. Contexto Histórico

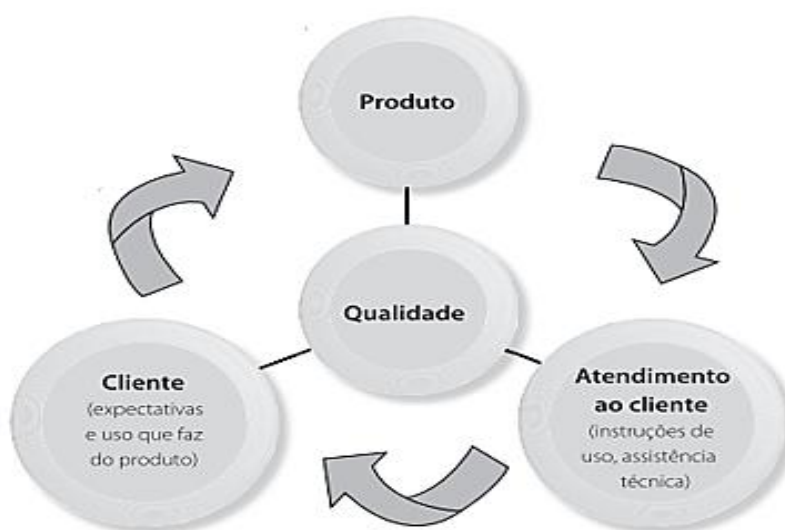
Historicamente, o conceito de qualidade seguia o proposto por Gilmore (1993), que dizia que a qualidade era a capacidade de repetir um modelo, ou seja, a qualidade estava mais relacionada à capacidade de se ter um produto que representa as especificações dele.

Com o passar dos tempos, foi notado que se a qualidade está voltada apenas para a preocupação se determinado produto atende às especificações do modelo previamente estabelecido (LÉLIS, 2012), tal determinação não era mais o suficiente

para qualidade, pois quando descoberto a falta da mesma, já teriam sido desperdiçados recursos para a produção de determinado item.

Logo, o critério de qualidade medida de forma analítica é algo considerado rasteiro, então William Deming criou orientações a serem seguidas na busca da qualidade total em organizações, envolvendo desde o cliente até o produto em si, como segue na Figura 2, a seguir:

Figura 2 - Três aspectos da qualidade



Fonte: Lélis (2012).

O avanço da qualidade se deu com o aprendizado organizacional e a retroalimentação do sistema, colhendo os resultados que não foram satisfatórios e indicando o que houve de errado no processo, buscando não o repetir.

De acordo com Monaco (2000), a chamada “Qualidade Total” vem com o objetivo de extrapolar os limites das empresas, articulando a qualidade não apenas no processo para execução de determinado produto ou serviço, mas também com os fornecedores, colaboradores, clientes e todos os outros *stakeholders* da organização.

Desse modo, conforme Vasconcellos e Lucas (2012), a qualidade passou a ser vista não apenas como um mecanismo de prevenir defeitos e minimizar perdas, mas também como uma maneira de agregar valor aos produtos, diferenciando-se da concorrência ao incorporar determinada vantagem competitiva.

Ainda segundo Vasconcelos e Lucas (2012), com o fim da II Guerra Mundial, os Estados Unidos enviaram o general Douglas MacArthur para supervisionar a reconstrução do Japão. Durante esse período, o militar convidou dois profissionais para o desenvolvimento dos conceitos modernos de qualidade: W. Edwards Deming e Joseph Moses Juran, ambos promoveram técnicas de gestão da qualidade para a reconstrução da economia japonesa.

De acordo com Lélis (2012), Deming é considerado um dos grandes nomes no estudo pela busca a qualidade. Conhecido como o pai do renascimento do Japão pós-guerra, as ideias de Deming tinham como principais características a constância de propósitos voltada ao poder de motivação. A premissa básica dele é mudar o conceito de fazer rápido para o conceito de fazer corretamente.

São muitas as contribuições de Deming para a área da qualidade, os mais enraizados são os 14 pontos de diretrizes para a gestão da qualidade, que de acordo com Lélis (2012), são:

1. Manter objetivos permanentes para melhorar os produtos e serviços;
2. Adotar a filosofia da qualidade;
3. Não depender apenas de inspeção em massa;
4. Não aprovar orçamentos com base apenas no preço;
5. Melhorar constantemente o sistema de produção e de serviço;
6. Oferecer treinamentos;
7. Adotar e instituir a liderança;
8. Eliminar o medo;
9. Quebrar barreiras entre departamentos;
10. Eliminar slogans ou metas numéricas;
11. Eliminar as cotas numéricas por mão de obra;
12. Remover as barreiras que impedem que os trabalhadores sintam orgulho do seu trabalho;
13. Estimular a formação e o aperfeiçoamento dos funcionários;
14. Envolver todos da organização.

4.3.2. Gestão da qualidade

De acordo com Lélis (2012), durante as décadas de 1980 e 1990, a busca pela qualidade virou parte do dia a dia de várias empresas, porém, cada organização buscava-a da sua maneira. Logo, o que era de boa qualidade para uma empresa ou grupo, poderia ser considerado ruim por outra.

Com base em orientar a gestão da qualidade nas empresas a *International Organization for Standardization* criou as normas ISO 9000, que em uma de suas definições afirma que clientes exigem produtos com características que satisfaçam as suas necessidades e expectativas. Ou seja, a qualidade depende não somente do serviço prestado, como também da pessoa a qual está recebendo tal serviço.

De acordo com a ISO 9001:2015, o alcance da excelência em gestão da qualidade, pode ser alcançado pelos seguintes princípios apresentados na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 - Os oito princípios da gestão da qualidade

Princípio	Finalidade
Foco no cliente	Os funcionários devem trabalhar para atender o cliente de forma satisfatória e agradável, buscando garantir a fidelização.
Liderança	Deve ter solidez e estar por dentro dos avanços do mercado da empresa.
Abordagem de processos	A relação entre funcionários e as tarefas que são executadas na empresa, além da relação entre a entrada e saída desses processos e a oferta de recursos para que a atividade seja bem desempenhada.
Abordagem Sistêmica para a Gestão	Os processos devem ser visualizados como um sistema, onde tudo que faz parte do sistema interaja. A partir disso, os processos poderão ser avaliados e organizados.
Envolvimento das Pessoas	A equipe de trabalho é um dos principais recursos da empresa, conforme explica o conceito de Gestão da Qualidade.
Melhoria Contínua	A equipe deve adquirir o conhecimento de como os processos devem ser realizados para atingirem a qualidade.

(Continuação)

Princípio	Finalidade
Abordagem Factual para Tomada de Decisões	Através dos indicadores, das auditorias e análises feitas através do Sistema de Gestão da Qualidade, os gestores poderão verificar as oportunidades e desafios da empresa, e assim tomar decisões que auxiliarão na melhoria dos serviços e produtos.
Benefícios Mútuos nas Relações com os Fornecedores	Tanto funcionários, quanto fornecedores, estabelecem uma relação de parceria com a empresa. Com esse tratamento, prazos e preços contribuem para a qualidade dos produtos e serviços.

Fonte: Adaptado da ISO 9001 (2015).

Logo, pode-se indicar que a qualidade é dada por uma relação pela expectativa gerada pelo cliente e a realidade do serviço ou produto entregue. Tal relação não é inerte, e tem sido buscada cada vez mais por empresas, que procuram cada vez mais estar a frente na corrida da competitividade de mercado.

Segundo Wagner (2017), a qualidade pode e deve servir de tema centralizador para levar uma mudança em nossa cultura empresarial. Os valores que conduzirão à ação são construídos pela prática diária dos aperfeiçoamentos, do desenvolvimento do chamado *know-know* (ganha-ganha) e pela procura da satisfação eficaz e eficiente dos *stakeholders*.

A Gestão da Qualidade Total ou *Total Quality Control* (TQC) consiste numa estratégia de administração, orientada a desenvolver e disseminar a consciência da qualidade em todos os processos organizacionais (VASCONCELLOS e LUCAS, 2012). Pode-se então entender o TQC como um sistema de gerenciamento, o qual objetiva alcançar a qualidade.

O engenheiro japonês Kaoru Ishikawa, criador do diagrama de Ishikawa, ou diagrama de causa e efeito, dispõe que a qualidade começa pela educação e acaba na educação (LÉLIS, 2012). Ou seja, uma organização que progride em qualidade é uma organização que constantemente aprender a aprender.

Ainda de acordo com o descrito por Lélis (2012), para promover o controle da qualidade é necessário a participação de todos, a educação em controle precisa ser

dada a todos os envolvidos no sistema organizacional. Dando origem a ótica de que a qualidade é um estado a ser trabalhado de maneira interdisciplinar.

Esse tipo de gestão multidisciplinar é uma técnica aplicada no controle do processo de produção, capaz de obter bens e serviços que atendam às exigências e a satisfação dos clientes (JURAN e GRZYNA, 1991).

Assim, a partir do momento que se tem a definição clara do que é qualidade para uma determinada empresa, os gestores terão melhores condições para estabelecer as diretrizes e ferramentas para a gestão da qualidade em sua potencialidade, identificando falhas, gerenciando a rotina, estabelecendo padrões, além de uma infinidade de benefícios de ordem quantitativa e qualitativa (CAMPOS, 2004).

De acordo com Mourão (2009), as dificuldades temporais e espaciais de locomoção e localização das instalações em canteiros de obra são uma das maiores causas de perdas na produtividade dos colaboradores. Estas situações podem ser evitáveis se previamente planejadas, buscando atender as necessidades diárias de produção com qualidade de uma determinada obra.

A combinação de espaço limitado com o grande número de elementos que compõe um canteiro de obra, torna o planejamento uma espécie de “quebra cabeças”, necessitando empenho e criatividade por parte do gestor, para encontrar soluções viáveis e que possam ser aplicadas na prática (SAURIN e FORMOSO 2006).

Logo, a identificação dos problemas encontrados em cada empreendimento deve ser o ponto de partida para poder se realizar um planejamento de forma adequada, buscando prevenir os problemas futuros que tais ações podem ocasionar. Para tal planejamento, a utilização dos oito pontos da gestão da qualidade, segundo a ISO 9001:2015, pode ter uma melhora significativa caracterizando a melhoria contínua em determinado empreendimento.

4.4 Facilidades

A palavra facilidade, que vem do latim *facilitas - artis*, e remete a qualidade de algo a ser realizado facilmente. O termo “*Facilities Management*” originou na década

de 1960, nos Estados Unidos da América, para descrever uma prática crescente dos bancos terceirizarem as responsabilidades de processamento de transações de cartões de créditos aos fornecedores especializados Lord *et al.* (2001). O termo também era associado ao gerenciamento de redes e sistemas Tecnologia da Informação.

4.4.1 Gestão de Facilidades

De acordo com a *International Facility Management Association* (IFMA), o Gerenciamento de Facilidades pode ser entendido por uma profissão que abrange múltiplas disciplinas com o objetivo de dotar o ambiente de funcionalidades por meio da intergeração de pessoas, locais, processos e tecnologias. Tal interdisciplinaridade é realizada por atividades que geralmente não fazem parte da atividade-fim da organização.

Segundo Oliveira (2018), em linhas gerais, as *facilities* estão relacionadas as atividades importantes para manter o ambiente de trabalho adequado para os seus colaboradores, desenvolvendo tarefas cujo objetivo é garantir o conforto, segurança, higiene, infraestrutura e manutenção no ambiente de trabalho.

Mesmo não fazendo parte da atividade-fim da organização, o gerenciamento de facilidades tem como objetivo planejar as atividades de modo a dar suporte para tarefas que resultem na melhoria da atividade-fim de determinado empreendimento.

De acordo com Graça (2012):

“O gerenciamento de facilidades é uma atividade profissional que tem por finalidade o planejamento e a operação de processos eficientes, integrando edificações, equipamentos e serviços (meios) visando dar suporte às pessoas, alinhada às estratégias, para efetiva consecução dos propósitos (fins) das organizações. A atividade de Gerenciamento de Facilidades deve gerar experiências significativas para usuários e clientes produzindo transformações positivas na atividade fim.”

