

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

EMANUEL AFONSO LUGLI
LUCAS REINEHR BIANCHINI

**DIAGNÓSTICO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA LIÇÕES
APRENDIDAS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2019

EMANUEL AFONSO LUGLI
LUCAS REINEHR BIANCHINI

**DIAGNÓSTICO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA LIÇÕES
APRENDIDAS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Engenharia Civil na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, Sede Ecoville, como requisito parcial para obtenção do título de Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

CURITIBA
2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA LIÇÕES APRENDIDAS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Por

EMANUEL AFONSO LUGLI
LUCAS REINEHR BIANCHINI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido no segundo semestre de 2019 e aprovado pela seguinte banca de avaliação presente:

Orientador – Cezar Augusto Romano, Dr.
UTFPR

Profa. Vanessa do Rocio Nahhas Scandelari, Dra.
UTFPR

Prof. Carlos Alberto Da Costa, MSc.
UTFPR

RESUMO

BIANCHINI, L. R., LUGLI, E. A. **DIAGNÓSTICO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA LIÇÕES APRENDIDAS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

A indústria da construção civil é um setor com uma alta taxa de *turnovers*, logo conseguir manter o conhecimento dentro das construtoras se torna um desafio muito grande. Para combater isso, são usados sistemas de Gestão do Conhecimento para reter e disseminar conhecimentos e habilidades que muitas vezes estão concentrados em um número de pequeno de colaboradores. Uma ferramenta muito comum da Gestão do Conhecimento, é a Metodologia de Lições Aprendidas, a qual é constituída por um sistema de registro, documentação e avaliação das atividades performadas nos projetos executados da empresa. O objetivo geral dessa pesquisa foi diagnosticar as lacunas e oportunidades de implementação da metodologia de lições aprendidas em empresas da construção civil. Para tanto foi feita a elaboração de um questionário voltado a avaliar os principais pilares necessários para o sucesso da metodologia. É interessante observar que as ferramentas para coleta e armazenamento de experiências dentro das organizações, de maneira geral, já existe. Entretanto, o uso correto da metodologia das lições aprendidas envolve a composição dos quatro pilares analisados, sendo extremamente difícil a implementação da metodologia caso a cultura organizacional não promova o uso dela.

Palavras-chave: Lições Aprendidas. Gestão do Conhecimento. Qualidade. Documentação. Aprendizado Organizacional.

ABSTRACT

BIANCHINI, L. R.; LUGLI, E. A. **DIAGNOSYS OF THE USE OF LESSONS LEARNED METHODOLOGY ON CIVIL CONSTRUCTION COMPANIES**. 2019. Work of Conclusion Course (Graduation in Civil Engineering) - Federal Technology University - Paraná. Curitiba, 2019.

The civil construction industry is a sector with a high turnover index, therefore trying to keep knowledge inside of the companies becomes a big challenge. To fix that, Knowledge Management systems are used to retain and spread knowledge and skills that are often found in a small group of people. A very common tool from Knowledge Management, is the Lessons Learned Methodology, which is composed by a system of registration, documentation and graduation of the performed activities on the projects executed by the organization. The general objective of this research was to diagnose the gaps and opportunities of the implementation of the Lessons Learned Methodology on civil construction companies. To pursue that, a questionnaire was made to evaluate the main pillars needed to achieve success on that methodology. It's noted that the tools used to collect and archive experiences within the organizations, in a general matter, already exist. Although, the correct use of the Lessons Learned Methodology requires the use of the four analyzed pillars, being extremely hard to implement this methodology if the company's organizational culture is not promoted inside it.

Keywords: Lessons Learned. Knowledge Management. Quality. Documentation. Organizacional Knowledge.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares que sempre forneceram o apoio e base necessária para chegarmos até onde chegamos.

Agradecemos as nossas amigas dentro da universidade, que tornaram o caminho a ser percorrido muito mais agradável.

Agradecemos ao nosso orientador, que mesmo com nossa ausência por conta da rotina pesada, sempre esteve disposto a nos guiar prontamente.

Agradecemos cada um que disponibilizou seu tempo para responder nosso questionário e permitir a conclusão desse trabalho.