As diferentes atividades da Gestão de Facilidades estão distribuídas na estrutura organizacional nos níveis estratégico, tático e operacional. No nível estratégico, toma-se a decisão sobre os objetivos da GF. A partir desses, no nível tático define-se as atividades a serem executadas, como serão executadas e quando. Já no nível operacional, está a responsabilidade pela implantação das atividades definidas (BARRET e BALDRY, 2003).

A atividade de administração de facilidades começou a ser reconhecida globalmente há relativamente pouco tempo, quando passou a ter uma importância crescente em organizações líderes de mercado, como, por exemplo, a Toyota.

A Toyota não é modelo de gestão apenas para companhias automobilísticas, a mesma em 2005 assumiu o posto de quarta empresa mais inovadora do mundo, por sua capacidade de desenvolver produtos e processos muito mais eficientes e eficazes que outras companhias (HILL, 2006). As oportunidades de crescimento e sustentação de negócios aplicadas pela marca têm como base de sustentação pesquisas e implementação de gestões ligadas aos *facilities*.

4.5 Ferramentas da qualidade para gestão de *facilities*

De acordo com Antonioli e Graça (2004), os esforços empreendidos com o gerenciamento de facilidades visam obter a condição de alto desempenho (*Hight Performace Building*) de determinado ambiente, objetivando, portanto, os seguintes processos: Eficiência, efetividade, eficácia.

Segundo Miguel (2006), as ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema.

4.5.1 Kanban

O sistema *kanban*, foi desenvolvido na década de 60 pela *Toyota Motors Company*, com o objetivo de tornar simples e rápidas as atividades de programação, controle e acompanhamento dos sistemas de produção (PEINADO, 2007). O termo *kanban* tem origem japonesa e a tradução literal “cartão” ou “sinalização”.

Segundo e Tubino (2000), o sistema *kanban* funciona baseado no uso de sinalizações para ativar a produção e movimentação dos itens e atividades no local de trabalho. O senso visual empregado pelo *kanban* gera melhor controle dos processos e empenho dos responsáveis por cada atividade, que ficam expostas para o acompanhamento dos demais colaboradores da organização.

De acordo com Boeg (2010), as principais características do sistema *kanban* são:

- Melhoria total e contínua dos sistemas de produção;
- Regulagem do fluxo de itens globais com controle visual a fim de executar essas funções com precisão;
- Simplificação do trabalho administrativo dando autonomia ao chão de fábrica;
- Informação transmitida de forma organizada e rápida.

A visualização do fluxo dos trabalhos, bem como a limitação dos serviços a serem realizados, e quando devem ser realizados, são melhorias claras que se adquirem com a utilização do *kanban* segundo Boeg (2010), os princípios propostos pela utilização do *kanban* de forma sintática são os seguintes:

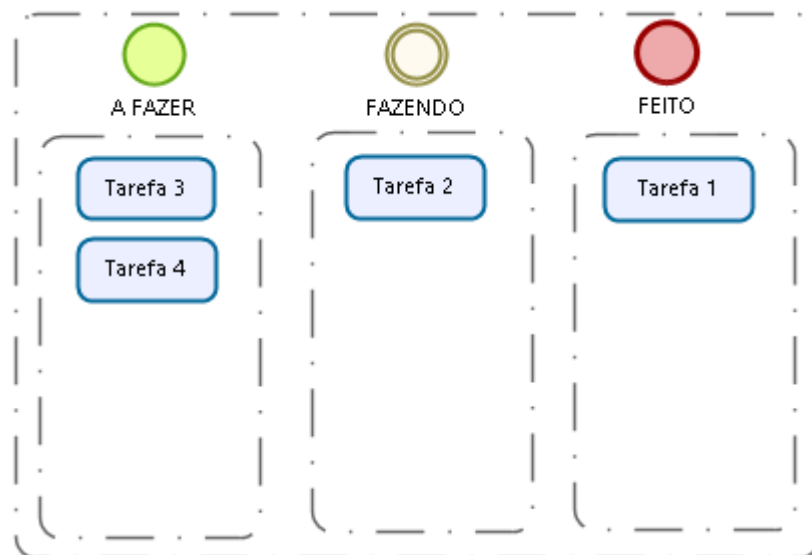
- Visualizar o trabalho em andamento;
- Visualizar cada passo em sua cadeia de valor, do conceito geral até software que se possa lançar;
- Limitar o Trabalho em Progresso;
- Tornar explícitas as políticas sendo seguidas;
- Medir e gerenciar o fluxo, para poder tomar decisões bem embasadas, além de visualizar as consequências dessas decisões;
- Identificar oportunidades de melhorias, criando uma cultura Kaizen, na qual a melhoria contínua é responsabilidade de todos.
- Tudo isso, com a filosofia subjacente de que se deve:
 - Começar com o que se está fazendo agora;
 - Concordar em buscar mudanças incrementais e evolucionárias;
 - Respeitar o processo atual, com seus papéis, responsabilidades e cargos.

Segundo Peinado (2007), o controle visual proposto pelo sistema *kanban*, na maioria dos casos, é feita por sinalização em cartões *kanban* em painéis ou quadros. Nesse quadro, cada cartão existente representa uma atividade a ser realizada, devendo ser movido de acordo com o andamento da atividade.

Por ser um sistema de simples utilização e adaptável a várias situações, as etapas operacionais contidas no quadro *kanban* podem ter diversas variações de

acordo com a finalidade de utilização. De acordo com Pinheiro (2010), uma variação simples e eficaz do *kanban* é apresentada na Figura 3, a seguir:

Figura 3 - Quadro *kanban*



Fonte: Adaptado de Pinheiro (2010).

A concepção do quadro apresentado na Figura 3 é feita de forma a dividir o quadro em três colunas: Fazer, Fazendo e Feito. Na primeira coluna, devem ser inserido os cartões com atividades a serem realizadas. Na segunda, aqueles cartões referentes as atividades que estão sendo em andamento. Na terceira, as atividades que foram concluídas.

De acordo com Souza *et al.* (2005), a utilização do *kanban* na construção civil tem bastante flexibilidade, pois o mesmo pode ser utilizado desde o controle do estoque dos materiais presentes no canteiro, até o controle do fluxo de trabalho realizado diariamente.

A utilização do *kanban* para o controle de insumos tem como objetivo evitar o desabastecimento de materiais necessários para a execução da obra por meio do controle visual da saída e entrada de insumos no estoque.

Souza *et al.* (2005) declaram que o aumento do ritmo de produção se dá pelo conhecimento dos colaboradores das atividades a serem realizadas com clareza, trabalhando uma atividade por vez, trazendo a otimização do fluxo das atividades realizadas, conseqüentemente o aumento da produtividade.

Para a implantação definitiva do sistema *kanban*, deve-se levar em consideração várias outras necessidades, como por exemplo, o sistema 5S, que tem por objetivo limpeza e organização do ambiente (PEINADO, 2007).

4.5.2 Programa 5S

O 5S é um sistema organizador que surgiu no Japão após a 2ª Guerra Mundial, com a finalidade de reorganizar o país. A adoção do Programa 5S foi um dos fatores da recuperação das empresas japonesas e da implantação da Qualidade Total no país (ALICE e RANGEL, 2005).

Tal metodologia foi desenvolvida com o objetivo de reorganizar atitudes das pessoas e os ambientes das organizações, configurando a TQC, obtendo como resultados redução dos custos, melhoria na qualidade de vida dos funcionários e aumento da produtividade das organizações.

Os cinco sentidos que dão nome ao Programa 5S têm sua origem nas iniciais das palavras japonesas *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke*. Que segundo Coutinho e Aquino (2015) são definidos conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Os 5S



Fonte: Adaptado de Coutinho e Aquino (2015).

4.5.2.1 *Seiri*

Consiste em separar o que é necessário do que é desnecessário, identificando materiais, equipamentos, ferramentas e informações, descartando ou dando a devida destinação aqueles considerados desnecessários ao exercício das atividades. Tal senso possibilita a melhor organização do local, diminuindo a perda de tempo e desperdício de recursos.

Para implementação de tal senso, deve-se classificar os itens como 'necessários' ou 'desnecessários', e dar destinação ao item de acordo com a frequência de uso. Para a classificação do que é necessário, Hiroyuiki Hirano (1998), considerado "O pai do 5S", no livro *5 Pillars of the Visual Workplace: The sourcebook for 5S implementation*, propõe deve ser feita por aqueles que utilizam o sistema

De acordo com Alice e Rangel (2005), a fase de descarte tem os seguintes benefícios:

- Reduzir a necessidade de espaço físico, de estoque e de gasto com sistema de armazenamento;
- Facilitar o arranjo físico, o controle de produção e a execução do trabalho no tempo previsto;
- Diminuir o desperdício de material;
- Prevenção contra acidentes;
- Reduzir custos.

A utilização com base na integração a utilização da integração pautada na TQC pode ser abordada de acordo com Campos *et al.* (2005), que se deve eliminar não só os desperdícios de coisas materiais, como também de tarefas desnecessárias, analisando o trabalhado, e evitando assim esforços desnecessários.

4.5.2.2 *Seiton*

Significa colocar cada objeto no seu lugar exclusivo, dispostos de forma correta, agrupando de forma a facilitar o fluxo de pessoas, materiais e informação, gerando um sistema de controle visual. Que traz como lema, segundo SEBRAE (2000), "Um lugar para cada coisa, cada coisa no seu lugar".

De acordo com Campos *et al.* (2005), o que se busca é desenvolver um arranjo físico sistemático para organizar de maneira mais funcional o local de trabalho, isto é, dispor os recursos de forma eficiente e eficaz.

Os benefícios gerados pelo *Seiton*, quando bem executado, traz consigo a mostra dos resultados de forma visível, o que reflete na motivação dos integrantes da empresa para fazer parte do sistema. Segundo Alice e Rangel (2005), tal fase pode ter como pontos positivos:

- Propiciar melhor aproveitamento dos espaços existentes.
- Proporcionar rapidez e facilidade na busca de itens.
- Evitar desperdício de material e reduzir custos.
- Contribuir para o aumento da motivação e da produtividade das pessoas.
- Propiciar maior racionalização do trabalho.
- Tornar o ambiente de trabalho funcional e agradável.

4.5.2.3 Seiso

Tal princípio preconiza a limpeza do local de trabalho e de seus equipamentos, ou seja, o zelo pelo material que é necessário para determinada atividade. A limpeza sistemática pode ser realizada seguindo os passos propostos por Campos *et al.* (2005).

1. Nível Macro – limpar todas as áreas e lidar com as causas gerais da sujeira;
2. Nível Individual – Limpar as áreas e equipamentos específicos;
3. Nível Micro – Limpar partes dos equipamentos de forma específica.

A filosofia de tal senso pode ser relacionada com que dizia o filantropo Chico Xavier: “O ambiente limpo não é aquele que mais se limpa e sim aquele que menos se suja”. A implementação do senso de limpeza requer reeducação de comportamentos, Campos *et al.* (2005), elenca com base nos seguintes itens:

- Educar para não sujar;
- Todos devem se comprometer com a limpeza de cada um;
- Descobrir e eliminar as causas da sujeira;
- Limpeza e clareza na comunicação;
- Ter em mente que não sujar é mais importante que limpar.

4.5.2.4 *Seiteksu*

Preconiza as práticas voltadas para as condições do corpo e mente dos indivíduos, a prática é acionada de acordo com o comportamento dos indivíduos de acordo com o que foi mudado no âmbito físico abordado nos três primeiros “S”. Em tal prática, é importante a criação de padrões de identificações, estabelecendo data limite para a usabilidade dele. Além de cuidar da saúde e segurança dos colaboradores, que segundo Campos *et al.* (2005), pode ser focada em:

- Alimentação;
- Exercícios físicos;
- Exames periódicos;
- Fornecimento de Equipamentos de Segurança.

Induzir ao usuário um nível de organização já previsto anteriormente buscando agregar na integridade dos colaboradores é o que tem como foco o *Seiketsu*. Obtendo como resultado a melhoria contínua do ambiente de trabalho, consequentemente a melhoria na produtividade.