Agradecemos, por fim, todos que contribuíram na nossa vida acadêmica e pessoal como um todo e todos que auxiliaram e nos apoiaram para a conclusão desse curso.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação por Pergunta	33
Tabela 2 – Pontuação total separada por setor analisado.....	35
Tabela 3 – Performance de construtoras com estímulo a inovação e debates internos.....	46
Tabela 4 – Performance de construtoras aprendizado por erros e comunicação efetiva.....	46
Tabela 5 – Performance de construtoras com certificação ISO 9001	47
Tabela 6 – Performance de construtoras com BIM implementado	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aprendizado Formal x Informal.....	12
Figura 2 – Dificuldades na implementação do método	15
Figura 3 - Ciclo da criação de conhecimento.....	17
Figura 4 - Ciclo de vida da gestão de lições aprendidas	18
Figura 5 - Gestão do conhecimento na construção civil	20
Figura 6 – Melhora da gestão da qualidade através da alimentação de dados no modelo.....	24
Figura 7 - Modelo de gestão da qualidade.....	26
Figura 8– Fluxograma da aplicação do Questionário	31
Figura 9– Tópicos abordados por pilar	32
Figura 10– Posicionamento do setor de obras baixo padrão.....	36
Figura 11– Principais Gaps por Pilar – Obras Baixo Padrão	37
Figura 12 – Posicionamento do setor de obras médio padrão.....	38
Figura 13 – Principais Gaps por Pilar – Obras Médio Padrão	39
Figura 14 – Posicionamento do setor de obras alto padrão.....	40
Figura 15 – Principais Gaps por Pilar – Alto Padrão.....	41
Figura 16 – Questão relacionada a Jornada do Trabalhador.....	43
Figura 17 – Questão relacionada a Cultura Organizacional	44
Figura 18 – Questão relacionada a implementação do BIM	44
Figura 19 – Questão relacionada a percepção sobre a necessidade do BIM	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos de registro baseadas no projeto.....	16
Quadro 2 – Métodos de documentação de experiências.....	16
Quadro 3 – Estratégias de levantamento de dados para pesquisa	30
Quadro 4 – Tipos de Resposta do Questionário.....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 OBJETIVO GERAL.....	6
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	6
1.3 JUSTIFICATIVA	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO	8
2.2 LIÇÕES APRENDIDAS	11
2.2.1 Dificuldades de Implementação.....	13
2.2.2 Aplicação.....	15
2.3 GESTÃO DE CONHECIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	19
2.4 IMPACTOS DO BIM E DA GESTÃO DA QUALIDADE NO REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS	22
2.5 CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE	25
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	29
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA E CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS	31
4. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES	35
4.1 POSICIONAMENTO POR SETOR	35
4.1.1 Empresas Voltadas Ao Mercado Baixo Padrão	36
4.1.2 Empresas Voltadas Ao Mercado Médio Padrão	38
4.2 ANÁLISE GLOBAL DOS RESULTADOS E DIAGNÓSTICO DAS LIÇÕES APRENDIDAS.....	42
5. CONCLUSÕES	49
REFERÊNCIAS	50

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de diferenciação cada vez maior em um mercado competitivo demanda que as empresas sejam capazes de alavancar seu rendimento e seus processos por meio da gestão do conhecimento adquirido por seus colaboradores nos projetos executados. Porém, apesar de isso ser fato conhecido dentro de empresas da construção civil, poucas são as empresas que conseguem, efetivamente, aplicar a gestão de conhecimento em seus projetos (ALHAJI, AMIRUDDIN, ABDULLAH, 2013).

Em pesquisas realizada por Breanzini e Dreux (2015), mostra-se que a grande maioria dos funcionários registrados em empresas da construção civil possuem menos do que três anos de tempo registrado em uma mesma empresa, enquanto poucos possuem mais do que cinco anos. Tal dado revela que existe a rotatividade de um grande número de funcionários experientes para outras empresas e tais funcionários acabam por levar consigo todos os aprendizados e experiências adquiridas em seu tempo de função, o que acaba por acarretar uma grande perda de conhecimento para a organização.