Alice e Rangel (2005), dizem que a aplicação bem-sucedida do *Seiketsu* é a base para a qualidade total de determinada organização ou empreendimento, pois firma o compromisso de cada integrante do sistema.

4.5.2.4 *Shitsuke*

O último “S” tem como particularidade a verificação do compromisso do que foi estabelecido entre as pessoas nos itens anteriores, sem a necessidade de monitoramento constante. É dito que quando o *Shitsuke* se consolida, temos a consolidação do Programa 5S.

O senso de autodisciplina e manutenção da ordem afirma o compromisso dos integrantes do sistema na busca por resultados. As atitudes que não condizem com o firmado devem ser corrigidas para que os hábitos e aplicação do programa sejam unificados.

Segundo Silva (2015), a avaliação é fundamental para a continuidade do processo, permitindo que a equipe atinja as metas do 5S, e para que não ocorra uma regressão nas metas antigas.

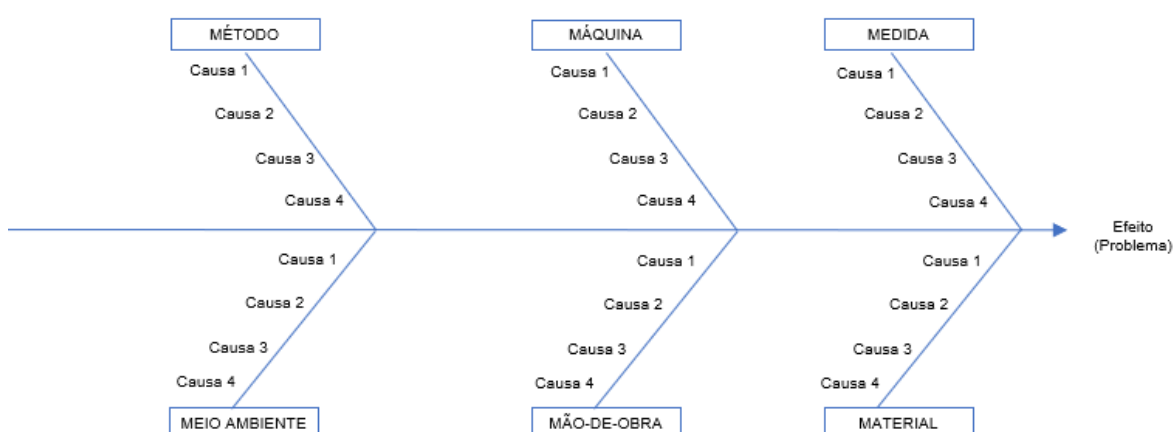
De acordo com Alice e Rangel (2005), a qualidade de vida está diretamente relacionada com o uso correto dos recursos à sua disposição. A reorganização das atitudes e do ambiente busca compatibilizar os recursos disponíveis com as atividades que determinada organização desenvolve.

Conhecido por ter um pequeno investimento e trazer grandes benefícios, o Programa 5S por si só não assegura a qualidade das organizações, mas é uma ferramenta que, quando associada ao conceito de integração das empresas, propagado pela TQC auxilia na criação de condições necessárias à implementação de planos de melhorias contínuas eficazes.

4.5.3 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como espinha de peixe devido ao seu formato, ou diagrama de causa e efeito, é utilizado para identificar as causas de um problema. Segundo Miguel (2006), esta ferramenta consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre determinado problema ou efeito, seguindo o *layout* mostrado na Figura 5.

Figura 5 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptado de Miguel (2006).

Este diagrama foi aplicado em 1952, nos processos da *Kawasaki Iton Funkiai Works*, para efetivar a padronização e o controle de processos. O mesmo tem como objetivo a qualidade dos produtos ou serviços. Antecipando problemas e prevenindo-os antes que eles realmente ocorram (ISHIKAWA, 1997).

Basicamente, o resultado do diagrama é fruto de um *brainstorming* (significa tempestade de ideias), ou seja, pensamentos e ideias que cada membro de um grupo de discussão expõe sem restrições e democraticamente. Sendo o diagrama, o elemento de registro e representação de dados e informação (MIGUEL, 2006).

Para a construção do diagrama, é necessário inicialmente identificar as causas que podem ocasionar os efeitos que se quer analisar. A análise das causas de determinados problemas pode não ser uma atividade fácil, para facilitar, o próprio diagrama possui um direcionamento para a determinação das causas.

O direcionamento é conhecido como Metodologia dos 6Ms, que pressupõe que as principais causas podem ser agrupadas nas seguintes categorias:

- **Método** – Toda forma de execução, procedimentos utilizados ou processos que podem ser causa do problema;
- **Matéria Prima** – Toda causa proveniente dos materiais utilizados;
- **Mão de Obra** – Toda causa que envolva ações ou atitudes dos colaboradores;
- **Máquina** – Causas que envolva a máquina, como ajustes incorretos ou defeitos;
- **Medida** – Causas advindas de falta de calibração e efetividade de instrumentos;
- **Meio ambiente** – Causas devido ao clima, intempéries, poluição.

Para a aplicação nas esferas administrativas de uma organização, a metodologia do 6Ms pode ser trabalhada em conjunto com o método dos 4Ps, que faz uma abordagem sistemática das causas a serem analisadas. Tal método segue descrito a seguir:

- **Políticas** – Causas relacionadas a normas e políticas utilizadas pela organização;
- **Procedimento** – Todos os processos que podem ser causa do problema;
- **Pessoal** – Causa relacionada aos envolvidos na cadeia produtiva;
- **Planta** – Causas relacionadas ao *layout* da produção.

4.5.4 Arranjo Físico

Segundo Slack *et al.* (2002), definem arranjo físico de uma operação produtiva como a preocupação com a localização física dos recursos de transformação. Ou seja, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas e equipamentos que serão utilizados para a realização de determinado serviço.

O arranjo físico é uma ferramenta que tem como foco a localização física dos recursos a serem utilizados para a realização de atividades. Stevenson (2001) considera que o arranjo físico é a configuração de departamentos ou centros de trabalho com ênfase especial na movimentação otimizada, através da adequação dos elementos os quais se aplicam ao trabalho.

De acordo com Peinado (2007), as decisões do arranjo físico podem ser de nível estratégico, pois as decisões do leiaute é a parte mais visível e exposta de qualquer organização ou empreendimento. As definições geradas pela gestão de forma estratégica, espera ter como resultados o aumento da produtividade dos integrantes do sistema.

Ainda segundo Peinado (2007), os princípios básicos para a concepção do arranjo físico são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Princípios do arranjo físico

Princípio	Aplicação
Segurança	Todos os processos que podem representar perigo para funcionários não devem ser acessíveis a pessoas não autorizadas.
Economia de movimentos	A extensão do fluxo para realização de determinada atividade deve ser a menor possível.
Flexibilidade de longo prazo	Deve ser possível mudar o arranjo físico sempre que as necessidades das operações também mudarem.
Princípio da progressividade	O arranjo físico deve ter um sentido definido a ser percorrido, devendo-se evitar retornos ou caminhos aleatórios.
Uso do espaço	Deve-se fazer uso adequado do espaço disponível para a operação.

Fonte: Adaptado de Peinado (2007).

Logo, a aplicação do arranjo físico, de forma adequada, permite planejar a localização de todas as máquinas, utilidades e estações de trabalho, bem como áreas de atendimento ao cliente, áreas de armazenamento de materiais, áreas de circulação, localização das frentes de trabalho e padrões de fluxo de materiais e pessoas que circulam em determinado ambiente (Gaither e Frazier, 2001).

Para Souza (2005), o estudo do canteiro de obras torna-se instrumento extremamente importante na busca da qualidade e da produtividade no processo produtivo, pois grande parte das ações acontece no próprio canteiro. E o alcance de um canteiro que tenha as características funcionais adequadas para o fluxo de trabalho tem início com a definição da concepção de um *layout* adequado.

Os fundamentos logísticos aplicados ao canteiro de obra tornam-se fundamentais para a eficiência e gestão do ambiente de trabalho. O enfoque na logística em projetos de canteiros afeta o tempo de deslocamento de trabalhadores e o custo de movimentação dos materiais e otimiza a execução das atividades e na produtividade global da obra e serviços (MENEZES e SERRA, 2003).

Segundo Cesar *et al.* (2011), na construção civil, o canteiro de obras tem como objetivo, propiciar a infraestrutura necessária para a produção de determinado empreendimento, com os recursos disponíveis, no momento necessário para a sua utilização. A busca pela maior eficiência no canteiro pode ser determinada em função da organização e do arranjo físico adequado para a realização dos trabalhos.

Para o planejamento do canteiro de obras deve-se obedecer a uma abordagem sistemática a fim de integrar ao planejamento global da construção o arranjo físico adequado (SAURIN e FORMOSO, 2000). A partir da análise do fluxo de trabalho dentro de um canteiro de obras, é possível definir um *layout* que se adeque às condições de trabalho de determinado empreendimento.

4.5.5 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, é uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas (PACHECO *et al.* 2014).

De acordo com Andrade (2003), o Ciclo de Deming é projetado para ser usado como modelo dinâmico em que a conclusão de um ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Além disso, o mesmo afirma que o processo sempre pode ter uma nova análise, o que implica em um novo processo de mudança, caracterizando um sistema de melhoria contínua.

Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto o PDCA, tendo em vista que ele conduz as ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (QUINQUIOLO, 2002).

Segundo a NBR ISO 9001:2015 o ciclo PDCA pode ser resumido da forma ilustrada na Tabela 3.

Tabela 3 - Etapas do ciclo PDCA

Sigla	Termo	Tradução	Objetivo
P	Plan	Planejar	Estabelecer os objetivos do sistema e seus processos e os recursos necessários para entregar resultados de acordo com os requisitos dos clientes e com as políticas da organização.
D	Do	Fazer	Implementar o que foi planejado.
C	Check	Checar	Monitorar e (onde aplicável) medir os processos e os produtos e serviços resultantes em relação a políticas, objetivos e requisitos, e reportar os resultados.
A	Act	Agir	Executar ações para melhorar desempenho, conforme necessário.

Fonte: Adaptado da ISO 9001(2015).

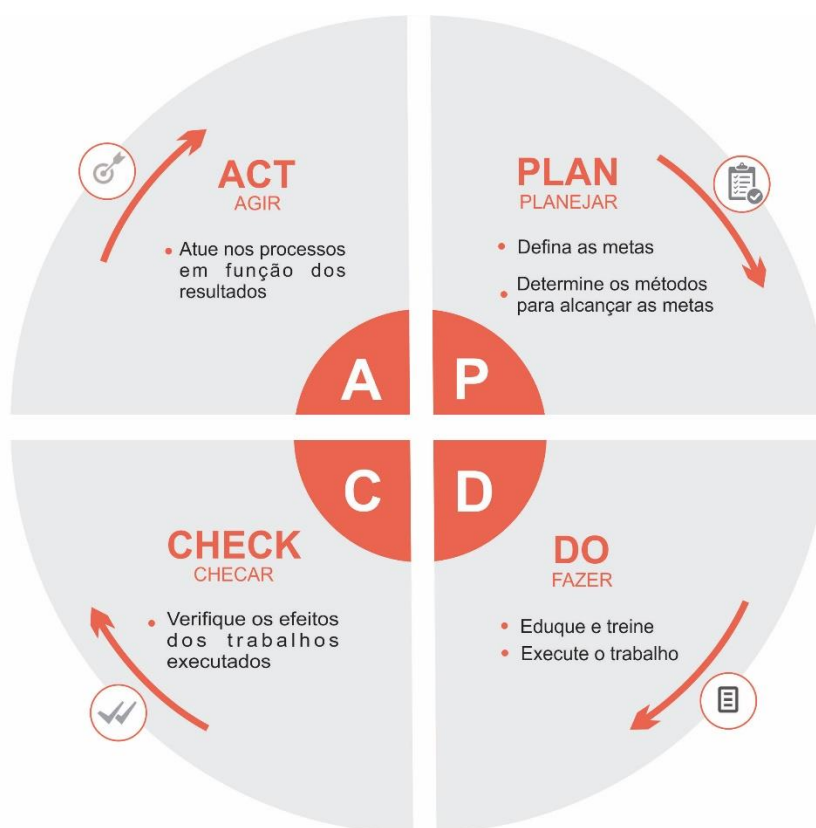
Como a utilização do Ciclo PDCA está intimamente ligada ao entendimento do conceito de processo, é importante que todos os envolvidos em sua aplicação entendam a visão processual como a identificação clara dos insumos, dos clientes e das saídas que estes adquirem, além dos relacionamentos internos que existem na organização (COMINI *et al.* 2008), ou seja, a visão de cliente- fornecedor interno.

Segundo Fonseca e Miyake (2006), o ciclo PDCA é uma ferramenta utilizada para a aplicação das ações de controle dos processos, planejamento da qualidade e manutenção de padrões, ou seja, implementar melhorias. Logo, a sua implantação

na construção civil para gerir os processos de forma adequada pode trazer grandes benefícios no canteiro de obra que refletem no aumento da produtividade.

As ações quando geridas de forma constante, em todas as etapas do processo construtivo, geram um fluxo contínuo de melhorias que, de acordo com Campos (2004), essas ações se segmentam em quatro etapas primordiais para todo processo de melhoria, que são repetidas continuamente, formando um ciclo. Tais etapas são constituídas de estágios, conforme mostra Figura 6.

Figura 6 - Etapas do Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de Campos *et al.* (2004).

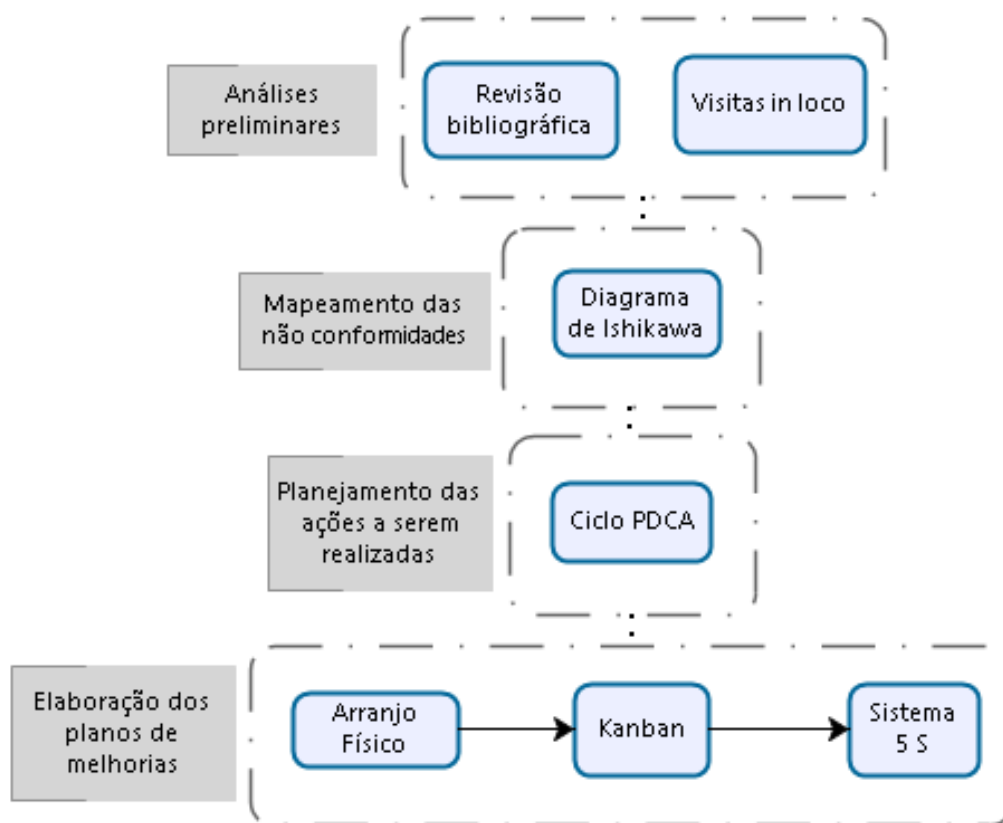
Marshall Júnior *et al.* (2006) descrevem o método PDCA da seguinte forma: “o ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo.”

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho, parte inicialmente de uma revisão bibliográfica e análise quali-quantitativa sobre a implantação de planos de melhorias contínuas aplicadas a canteiros de obras. Essa revisão forneceu o embasamento necessário para a identificação dos pontos suscetíveis à otimização dos canteiros analisados, tornando possível a elaboração de planos de melhorias contínuas em *facilities* alicerçados por ferramentas de gestão qualidade.

As etapas metodológicas utilizadas para as obras em análise, seguem ilustradas na Figura 7, a seguir:

Figura 7 - Etapas metodológicas



Fonte: Autor (2019).

Para a caracterização dos empreendimentos, foram realizadas visitas aos locais a fim de verificar as condições encontradas atualmente nos canteiros, desde a cultura organizacional instalada no ambiente, até a qualidade da mão de obra e disponibilidade dos recursos.

O mapeamento dos pontos suscetíveis a melhorias nas obras analisadas tem como objetivo a melhor concepção de planos de melhorias a serem instalados, buscando criar frentes de ataques que possam ser justificadas pela situação atual mapeada em cada empreendimento.

Para a concepção do mapeamento de forma efetiva dos problemas encontrados nas construções, foi utilizado inicialmente o diagrama de Ishikawa, relacionando os efeitos que determinada causa verificada pode trazer para as obras.

De posse das causas e efeitos relacionados as não conformidades encontradas nas obras, foi possível a elaboração do Ciclo PDCA para cada obra analisada, buscando utilizar o ciclo a fim de aperfeiçoar o processo de forma contínua, adaptando-o a mudanças ocorridas durante as diversas etapas das construções.

Com base nas etapas anteriores, foi possível elaborar planos de melhorias contínuas para cada uma das obras analisadas, utilizando as ferramentas arranjo físico, *kanban* e metodologia 5S, buscando a otimização dos processos operacionais nos canteiros.

6 ESTUDO DE CASO

O estudo foi realizado na zona rural e urbana do município de Araruna – PB, tal município está compreendido na mesorregião do Agreste paraibano, mais precisamente na microrregião do Curimataú Oriental.

De acordo com o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Araruna possui 18.879 habitantes, os quais estão fixados em sua grande maioria na zona rural do território.

Tal município encontra-se localizado na parte mais alta da Serra de Araruna, a uma altitude de aproximadamente 580 metros acima do nível do mar. A localização geográfica de Araruna, bem como suas fronteiras, segue ilustrada na Figura 8, a seguir:

Figura 8 - Município de Araruna - PB

Fonte: Google Maps, adaptado pelo Autor (2019).

O município possui território de aproximadamente 245 km² e limita-se a leste com os municípios de Dona Inês, Riachão e Tacima, a Sul e ao Oeste com Cacimba de Dentro e ao Norte com os municípios do Rio Grande do Norte: Monte das Gameleiras, Serra de São Bento, Passa e Fica (CPRM, 2005).

6.1 Desenvolvimento do município de Araruna – PB

Segundo dados fornecidos pelo Sebrae – Araruna, o número de micro e pequenas empresas abertas nos anos de 2017 e 2018 anos apresenta um crescimento de 44% em relação aos dois anos anteriores, demonstrando o desenvolvimento da visão empreendedora na cidade.

De acordo com a Secretaria de Turismo do município, o crescimento do turismo no município aumentou cerca de 26% nos últimos dois anos, agregado ao novo plano de resíduos sólidos proposto por Ogata *et al.* (2018), a construção de novos hotéis e pousadas para atender a população flutuante vem desenvolvendo junto com o aumento do turismo na região.

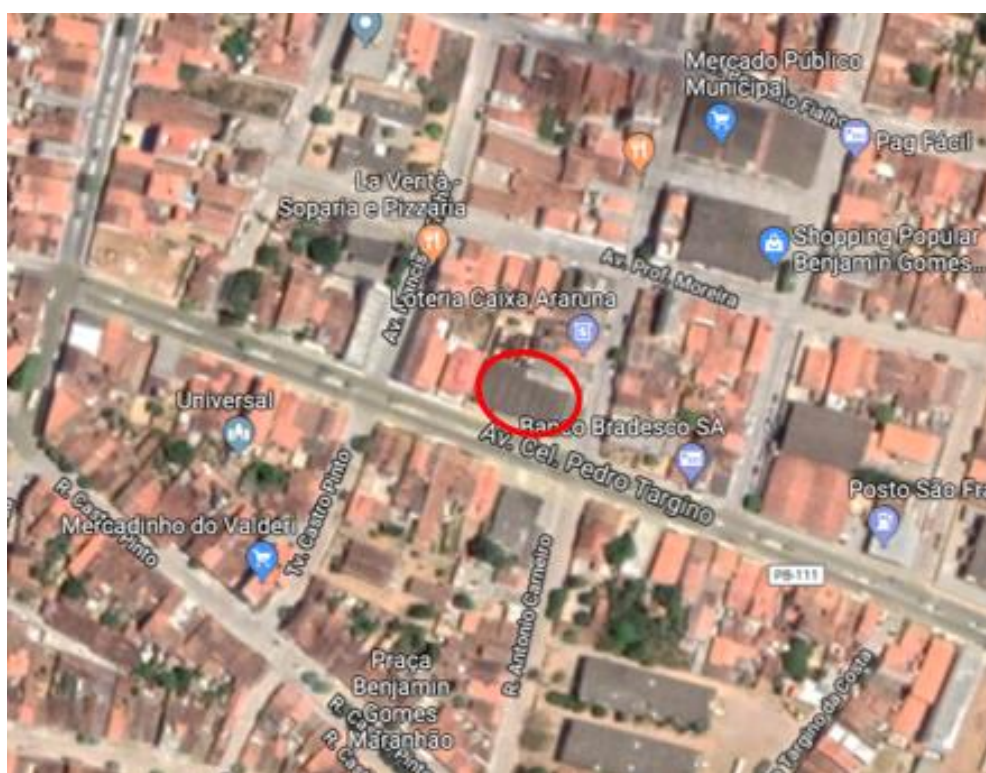
O desenvolvimento da cultura empreendedora no município se reflete no impacto positivo para novas construções, buscando atender a existência de pontos comerciais, estadias para a população flutuante, o que traz maior número de mão de obra disponível para a construção de empreendimentos de outros setores atendidos pelo município.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1. Obra 01

A primeira obra em análise trata-se de ampliação da unidade básica de saúde III, localizada no centro da zona urbana do município de Araruna – PB. Situada na Av. Cel Pedro Targino, a localização geográfica da mesma encontra-se disposta na Figura 9, a seguir:

Figura 9 - Localização Unidade Básica de Saúde III



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor (2019).

A obra é realizada por meio de recursos federais, por meio de empresa de engenharia contratada via licitação para a devida ampliação. Tal construção conta com 7 (sete) funcionários divididos entre serventes, pedreiros e mestre de obras, alocados nas funções de acordo com a demanda de serviço do dia.

A seguir, seguem registros fotográficos da parte exterior da construção (Figura 10) e da situação atual do canteiro de obras (Figura 11), que será o objeto de estudo para os tópicos seguintes deste trabalho.

Figura 10 - Vista frontal da construção

Fonte: Autor (2019).

É possível verificar pelas imagens que o canteiro está protegido com barreiras físicas executadas com tapumes para evitar a entrada de terceiros, que pode ter como função evitar possíveis acidentes e problemas à construção.