Por conta da ausência de ferramentas de transferência de conhecimento do colaborador para a companhia, novos projetos passam pelos mesmos erros e barreiras já transpostos anteriormente, recriando gargalos já solucionados previamente. Por conta disso, é necessário que exista o registro e documentação das lições aprendidas ao longo da execução dos projetos de uma empresa, sejam elas em casos de sucesso, fracasso, ou sem influência no resultado do projeto.

A literatura lista diversos processos de gestão de conhecimento já utilizados amplamente, sendo seus resultados comprovados por empresas que passaram a adotá-los. Porém, na construção civil, grande parte das empresas acaba não adotando a gestão de conhecimentos, seja por não acreditar em seus resultados, ou ainda pela falta de ferramentas e colaboração das equipes responsáveis. Por conta disso, registros de decisões tomadas e experiências são feitas em folhas de papel que se perdem facilmente, ou são de difícil compilação de resultados.

Assim como em qualquer indústria, erros e falhas de execução e planejamento geram custos elevados por conta de retrabalhos, desperdício de material, atrasos no cronograma e diversos imprevistos. Os custos totais de uma obra

elevam-se pela repetição dos mesmos erros que poderiam ser facilmente evitados pela existência e utilização de dados advindos de experiências prévias.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral dessa pesquisa foi diagnosticar as lacunas e oportunidades de implementação da metodologia de lições aprendidas em empresas da construção civil.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Levantamento da fundamentação teórica necessária para as análises
- Elaboração do questionário e/ou instrumento de coleta de dados
- Coleta e consolidação dos dados obtidos através do questionário
- Realização das análises necessárias e conclusão

1.3 JUSTIFICATIVA

É alta a importância do conhecimento para obtenção de um desempenho de destaque dentro de qualquer mercado. Apesar de intangível, é um dos maiores ativos de uma empresa. A pesquisa proposta teve como motivação a própria experiência dos autores tanto no ramo da construção civil, quanto fora do ramo em empresas com áreas de gestão de conhecimento já consolidadas.

Apesar de presente em guias de gestão de projetos como o PMBOK, as lições aprendidas são normalmente negligenciadas ou não abordadas em sua totalidade. Conforme mostrado por Guzzo, Maccari, Quoniam (2014) em sua pesquisa sobre a literatura científica do método, o número de artigos e trabalhos acadêmicos abordando

o tema de lições aprendidas é relativamente baixo quando comparado ao total de artigos sobre gestão de projetos e gestão de conhecimento. Ainda de acordo com a pesquisa, apenas 6% dos artigos publicados é de autoria brasileira.

Além das poucas pesquisas sobre o assunto, dificilmente é exposto como são feitos os registros e utilização dos aprendizados dentro das organizações, motivando a ida a campo para realização da pesquisa.

Espera-se, com esse trabalho, mapear as lacunas de implementação do método, expondo os principais pontos a serem melhorados dentro das empresas de construção civil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta revisão bibliográfica, são abordados os conceitos de gestão de conhecimento e sua ramificação para o método de lições aprendidas. É, também, levantada a atual situação das empresas de construção civil e suas principais lacunas perante aplicações de gestão e replicação de conhecimento.

2.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO

Em meio a um mundo que muda constantemente, as empresas se desdobram para se manterem competitivas no mercado. Mercados mudam, tecnologias proliferam, competidores se multiplicam e produtos se tornam obsoletos, e as companhias de sucesso são aquelas que constantemente criam conhecimentos, disseminam amplamente pela organização e rapidamente implementam isso em suas tecnologias e produtos (Nonaka, 1991).

O conhecimento, foi definido por Hall e Adriani (2003) como todos os fatores que têm o potencial de influenciar o pensamento e comportamento humano, nisso incluem habilidades, intuição, cultura organizacional e reputação. Mas conhecimento não é exclusivo do indivíduo, pode ser compartilhado entre um grupo de pessoas. Para isso, Nonaka (1991) classificou conhecimento como “Tácito” e “Explícito” baseado em sua vontade de codificar e transferir o conhecimento disponível. Conhecimento explícito é facilmente transferível e codificado, enquanto o tácito é enraizado profundamente dentro do sistema da organização. Na sua forma passiva, conhecimento não tem utilidade, porém, quando ativado pelo processo criativo para aplicação, abastecendo e compartilhando, isso pode levar a performances ótimas.

Gestão do conhecimento é o processo de ativação desse conhecimento passivo para beneficiar as organizações e ganhar competitividade (Duffy, 2000; Van Buren, 1999). Outra definição é dada também por Antunes (2019), ele segue a definição de gestão do conhecimento como a gestão dos processos de criação, armazenamento, acesso e disseminação dos ativos intelectuais de uma organização.

Gestão do conhecimento em organizações, segundo Garcia-Perez e Mitra (2007) é definido como o leque de quatro tipos de processos:

- 1) Aquisição do conhecimento. Envolve os processos de criação e construção de conhecimento;
- 2) Conversão de conhecimento. O armazenamento de informação útil em repositórios que facilita o acesso de indivíduos para a atenção;
- 3) Aplicação de conhecimento. Esse é o meio onde o conhecimento é explorado e aplicado;
- 4) Proteção do conhecimento.

Um dos grandes desafios das empresas para manterem-se competitivas é reter esses conhecimentos. O estoque de conhecimento vem dos resultados, assim como os ativos da empresa, e das escolhas estratégicas feitas durante o tempo pelos seus gestores (Antunes, 2019). Isso também pode ser definido como memória organizacional, que é como as organizações armazenam conhecimento para ser usado no futuro.

Conhecimento e informação são comumente encontrados em diferentes indivíduos. Isso quer dizer que organizações tem que ter como seu objetivo principal aumentar a capacidade de estimuladores dos conhecimentos individuais e organizacionais, o que depois se desenvolve em uma estratégia estrita de gestão de pessoas (THERIOU; CHATZOGLOU, 2009).

Encorajar a colaboração interna entre os membros da empresa pode ser um recurso poderoso para geração de conhecimento organizacional, visto que as interações permitem que o conhecimento de várias pessoas se junte, o que é essencial para a conversão de conhecimento individual para coletivo.

A capacidade de uma empresa competir dentro de um setor, está diretamente relacionada e como ela cria, transfere, usa e acumula novos conhecimentos continuamente e repetidamente em processo cíclico (Nonaka, 1994).

As empresas têm que considerar como seu principal objetivo aumentar a capacidade dos alavancadores de conhecimento individual e organizacional, que vai envolver o desenvolvimento da gestão de pessoas (Antunes, 2019).

Para Antunes (2019), a habilidade de uma empresa usar e alavancar conhecimento é altamente dependente em seu setor de Recursos Humanos, que

efetivamente cria, compartilha e usa esse conhecimento. Gestão de Recursos Humanos tem um papel chave em ajudar a chegar nos resultados desejados da empresa por meio do comportamento e das habilidades dos funcionários, dado que empresas ganham valor eficiente por meio da gestão do conhecimento, gerando novos conhecimentos ou combinações criativas de conhecimentos já existentes que virarão novos produtos ou serviços.

Gestão de conhecimento trata dos processos de criação, armazenamento, acesso e disseminação dos recursos intelectuais de uma organização. Quando os recursos são valiosos, raros, inimitáveis e insubstituíveis, eles são capazes de gerar uma vantagem competitiva sustentável.

Senge (1990) propôs e identificou as maiores dificuldades que as organizações encontram para conseguirem desenvolver novos aprendizados:

- 1) Confusão de identidade;
- 2) Evitar assumir responsabilidades;
- 3) Não enfrentar os problemas imediatamente;
- 4) Analisar acontecimentos individualmente;
- 5) Nervosismo;
- 6) Falta de informações sobre decisões;
- 7) Envolvimento em relações de poder.

Além disso, muitos projetos de gestão do conhecimento são na verdade projetos de gestão da informação. Isso se dá pelo fato de armazenarem, tratarem e distribuírem a informação sem pensar no lado humano e como as pessoas usam essas informações com a comunidade (SCHWIER, CAMPBELL, KENNY, 2004).

É também reconhecida a importância do compartilhamento de informações para que haja a interconexão entre o conhecimento ao nível individual e organizacional. Caso não seja incentivada uma cultura de compartilhamento de conhecimentos, o risco para companhia, caso o indivíduo a deixe, é perder esse conhecimento específico ou, ainda, desse conhecimento não ser propriamente aproveitado, uma vez que ele não está mais acessível aos outros (IPE, 2003).