Figura 11 - Situação atual do canteiro de obras

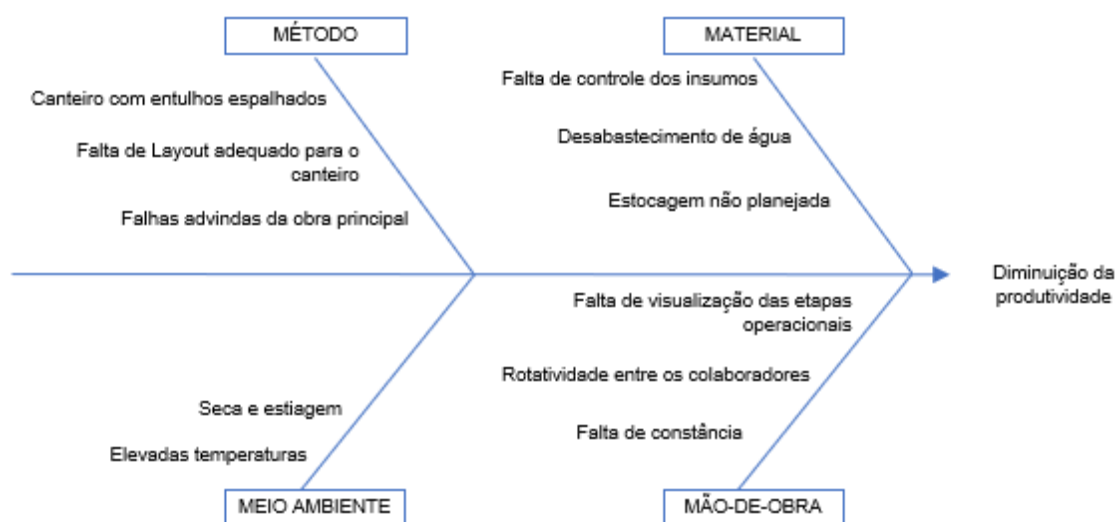
Fonte: Autor (2019).

Pode-se verificar por meio de registros, materiais espalhados pelo canteiro, bem como dividindo o mesmo espaço físico de bicicletas e utensílios de uso pessoal dos colaboradores, além de outras não conformidades que serão abordadas a seguir.

7.1.1 Mapeamento das não conformidades

Para o mapeamento das não conformidades encontradas nos canteiros, foi utilizado o diagrama de Ishikawa, que relaciona determinado efeito com os possíveis motivos causadores do mesmo. O efeito analisado foi o da diminuição da produtividade, que pode estar relacionado a várias causas, para estruturar tais causas, foi utilizado o sistema 6M, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12 - Diagrama de Ishikawa para a obra 01



Fonte: Autor (2019).

Para a análise foram suprimidos 2 Ms, de máquina e medida, pois durante as etapas de inspeção visual, não foram verificados nenhum tipo de não conformidade relacionados a ajuste incorretos ou defeitos de máquinas, bem como falta de calibração ou efetividade nos instrumentos de medida.

Não foi necessário a utilização dos parâmetros dos 4Ps para as obras analisadas, tendo em vista que, de acordo com o andamento dos estudos, o foco maior foi dado nas etapas executivas desenvolvidas nos canteiros.

A análise das causas foi dada com base em observações diárias durante as etapas operacionais da obra, de acordo com os seguintes itens:

- **Método**

1. Canteiro com entulhos espalhados: Com o andamento dos trabalhos, os materiais que não têm mais aproveitamento não são descartados de forma adequada, gerando na obra um grande número de resíduos que com o passar do tempo dificulta o fluxo dos colaboradores pelas áreas comuns.
2. Falta de *layout* adequado para o canteiro: A falta de planejamento dos locais onde devem ficar cada insumo buscando facilitar o dia a dia da mão de obra não foi adequada, gerando a demora na execução de determinadas atividades e falta de conhecimento dos colaboradores onde determinado material se encontra.
3. Falhas advindas da obra principal: Por se tratar de uma obra de ampliação, o bloco central encontram-se problemas que não estão previstos em projeto para adaptação, o que muitas vezes faz com que a mão de obra tenha que parar seu fluxo de trabalho para atender as falhas que não estão relacionadas ao planejamento das suas atividades.

- **Material**

1. Falta do controle de insumos: Os insumos utilizados são controlados apenas a partir da análise visual, quando determinado item está perto de acabar, é solicitada à administração central, porém como cada item tem o seu tempo determinado de acordo com o fornecedor, acontece que em algumas ocasiões o fluxo de trabalho teve que ser parado pela falta de determinado material.
2. Desabastecimento de água: Foi constatada a falta de ligação predial de água no canteiro, o que faz com que tal insumo dependa exclusivamente do abastecimento por meio de caminhões pipa, fazendo com que a ocorrência de falta de água na obra seja grande, ainda mais por não haver o controle efetivo da utilização diária para se obter um planejamento de quando deverá ser solicitada novamente a administração central.
3. Estocagem não adequada dos insumos: A estocagem não adequada está relacionada à falta de planejamento de um arranjo físico adequado para a obra, fazendo com que os insumos sejam colocados nos locais sem pensar no fluxo de trabalho.

- **Meio ambiente**

1. Elevadas temperaturas: As altas temperaturas registradas na região durante o período que o estudo foi realizado.
2. Seca e estiagem: A seca e estiagem colaboram com o desabastecimento de água e com a demora dos fornecedores em levar tal insumo até o canteiro de obras.

- **Mão de obra**

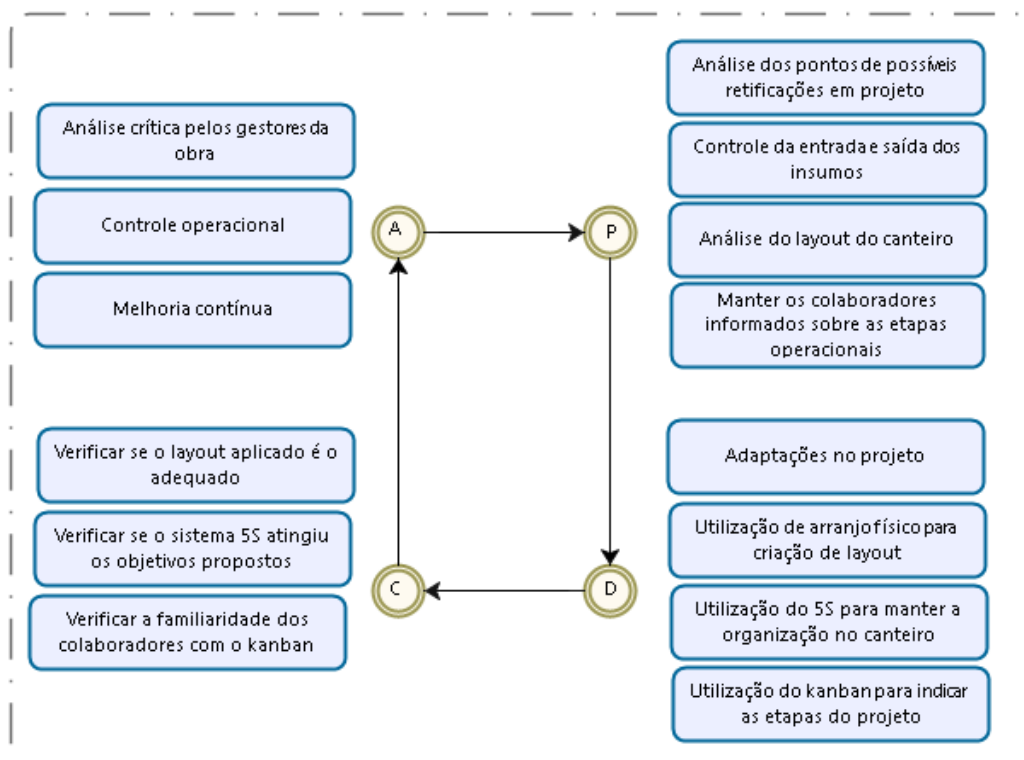
1. Falta de constância: A não constância em cada atividade a ser executada por determinado colaborador faz com que não se tenha um controle eficaz da produtividade gerada por cada um desses, fazendo com que não se tenha um pleno acompanhamento da produção por cada colaborador.
2. Rotatividade entre os colaboradores: Em muitas vezes, o mesmo colaborador que está alocado para a atividade X deverá também executar ao mesmo tempo a atividade Y, que quando não há um planejamento prévio, algum outro colaborador é colocado para preencher tal lacuna, culminando na rotatividade de funções entre os colaboradores sem aviso preliminar.
3. Falta de visualização das etapas operacionais: Como não há um planejamento prévio das ações por cada colaborador, os mesmos são avisados das atividades de acordo com o andamento do fluxo de trabalho, o que faz com que esses não tenham uma visualização a curto e médio prazo das atividades que cada um deve realizar.

A soma de todas essas causas culmina no efeito de diminuição da produtividade dos colaboradores, fato que será estudado durante os próximos tópicos deste trabalho, buscando a erradicação das causas, a fim de cessar tal efeito.

7.1.2 Planejamento das ações a serem realizadas

O planejamento das ações para a elaboração dos planos de melhorias contínuas teve início com a implementação do ciclo *Plan-Do-Check-Act*, que segue ilustrado na Figura 13:

Figura 13 - Ciclo PDCA para a obra 01



Fonte: Autor (2019).

De acordo com as não conformidades encontradas, foram planejadas ações para erradicação das causas levantadas no diagrama de Ishikawa, seguindo para a etapa de execução das ações que foram planejadas e checagem dos resultados obtidos com as ações aplicadas, e por fim, a análise dos pontos que podem ser melhorados, buscando um sistema de melhorias contínuas.

7.1.3 Proposta para planos de melhorias

7.1.3.1 Adequação do projeto à obra

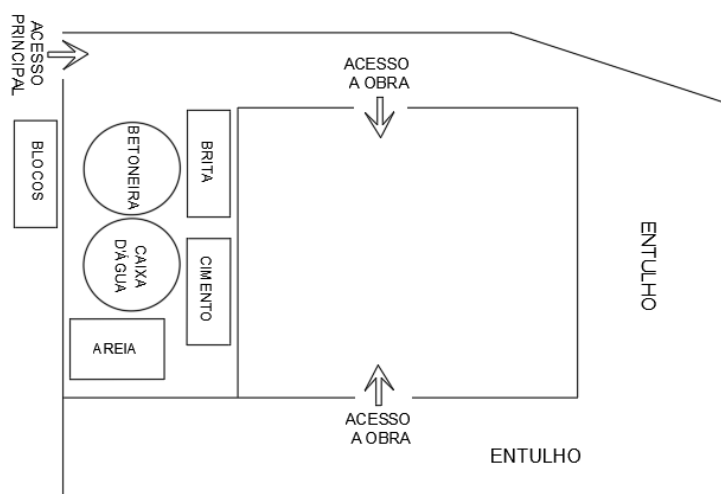
Para a adequação do projeto a ser executado, o mesmo deverá ser modelado em softwares com metodologia BIM, a fim de executar a construção virtualmente, buscando encontrar pontos que não estejam de acordo com a realidade da obra.

As divergências encontradas nessa fase deverão ser comunicadas inicialmente a Prefeitura Municipal, que fará as retificações no projeto, para auxiliar o andamento adequado para a obra.

7.1.3.2 Arranjo físico adequado ao canteiro

De acordo com as análises realizadas diariamente na obra em questão, foi realizado um croqui da situação atual do canteiro de obras, conforme ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Layout do canteiro de obras 01



Fonte: Autor (2019).

De posse das dimensões e das informações colhidas durante o período de análise da obra, foi possível a concepção de uma proposta para um arranjo físico adequado para tal canteiro, conforme segue na Figura 15.