Huber (1991) identificou no seu trabalho de pesquisa quatro processos de aprendizado organizacional:

- 1) Aquisição de conhecimento;
- 2) Distribuição de informação;
- 3) Interpretação da informação, e;
- 4) Memória organizacional.

O processo de compartilhamento de informação é a transição do nível individual para o coletivo, construindo uma memória organizacional.

Alavi e Leidner (2001), também definiram quatro fatores que definem o processo de conhecimento: (1) criação, (2) armazenamento, (3) transferência e (4) aplicação.

- 1) O processo de criação é a habilidade de uma empresa de formular e circular o conhecimento em seus serviços, produtos e sistemas.
- 2) A criação de um novo conhecimento não é o suficiente, ter mecanismos para armazenar e recuperar essa informação é mais importante. É de onde o conceito de memória organizacional surge.
- 3) Também conhecido como compartilhamento de conhecimentos, o processo de transferência é onde ocorre a troca de conhecimento entre os indivíduos, grupos ou organizações usando uma variedade de meios e canais de comunicação.
- 4) É essencial na gestão do conhecimento que seja garantido que o conhecimento está sendo aplicado produtivamente para gerar lucros à empresa.

2.2 LIÇÕES APRENDIDAS

Englobado no campo da gestão de conhecimento, o método das Lições Aprendidas visa replicar acertos e eliminar erros já ocorridos em projetos passados. Para tal, são necessários o armazenamento e a correta gestão das informações recolhidas em iniciativas anteriores. O registro das lições aprendidas faz parte do encerramento de um projeto ou de uma fase do projeto, tendo como fim transmitir as

experiências adquiridas para o banco de dados tanto do projeto quanto da organização (PMBOK, 2013).

Por meio da efetiva replicação do conhecimento adquirido, as organizações são capazes de reduzir seus custos e agregar valor a seus negócios por meio da melhoria contínua de processos, mas, para tanto, é necessário o desenvolvimento de uma metodologia bem definida para a transferência dos aprendizados (VERONESE, 2014).

Segundo Jugdev (2012) e Schindler e Eppler (2003), o tópico de lições aprendidas é de suma importância para as organizações, pois práticas fundamentadas por conhecimento adquirido tornam-se vantagem competitiva no mercado devido a serem, muitas vezes, de difícil replicação por parte de concorrentes e permitirem o desenvolvimento contínuo da empresa.

Além disso, devido ao aprendizado organizacional ocorrer 80% por via informal, as lições aprendidas tornam-se fator importante por englobarem tanto propagação de conhecimento por meio informal, quanto formal (SHANI; DOCHERTY, 2003 *apud* JUGDEV, 2012). Para Manuti et al. (2015), o conceito de aprendizado formal no espaço de trabalho pode ser definido como o ensino planejado, por parte da organização, de habilidades e conhecimentos específicos para as áreas ou projetos a serem executados. Paralelamente, a transferência informal de conhecimento acontece por meio de situações não planejadas, conforme exposto na Figura 1.

Figura 1 – Aprendizado Formal x Informal

Transferência de Conhecimento	
Formal	Informal
<ul style="list-style-type: none"> • De responsabilidade da organização • Treinamentos e desenvolvimento de habilidades específicas • Qualificação • Presença de um “professor” e material de estudo 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrado a rotinas diárias • Impulsionado por uma necessidade interna ou externa • Processo de reflexão e ação • Mais inconsciente

Fonte: MANUTI ET AL. (2015)

As lições aprendidas visam unir as duas formas de aprendizado, promovendo a correta documentação e transferência de experiências, tanto de dados obtidos, quanto experiências individuais. Mas para tanto é necessário o apoio da empresa e da alta gestão.

2.2.1 Dificuldades de Implementação

É possível perceber que em projetos prévios, as lições aprendidas não são formalmente transmitidas por falta de estrutura da própria organização. Dessa forma, é difícil a replicação dos aprendizados obtidos de projeto a projeto e, em muitos casos, toda a transferência de conhecimento é realizada informalmente por comunicação de diferentes equipes atuando em um mesmo projeto (HOBDAI, 2000).

É possível verificar na pesquisa de Williams (2008), com foco em gerentes de projeto de diversas empresas, que 62,4% dos profissionais afirmaram possuírem em suas organizações, procedimentos formais para a documentação das lições aprendidas em um projeto, sendo que em 32% dessas organizações existem departamentos específicos responsáveis pelo suporte aos aprendizados de projeto. Porém, mesmo com a existência de sistemas formais de retenção de conhecimento, apenas 11,7% das organizações afirmaram seguir em totalidade os procedimentos estabelecidos.

É de extrema importância compreender que aprendizagem e documentação são processos diferentes, portanto a aquisição de conhecimento individual não necessariamente se reflete na assimilação de conhecimento organizacional, definido como nada menos do que o resultado acumulado das experiências registradas e compartilhadas de seus colaboradores (SOUZA, 2014). De acordo com Schindler e Eppler (2013), as organizações necessitam dos registros das experiências pelas quais os envolvidos no projeto passaram, dessa forma é possível responder causas e razões para acontecimentos e decisões tomadas ao longo do projeto, perguntas essas que dificilmente poderão ser respondidas apenas pelos dados numéricos registrados, que, por sua vez, respondem melhor a perguntas quantitativas.

A pesquisa de Williams (2008) também mostra que 86,7% dos participantes afirmaram ter suas habilidades como gestores incrementadas pela aplicação de lições aprendidas ao fim de projetos, porém, apenas 60,8% concordou na ocorrência de um aumento de competência na execução de projetos por parte da organização devido a propagação dos aprendizados obtidos. Torna-se nítida a disparidade entre o conhecimento retido pelo colaborador e o transmitido a corporação, onde parte da sabedoria adquirida se perde com a transferência do funcionário para outra função, ou por sua saída da empresa (SCHINDLER, EPPLER 2003, VERONESE, 2014).

As duas principais barreiras organizacionais indicadas por funcionários são a falta de engajamento por parte da equipe na implantação do método e sistemas internos de difícil utilização para o registro dos aprendizados. Além disso, existe ainda a dificuldade em transmitir conhecimento intrínseco para conhecimento registrado, sendo necessárias conversas informais entre os colaboradores para absorver todos os conhecimentos adquiridos em um projeto prévio (JUGDEV, 2012).

A prática de lições aprendidas, conforme revelado pela pesquisa de Williams (2008), é mais comum em organizações com práticas de gestão de projetos já amadurecidas, mas independentemente do nível de maturidade das companhias, cerca de 51,5% delas aplicam as lições aprendidas apenas ao fim de um projeto e majoritariamente por meio de reuniões e workshops. A maior diferença entre o nível de maturidade da empresa se dá pela aplicação do método em intervalos regulares, executado em 33,6% das empresas com gestão de projeto já mais amadurecida, contra 10,7% em organizações ainda precárias nessa área.

Segundo Schindler e Eppler (2003), o problema fundamental na implementação do método nas empresas se dá principalmente pelos objetivos discordantes entre organização e projeto. Enquanto as organizações são pensadas e geridas com foco em longo prazo de existência, os projetos existem apenas durante sua execução. Conforme demonstrado na Figura 2, estão agrupados os principais campos da dificuldade no levantamento e documentação das lições aprendidas.

Figura 2 – Dificuldades na implementação do método



Fonte: SCHINDLER; EPPLER (2003)

Dente os quatro principais campos, dois estão relacionados a tendência de negligência ao erro, o que se deve por parte das organizações reprimirem colaboradores que os cometam. O aprendizado pelos erros possui relação direta com o aprendizado organizacional e individual por experiência, sendo necessária a elaboração de novas soluções que por sua vez geram mais conhecimento para a companhia. A tolerância aos erros por parte da organização incentiva os colaboradores a desenvolver novos conhecimentos sem o medo de repreensão, estimulando uma cultura de inovação dentro do ambiente de trabalho (WEINZIMMER; ESKEN, 2017).