Figura 15 - Proposta de arranjo físico para o canteiro da obra 01



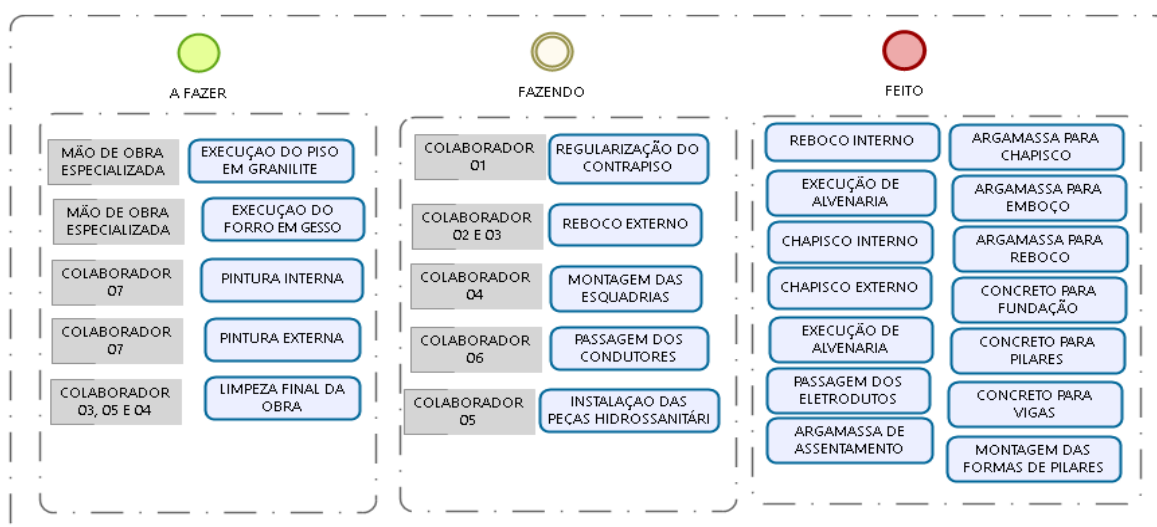
Fonte: Autor (2019).

7.1.3.3 Sistema *kanban*

Durante as visitas *in loco* foi verificado que os colaboradores no geral não sabiam quais as atividades ficariam sob sua responsabilidade após o término da etapa a qual o mesmo estava executando. Tal problema é bastante comum em obras de pequeno e médio porte, advindo da falta de planejamento pelo gestor, o que faz com que os trabalhadores não possam fazer um planejamento prévio de suas ações, e ao fim de cada uma delas fica ocioso até ser orientado para uma nova função.

A utilização do sistema *kanban* se encaixa em qualquer etapa que a obra esteja, desde a fundação e superestrutura, até mesmo as etapas de finalização como é o caso desse empreendimento. Tal sistema é capaz de organizar o fluxo de trabalho, além de mensurar visualmente o andamento total da obra. Um exemplo do quadro *kanban* para essa obra é ilustrado na Figura 16.

Figura 16 - Quadro *kanban* para a obra 01



Fonte: Autor (2019).

É de grande importância elencar no quadro *kanban* além das atividades a serem realizadas, quem deverá realizá-las, para que os colaboradores possam se planejar de acordo com a demanda de atividades que ele será orientado a fazer.

Quando a mão de obra de determinado serviço não fizer parte do quadro de funcionários efetivos da obra, também deve-se especificar a atividade, para que as etapas que precisam ser concluídas antes da entrada da mão de obra especializada fique ciente que a conclusão da sua atividade irá liberar a frente de trabalho da mão

de obra externa, como por exemplo, a regularização do contrapiso deve ser finalizada o mais rápido possível para a liberação da execução do piso em granilite.

A obra em questão está nas etapas finais, logo o quadro *kanban* com as atividades “a fazer” e “fazendo” são sintetizados, porém o sistema é adaptável para que, de acordo com a demanda de atividades, sejam adicionados novos cartões ao quadro e alocando determinado funcionário para ficar responsável por tal atividade.

Além disso, recomenda-se a utilização do *kanban* agregado ao cronograma físico de determinada obra alocando os funcionários previamente de acordo com a demanda do cronograma é possível uma grande eficiência nos processos a serem realizados por cada colaborador.

7.1.3.4 Sistema 5S

De acordo com a análise visual e com o mapeamento das não conformidades pelo diagrama de Ishikawa, foi verificado que o canteiro de obras se encontra com entulhos espalhados por diversos pontos, o que pode trazer resultados negativos a produtividade na obra, bem como possíveis riscos à segurança dos colaboradores.

O sistema 5S pode trazer grandes benefícios à saúde, segurança e responsabilidade dos colaboradores, buscando um ambiente de trabalho limpo e seguro. Os objetivos de cada senso para aplicação do sistema na obra 01 estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4 - Objetivos do sistema 5S na obra 01

Senso	Objetivo
Utilização	Limpeza e organização dos elementos dispostos de forma inadequada no canteiro.
Ordenação	Eliminar do canteiro de obras os elementos que não serão utilizados.
Limpeza	Manter o ambiente adequado ao arranjo físico proposto.
Saúde	Resolver os problemas relacionados a obra do bloco principal que consta fossas a céu aberto.
Autodisciplina	Ações de conscientização dentro do canteiro sobre a importância do sistema.

Fonte: Autor (2019).

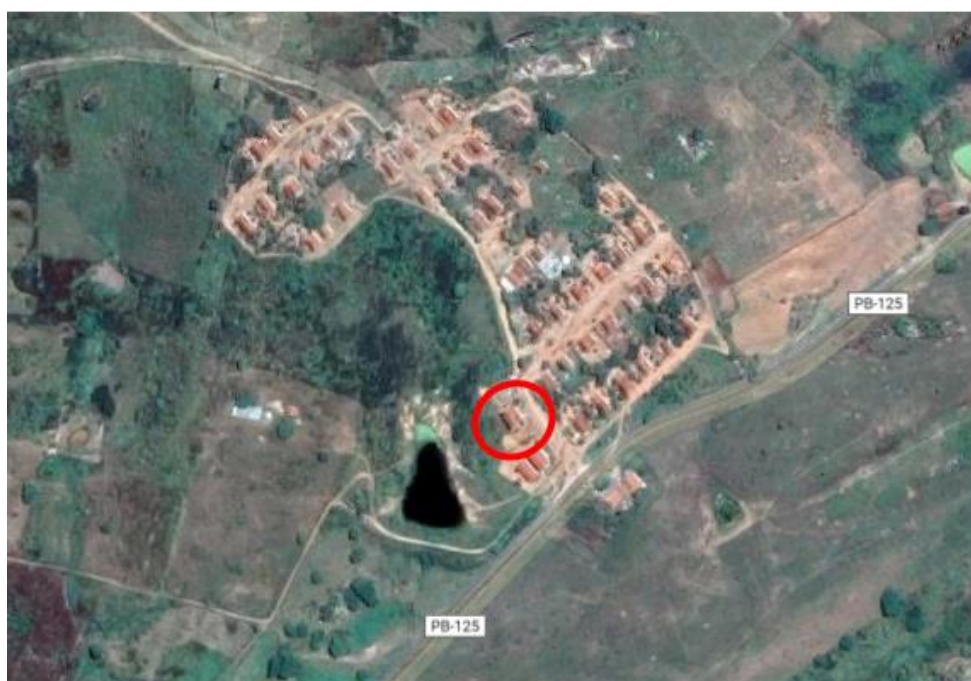
A implantação do 5S pode ficar sob a responsabilidade do gestor da obra e ser efetivamente colocado em prática junto a adequação do arranjo físico proposto,

o que dará o início da organização do canteiro, e posteriormente, os demais senso vão sendo introduzidos de maneira a não comprometer o fluxo dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos.

7.2 Obra 02

A segunda obra em análise tem características semelhantes à primeira por também se tratar de ampliação de unidade de saúde básica, essa especificamente a unidade VII, localizada no assentamento Alto Grande zona rural do município de Araruna – PB, conforme ilustrado na Figura 17, a seguir:

Figura 17 - Unidade Básica de Saúde VII



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor (2019).

A obra também é realizada por meio de recursos federais, através de empresa contratada via licitação. A construção foi abandonada pela empresa anterior e retomada em maio de 2019 para a conclusão das atividades. Essa construção conta com 8 colaboradores entre eles, serventes, pedreiros e mestre de obra.

A obra em questão já está nas etapas finais da construção, conforme ilustrado nos registros fotográficos contidos na Figura 18.

Figura 18 - Vistas externas da construção

Fonte: Autor (2019).

Conforme exposto na Figura 18, o canteiro de obras utilizado nessa construção não possui nenhum tipo de barreira ou proteção para trânsito de terceiros ou para manter a segurança dos materiais utilizados, o que caracteriza um ponto suscetível a melhora, que será abordado adiante.

Nos registros fotográficos ilustrados na Figura 19, é possível visualizar de forma mais aproximada a atual situação do canteiro de obras da UBS VII.

Figura 19 - Situação atual do canteiro de obras

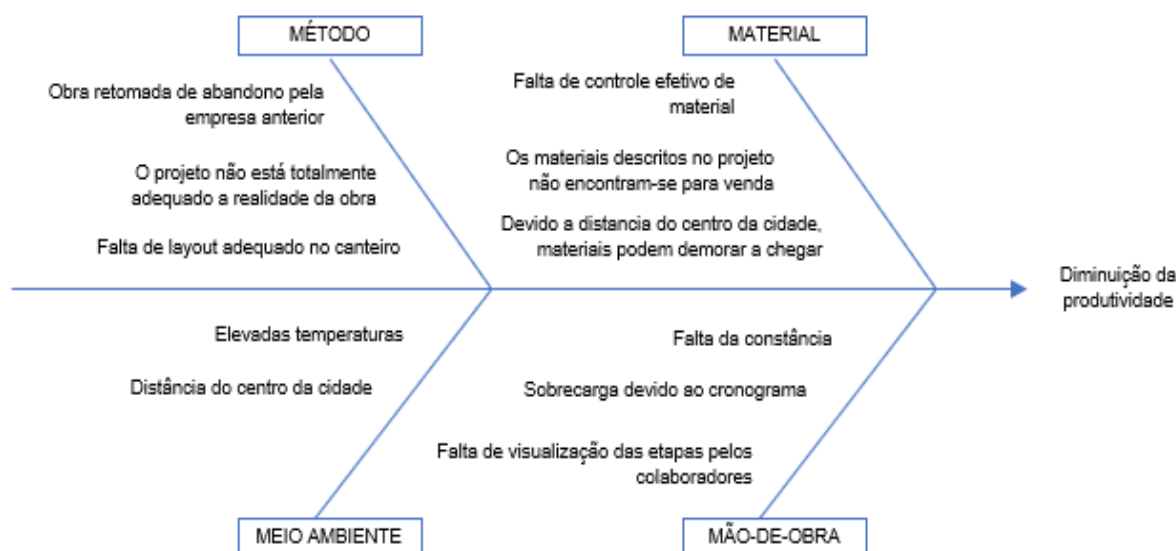
Fonte: Autor (2019).

As não conformidades, como materiais espalhados pelo canteiro e a falta de planejamento para a circulação dos colaboradores no canteiro serão abordadas no item a seguir, com posterior proposta de arranjo físico adequado para essa construção.

7.2.1 Mapeamento das não conformidades

Assim como na primeira obra, para a segunda também foi utilizado o diagrama de Ishikawa com a metodologia 6 M para o mapeamento das não conformidades, suprimindo-se máquinas e medida, os quais não foram verificados nenhum problema, o arranjo do diagrama está ilustrado na Figura 20.

Figura 20 - Diagrama de Ishikawa para a obra 2



Fonte: Autor (2019).

- **Método**

1. Obra retomada do abandono pela empresa anterior: A empresa que toca a obra atualmente foi contratada depois do abandono pela primeira empresa que realizou cerca de 10% do andamento da obra, o que faz com que tenha que se refazer inúmeros retrabalhos para adequar as etapas anteriores da obra ao projeto.
2. O projeto não está totalmente adequado a realidade da obra: O projeto concebido não leva em consideração as especificidades do local o qual a

obra está inserida, precisando ser retificado de acordo com o andamento dos trabalhos, atrasando o cronograma.

3. Falta de *layout* adequado no canteiro: O canteiro de obras não teve um planejamento adequado para o arranjo físico, que gera dificuldades no dia a dia e são agravados com o decorrer das atividades diárias.

- **Material**

1. Falta do controle efetivo dos materiais: Os insumos utilizados também são controlados apenas a partir da análise visual, quando determinado item está perto de acabar, é solicitado a administração central, com a distância do centro da cidade, os insumos demoram mais tempo para chegar até o canteiro, o que pode comprometer o fluxo das atividades.
2. Os materiais descritos no projeto não são encontrados para venda: Por se tratar de obra pública, todos os insumos utilizados devem seguir as especificações do orçamento, porém nem sempre os materiais especificados são encontrados para venda na região da obra, o que dificulta o andamento da execução.
3. Devido a distância do centro da cidade, os materiais demoram a chegar: Quando é feito o pedido de determinado material, até que o mesmo chegue ao local da obra há um tempo quando não há um planejamento prévio de consumo dos materiais, a obra pode ser desabastecida de materiais, ocasionando na diminuição da produtividade.