2.2.2 Aplicação

De acordo com Schindler e Eppler (2003), as aplicações das lições aprendidas se dividem em dois tipos distintos, sendo eles os métodos baseados nos processos, que tem como objetivo o registro do aprendizado obtido pelos passos dados do início até a conclusão do projeto e os métodos baseados em documentação, os quais visam promover o aprendizado pela propagação do conteúdo das experiências vividas ao longo do projeto. Os principais meios de aplicação expostos pelos autores encontram-se nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Métodos de registro baseadas no projeto

PARÂMETRO	MÉTODO			
	Revisão/Auditoria do Projeto	Controle pós termino	Apreciação Pós Projeto	Avaliação Pós Ação
Quando executar	Ao longo da realização de fases individuais, ou após o fim do projeto	Exclusivamente ao fim do projeto	Aproximadamente 2 anos após o fim do projeto	Durante a progressão do projeto
Responsável	Revisão: Moderadores de projeto Auditoria: Pessoas externas ao projeto	Gerente de projeto	Equipe externa de apreciação pós projeto	Facilitador
Participantes	Equipe do projeto e outros colaboradores envolvidos	Gerente de projeto, com a inclusão da equipe atuante	Equipe do projeto e outros colaboradores envolvidos	Equipe do projeto
Propósito	Classificação do status do projeto, identificação de possíveis problemas e foco da equipe	Finalização formal do projeto, visando otimizar metas de projetos futuros	Aprendizado pelos erros, transferência de conhecimento entre interessados	Aprendizado pelos erros, transferência de conhecimento entre interessados
Benefícios	Melhoria da disciplina da equipe, prevenção de pontos fracos e validação de estratégias	Concepção de um documento formal contendo objetivos atingidos, indicadores de execução e recomendações futuras	Geração de boas práticas para grandes projetos, melhoria de previsões e propostas	Reflexão imediata sobre os atos realizados para otimizar ações futuras
Forma de Interação	Reuniões presenciais	Forma não cooperativa de registro de experiências, análises de relatórios de projeto e comparações entre realidade x meta	Análise de documentos e reuniões presenciais	Reunião cooperativa da equipe
Codificação	Relatórios	Relatórios	Folhetos	Blocos de cavelete

Fonte: Adaptado de SCHINDLER; EPPLER (2003)

Quadro 2 – Métodos de documentação de experiências

PARÂMETRO	MÉTODO		
	Micro Artigo	Histórias de Aprendizado	RECALL
Dimensão	Aproximadamente uma página	De 20 a 100 páginas	Diversas telas
Superte de TI	Possível mas não necessário, apenas para o caso do uso de multimídia	Não necessário	Mandatório (construção de banco de dados)
Participantes	Não definido, foco principal em um autor	Colaborador ou equipe dependentes da etapa do projeto	Usuário individual
Suporte de cargo dedicados	Autor, avaliador	Finalização formal do projeto, visando otimizar metas de projetos futuros	Aprendizado pelos erros, transferência de conhecimento entre interessados
Frequência	Regularmente quando necessário	Um por projeto, após o término	Quando necessário
Anonimidade	Não	Sim	Não
Distribuição	Papel, banco de dados, intranet	Cases em WorkShops	Banco de dados, intranet

Fonte: Adaptado de SCHINDLER; EPPLER (2003)

Conforme explicado pelos autores, os métodos baseados em processo são os mais conhecidos e difundidos na literatura tradicional sobre gestão de projetos, entretanto, os métodos de documentação são os principais para que realmente ocorra a transferência e armazenamento de lições aprendidas baseadas nos conhecimentos adquiridos por meio de experiências vividas ao longo do projeto.

O ciclo de criação de conhecimento, conforme explicado por Cheah, Khoh e Ooi (2011), envolve a transição contínua entre os quatro campos expostos na Figura 3, sendo o método das lições aprendidas o catalizador para a transformação de conhecimento tácito do colaborador em conhecimento armazenado e organizado para uso futuro da empresa.