- **Meio ambiente**

3. Elevadas temperaturas: As altas temperaturas registradas na região durante o período de execução de atividades, relacionado ao canteiro não ter estrutura de cobertura para abrigo da irradiação solar.
4. Distância do centro da cidade: A localização geográfica da obra não colabora com o andamento da mesma, tendo em vista que na região próxima a ela não se encontram materiais, bem como mão de obra qualificada, fazendo com que o tempo de deslocamento de materiais e de colaboradores seja maior que o previsto.

- **Mão de obra**

1. Falta de constância: A não constância em cada atividade a ser executada por determinado colaborador faz com que não se tenha um controle eficaz da produtividade gerada por cada um desses, fazendo com que não se tenha um pleno acompanhamento da produção por cada colaborador.
2. Rotatividade entre os colaboradores: Em muitas vezes, o mesmo colaborador que está alocado para a atividade X deverá também executar ao mesmo tempo a atividade Y, que quando não há um planejamento prévio, algum outro colaborador é colocado para preencher tal lacuna, culminando na rotatividade de funções entre os colaboradores sem aviso preliminar.
3. Falta de visualização das etapas operacionais: Como não há um planejamento prévio das ações por cada colaborador, os mesmos são avisados das atividades de acordo com o andamento do fluxo de trabalho, o que faz com que esses não tenham uma visualização a curto e médio prazo das atividades que cada um deve realizar.

7.2.2 Planejamento das ações a serem realizadas

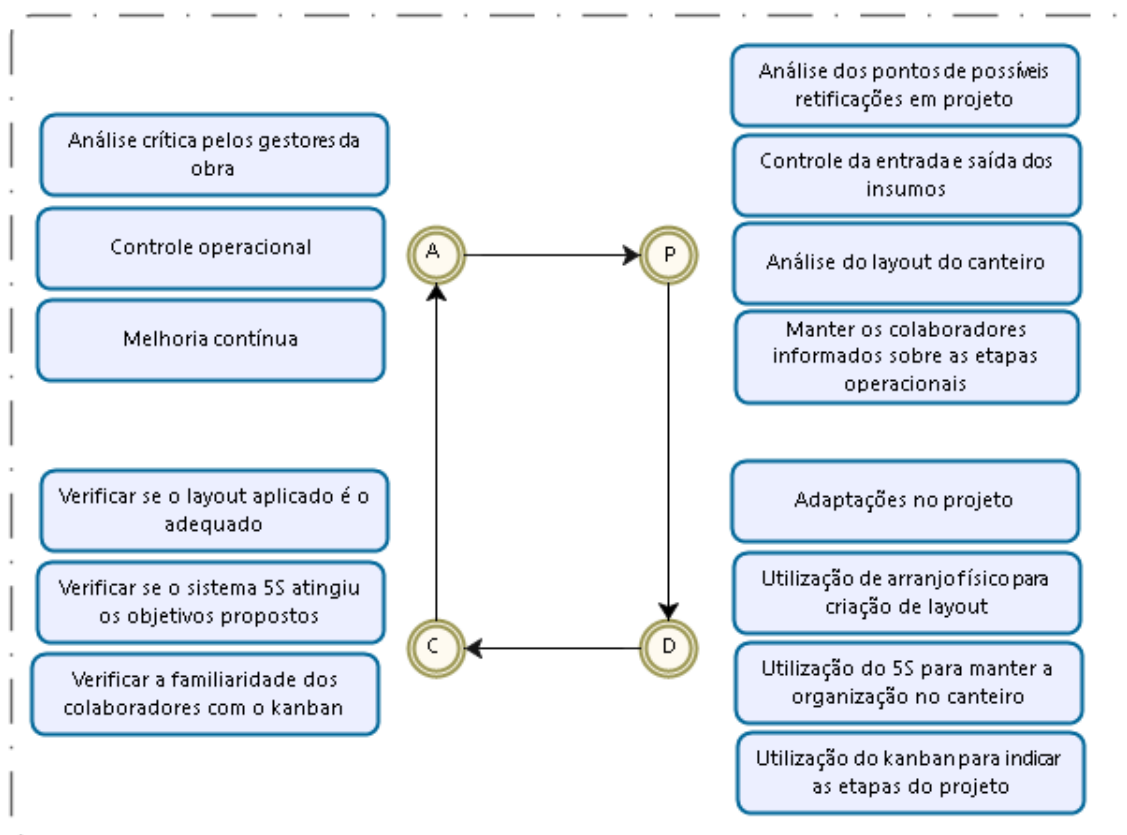
Os itens em não conformidades analisados possuem alguns padrões da primeira obra analisada, conforme mostrado no item anterior, ilustrando que a problemática encontrada não é comum apenas a uma determinada obra.

O planejamento das ações buscam amenizar ou cessar as causas que geram o efeito indesejado da diminuição da produtividade, como também gerar melhores condições de trabalho no canteiro para os colaboradores, será iniciado também com a aplicação do ciclo *Plan-Do-Check-Act* para a obra em análise.

Pode-se verificar que devido a muitas características da primeira obra também estarem contidas na segunda, a análise sistemática do ciclo PDCA para o planejamento contempla os itens já abordados para a primeira obra.

Mesmo que determinado item tenha se apresentado de forma mais branda na obra 02, é importante desde o planejamento estudar seus efeitos, buscando prevenir que o mesmo se intensifique com o fluxo de trabalho diário. O ciclo PDCA para a obra 02 segue ilustrado na Figura 21.

Figura 21 - Ciclo PDCA para a obra 02



Fonte: Autor (2019).

7.2.3 Proposta para planos de melhorias

7.2.3.1 Adaptações no projeto

Inicialmente, todo o projeto e lista de materiais deverão ser analisados para verificar se os mesmos estão de acordo com o que será executado para isso, pode-se utilizar softwares com metodologia BIM, a fim de realizar a construção virtualmente e verificar os pontos em divergência com a realidade da localidade.

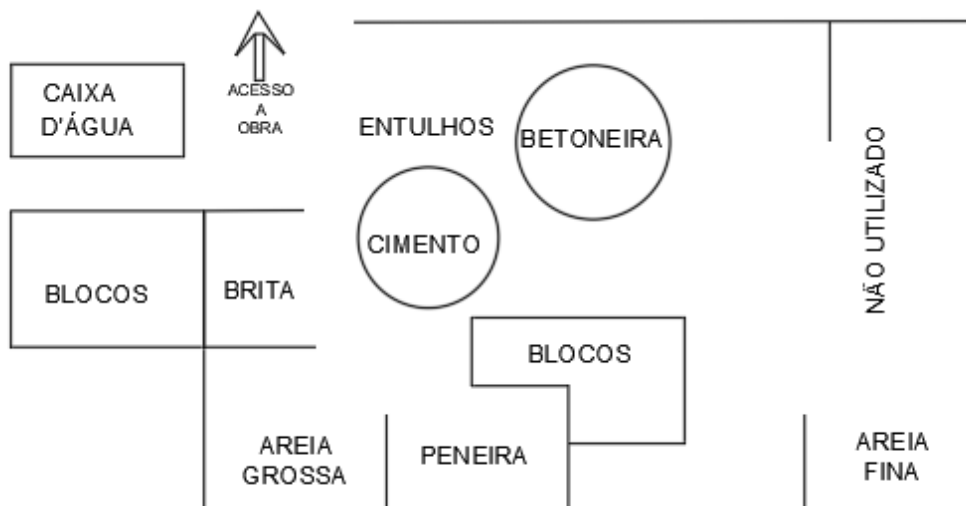
Todas as divergências encontradas no projeto devem ser comunicadas a Prefeitura Municipal, para a retificação do projeto, bem como a indicação de novos materiais a serem utilizados na construção.

7.2.3.1 Arranjo físico adequado ao canteiro

A construção do arranjo físico para o canteiro analisado foi concebida com base nas observações realizadas na obra, onde foram colhidas informações sobre o fluxo das atividades com os administradores da obra e colaboradores, buscando a

otimização do canteiro atual. Na Figura 22, é apresentado um croqui da situação atual do *layout* do canteiro da obra 02.

Figura 22 - *Layout* atual do canteiro de obra 02



Fonte: Autor (2019).

O *layout* do canteiro pode ser adaptável a etapa que a obra se encontra, nesse caso, a obra encontra-se em frentes de trabalho de execução de reboco, colocação de pisos, finalização da parte elétrica e pintura. Logo, o arranjo físico adequado para tal canteiro com o espaço disponível no local segue na Figura 23.

Figura 23 - Proposta de arranjo físico para o canteiro da obra 02



Fonte: Autor (2019).

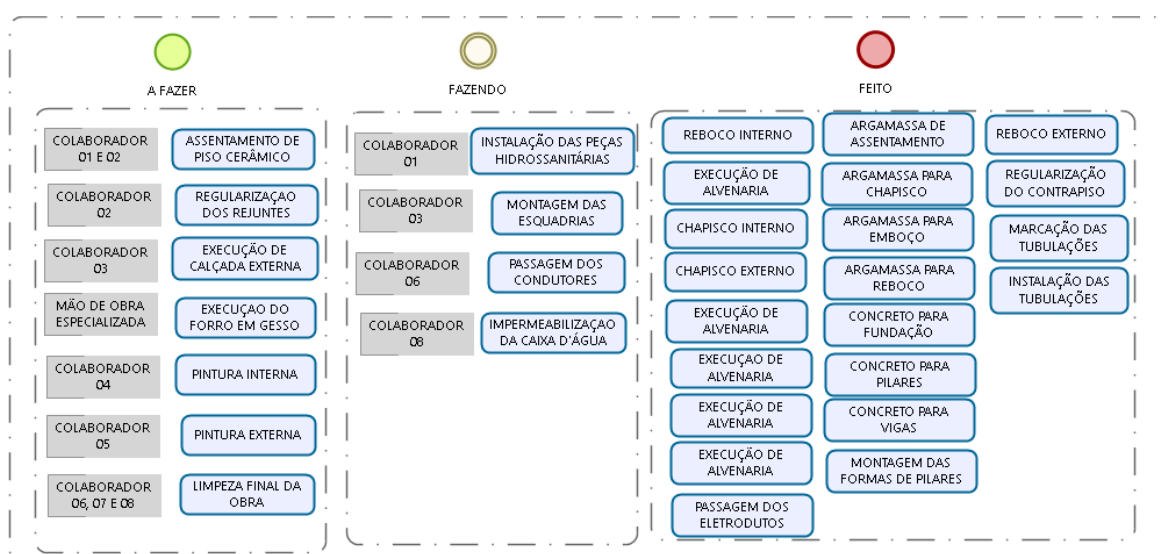
O arranjo ilustrado na Figura 23 é delimitado exteriormente por meio de tapumes, evitando o trânsito de terceiros na obra e dando maior segurança ao local, como também tem a mobilidade de poder ser movido de acordo com a chegada de insumos, facilitando a descarga dos veículos que os trazem até o local da obra.

7.2.3.3 Sistema *kanban*

Assim como na primeira obra analisada, foi verificado que os colaboradores não sabiam quais as atividades que deveriam desenvolver após o término das atividades que estavam executando, logo, também é recomendado a implantação do sistema *kanban* para que todos tenham conhecimento sobre as atividades a serem realizadas.

Para tal obra é proposto um sistema *kanban* como ilustrado na Figura 24, com foco nas atividades ainda a serem realizadas para a conclusão da obra.

Figura 24 - Quadro *kanban* para a obra 02



Fonte: Autor (2019).

É importante lembrar que cada atividade exemplificada no quadro *kanban* pode ser expandida de forma a criar subtarefas, e conseqüentemente a alocação de outros colaboradores para auxiliar a execução.

7.2.3.4 Sistema 5S

Os problemas relacionados aos entulhos espalhados pela obra 02 são bem mais amenos que os analisados na obra 01, porém alguns insumos e os instrumentos de trabalho estão dispostos de forma não planejada, o que dificulta a

circulação dos funcionários que precisam desviar de tais elementos para poder entrar e sair da edificação, os objetivos a serem alcançados com o sistema estão dispostos na Tabela 5, a seguir:

Tabela 5 - Objetivos do sistema 5S para obra 02

Senso	Objetivo
Utilização	Limpeza e organização dos elementos dispostos de forma inadequada no canteiro.
Ordenação	Classificar os materiais quanto a sua utilização e racionalizar seu uso
Limpeza	Manter o ambiente adequado ao arranjo físico proposto.
Saúde	Garantir condições adequadas aos colaboradores e isolar o canteiro de obras
Autodisciplina	Ações de conscientização dentro do canteiro sobre a importância do sistema.

Fonte: Autor (2019).

A implantação do 5S pode ser alocada juntamente com a introdução do arranjo físico proposto, de forma clara para que todos os colaboradores saibam que cada material tem o seu devido local e quais as consequências que os materiais fora do seu local podem trazer para o andamento geral da obra.

O ponto principal da instalação dos cinco sentidos de organização nessa obra é manter o arranjo físico adequado durante a execução diária dos trabalhos levando aos funcionários, cooperando, por exemplo, com a eficiência das operações de descarga de insumos dos caminhões que abastecem a obra, gerando assim o aumento da produtividade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa partiu da hipótese que a gestão das facilidades alicerçados pelas ferramentas de gestão da qualidade podem ser uma grande aliada ao aumento de produtividade nos canteiros de obra do município de Araruna – PB.

Constata-se que o objetivo do trabalho foi atendido, pois através da realização de inspeções visuais nos canteiros de duas obras do município, foi possível verificar os pontos suscetíveis a melhoras, e de acordo com esses pontos, propor planos de melhorias contínuas buscando a facilidade das etapas operacionais a serem realizadas pelos colaboradores.

De acordo com essa análise, verificou-se que as causas relacionadas ao efeito da diminuição de produtividade nas obras analisadas estão ligadas a problemas que podem ser amenizados ou cessados com a utilização das ferramentas, que vão desde o mapeamento da causa até a proposta de plano de melhorias contínuas.

Logo, efetivamente o trabalho conseguiu demonstrar que mesmo nas obras que possuem gestões exemplares do município, existem pontos que podem ser otimizados com a implantação das ferramentas na busca pelos *facilities*.

Apesar da limitação da implantação dos planos elaborados nas obras analisadas, é possível verificar, a partir do histórico apresentado na revisão bibliográfica, o ganho de produtividade gerado por tal aplicação. Recomenda-se para trabalhos futuros a incorporação dos planos expostos a sua aplicação efetiva em canteiros, buscando comparar o crescimento da produtividade acarretada por eles.

Por fim, espera-se que este estudo colabore para a melhoria da produtividade nas obras do município de Araruna, levando em consideração a implantação de planos de melhorias contínuas em *facilities* na construção de novos empreendimentos.

REFERÊNCIAS

ALICE, M.; RANGEL, D. F. Implantação do programa 5S para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do hospital universitário da universidade de São Paulo. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 165–182, 2005. jul./dez. 2005 Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/2059>>. Acesso em: 06 de março de 2019.

ANTONIOLI, P. E.; GRAÇA, M. E. A. Subsídios conceituais para o planejamento de sistemas de gerenciamento de facilidades em edificações produtivas. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**. Departamento de Engenharia de Construção Civil; BT/PCC/358. São Paulo: EPUSP, 2004.

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. **Redes de Cooperação Empresarial: Estratégias de Gestão na Nova Economia**. Bookman Editora, 2016.

BARRET, P.; BALDRY, D. **Facilities Management: towards Best Practices**. 2 ed. Oxford: Ed. Blackwell, 2003.

BOEG, J. **Kanban em 10 passos**. Tradução de Leonardo Campos, Marcelo Costa, Lúcio Camilo, Rafael Buzon, Paulo Rebelo, Eric Fer, Ivo La Puma, Leonardo Galvão, Thiago Vespa, Manoel Pimentel e Daniel Wildt. C4Media, Rio de Janeiro, 2010.

CAMPOS, R. *et al.* A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total. **Simpep - Simpósio de Engenharia de Produção**, v. 12, 2005. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/268011854_A_Ferramenta_5S_e_suas_implicacoes_na_Gestao_da_Qualidade_Total>. Acesso em: 25 de março de 2019.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Nova Lima, Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.

CARVALHO, M.; PALADINI, E. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Elsevier Brasil, 2013.

CESAR, L. D. *et al.* Projeto do canteiro de obras: avaliação das instalações provisórias e dos fluxos físicos de materiais. **Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído**, v. 2, Rio de Janeiro, 2011.

COMINI, G. M. *et al.* Sistema de gestão de pessoas por competências: Um olhar crítico para a dimensão do desenvolvimento individual. **Gestão & Regionalidade**, v. 24, n. 69, 2008.

COUTINHO, F. M. J; AQUINO, J. T. De. Os 5s Como Diferencial Competitivo Para o Sistema de Gestão da Qualidade: Estudo de Caso de Uma Empresa de Aços Longos. **Revista Gestão.org**, Recife, v. 13, n. 2, p. 333-339, 2015.

CPRM. **Projeto de Cadastro de Fontes de Abastecimento por água subterrânea: Estado da Paraíba – Diagnostico do município de Araruna**, Recife, 2005.

CRUZ, F. I.; COLOMBO, J. A. Ciclos de negócios na construção civil: Elaboração e análise de indicadores compostos coincidentes da atividade econômica nacional e regional do setor. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 38, n. 4, p. 733-772, mar. 2018.

FONSECA, A. V. M. da; MIYAKE, D. I. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. **XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, pages 1-9, Fortaleza, CE, 2006.

FREEMAN, R. E.; McVEA, J. **A stakeholder approach to strategic management**. In M. Hitt, E. Freeman, and J. Harrison (Eds.). *Handbook of Strategic Management*. Oxford: Blackwell Publishing, 2001. p. 189-207.

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. p. 528-554, São Paulo: Pioneira, 2001.

GILMORE, A.; CARSON, D. *Quality improvements in a services marketing context*. **Journal of Services Marketing**, v. 7, n. 3, p. 59-71, 1993.

GRAÇA, M. E. A. Folder do curso de MBA/USP em Gerenciamento de Facilidades: definições contextuais da Poli-Integra. **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2012.

HILL, McGraw. The World's Most Innovative Companies. **Revista Business Week**, v.31, p. 40-49, 2006, *New York*.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa anual da indústria da construção 2003**. Rio de Janeiro, 2004. v.13.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em:< <https://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: 29 maio de 2019.

ISHIKAWA, K. **Controle da Qualidade Total: a maneira japonesa**, Rio de Janeiro, 1997.

JURAN, J. M.; GRZYNA, F., **Controle da Qualidade Handbook**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

KERZNER, H. **Applied project management best practices on implementation**. New York: John Wiley & Sons, 2001.

LÉLIS E. C., **Gestão da qualidade**, 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. P. 80-122.

LISBÔA, M. G. P; GODOY, L. P. Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: A loja. *In: Iberoamerican Journal Of Industrial Engineering*, Florianópolis, v.4, n.7m p. 32-47, 2012.

LORD, A., LUNN, S., PRICE, I., STEPHENSON, P. *Emergent behaviour in a new market: facilities management in the UK*. *In: Tackling Industrial Complexity, Ideas that Make a Difference, Conference Proceedings*, Cambridge. 2002.

MARSHALL JUNIOR, Isnard *et al.* **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro. FGV, 2006.

MENEZES, G. S.; SERRA, S.M.B. **Análise das Áreas de Vivência em Canteiros de Obra**. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 3, 2003, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2003. 10 p.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: Enfoques e ferramentas**. 1 ed. São Paulo: Editora Artliber, 2006.

MONACO, F.elipe de Faria; GUIMARÃES, Valeska Nahas. Gestão da qualidade total e qualidade de vida no trabalho: o caso da Gerência de Administração dos Correios. **Revista de administração contemporânea**, v. 4, n. 3, p. 67-88, 2000.

MOURÃO, C. A. M. A.; NOVAES, M.V.; KEMMER, S.L. **Gestão de fluxos logísticos internos na construção civil - o caso de obras verticais em Fortaleza-CE**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 6., 2009, João Pessoa, PB. Anais ... João Pessoa, PB: IF-PB, 2009.

OGATA, I. S. *et al.* **Lixo do Bom**: Plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Araruna. Projeto de extensão – Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, 2017.

OLIVEIRA, A. R. De. **A Gestão de Facilities em uma Instituição de Ensino Privada**. P. Rio de Janeiro, 2018.

OLIVEIRA, J. A. P. De. **Empresas na sociedade**: sustentabilidade e responsabilidade social. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 2001.

PACHECO A. P. R. *et al.* **O Ciclo PDCA na gestão do conhecimento: Uma abordagem sistemática**. Florianópolis, 2014.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção. **Operações industriais e de serviços**. Unicenp, 2007.

PERSONA, M. **Crise – O que fazer?!** Entrevista sobre gerenciamento de crises, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <www.mariopersona.com.br>. Acesso em: 7 de janeiro de 2019.

PICCHI, F. A. Sistemas da Qualidade: uso em empresas de construção. São Paulo, 1993. Tese (Doutoramento em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PINHEIRO B. **Ferramentas para gestão de projetos**, 1 ed., Rio de Janeiro, (2010).

PRODÓCIMO, R. **Planejamento e controle na gestão de obras em uma empresa prestadora de serviços do setor da construção civil**. Santa Catarina, 2009.

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva.** Taubaté/SP: Universidade de Taubaté, 2002.

SEBRAE. **D-Olho na qualidade.** São Paulo, 2000. CD-ROM.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção** - do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA, A. C. da; Garcia, R. A. M. **Teoria dos stakeholders e responsabilidade social:** Algumas considerações para as organizações contemporâneas. Mato Grosso do Sul. 2011.

SILVA, C. E. da. **IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE QUALIDADE 5S EM EMPRESA DE CONFECÇÕES.** Rio Grande do Sul: Lajeado, 2015.

SLACK, NI; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** p. 511-545. São Paulo: Atlas, 2002.

SODRÉ, D. T. C., PENA H. W. A. Análise da concentração de mercado do setor da construção civil no Brasil: Cenários para o segmento em 2017, **Revista observatório de la Economía Latinoamericana**, Brasil, nov. 2017.

SOUZA, André Luiz Lima *et al.* **Empreendedorismo para alunos de ensino médio em escolas públicas de município de pequeno porte e para empresários em mesmo município.** Projeto de extensão – Universidade Estadual da Paraíba, Araruna – PB, 2017.

SOUZA, D. P. et al. Uma metodologia de implantação do sistema toyota de produção em uma empresa de construção de edifícios a partir do suporte tecnológico do programa de inovação da construção civil do Ceará (INOVACON-CE). **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO**, v. 4, p. 1-10, 2005.

STEVENSON, Willian J. **Administração das operações de produção.** pp.587-607. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TAVARES, A.; LONGO, O.; SUETH, R. Conflitos na Gestão de Pessoas na Construção. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, n. 6, 2014, Rio de Janeiro.

TEIXEIRA, L. P. **Definição de pequena e média empresa no setor da construção brasileira**. Belo Horizonte: Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2003. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/files/textos/011.pdf>>. Acesso em: 02 abril 2019.

TEIXEIRA, L. P. **Desempenho da construção brasileira**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. A construção como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba, n. 109, jul./dez. 2005.

TUBINO, D. F. **Sistemas de produção**: A produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 2000.

VASCONCELLOS, A. L. C. de; LUCAS, S. F. **Gestão pela qualidade**: Dos primórdios aos modelos de excelência em gestão. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 8., 2012, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Cneg, 2012. p. 4-21.

VOLK, R., STENGEL, J., SCHULTMANN, F. **Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs**. *Automation in Construction*, v. 38 109–127, 109–127, 2014.

WAGNER, J. **Comportamento organizacional-criando vantagem competitiva**. Editora Saraiva, 2017.