Figura 3 - Ciclo da criação de conhecimento



Fonte: CHEAH; KHOH; OOI (2011)

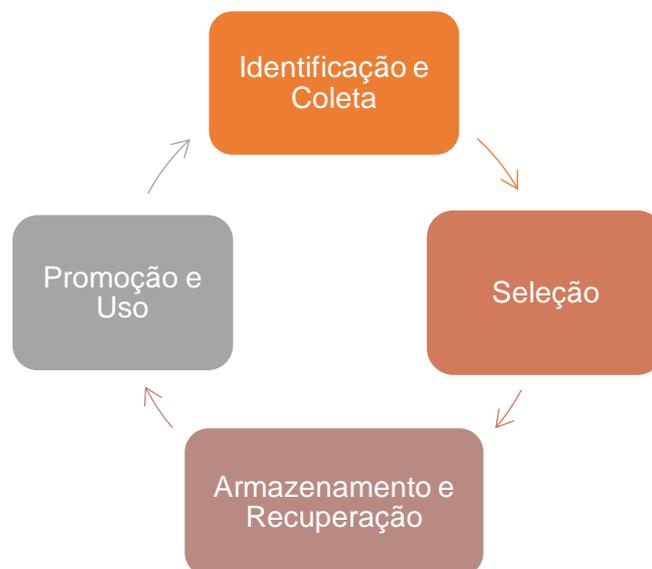
A externalização do conhecimento se dá por meio da criação de boas práticas na organização, permitindo que as iniciativas de sucesso sejam replicadas, enquanto erros cometidos previamente são evitados. A implementação de metodologias de coleta de lições aprendidas permite que os gerentes de projeto internalizem e usufruam as experiências acumuladas, enquanto a discussão e avaliação das mesmas permitem que os processos de socialização e combinação ocorram (CHEAH; KHOH; OOI, 2011).

É importante, também, que o registro das lições aprendidas ocorra constantemente e não apenas ao fim de cada projeto, conforme feito por muitas empresas. Diversos detalhes e experiências podem se perder com o tempo entre a execução do projeto e seu término, além da dificuldade em reunir todos os colaboradores envolvidos com o projeto após seu término. A revisão regular das lições aprendidas estimula a disciplina da equipe e uma apreciação de seu próprio desempenho durante o projeto, além de permitir correções de curto prazo em ações danosas ao projeto (VERONESE, 2014; SCHINDLER; EPPLER, 2003).

Para uma correta aplicação do método e engajamento da equipe em sua utilização, é necessário evitar alguns erros comuns cometidos nas companhias que fazem uso das lições aprendidas. Cheah, Khoh e Ooi (2011) apontam como erros fundamentais cometidos, principalmente, a aplicação de perguntas abertas sobre lições aprendidas sem orientação por parte da organização de qual deve ser a estruturação da resposta do responsável e, também, modelos pouco organizados para registro e armazenamento dos aprendizados, tornando difícil a revisitação e busca de pontos chave nos mesmos.

Segundo revisão da literatura feita por Guzzo, Maccari e Pisco (2012), o ciclo de vida da gestão de lições aprendidas pode ser resumido em quatro etapas distintas, representados na Figura 4, os quais englobam, cada um, diferentes atividades.

Figura 4 - Ciclo de vida da gestão de lições aprendidas



Fonte: GUZZO; MACCARI; PISCOPO (2012)

As atividades de cada etapa podem ser resumidas em:

- Identificação e coleta: definição dos dados a serem coletados em cada projeto, tendo em vista as necessidades da organização e quais são as principais perguntas a serem respondidas.
- Seleção: análise das lições coletadas por meio de critérios previamente estabelecidos, observando sua contribuição para a organização, se pode ser mensurável e sua capacidade de replicação em outros projetos.
- Armazenamento e recuperação: garantir o fácil acesso e utilização das informações coletadas, estimulando sua reutilização.
- Promoção e uso: análise das lições aprendidas para estimular o desenvolvimento das habilidades das equipes responsáveis por futuros projetos.

A correta aplicação destas quatro etapas, aliadas ao interesse da organização em construir processos para melhoria contínua, são o fator determinante para a utilização das lições aprendidas nas empresas.

2.3 GESTÃO DE CONHECIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Conforme apresentado por Kartam, Al-Rasheed e Askar (2000), a complexidade técnica dos projetos de construção civil e a competitividade do mercado demandam que os projetos de construção sejam entregues cada vez mais rápidos, com gestão eficiente dos custos e qualidade maior do que os competidores no mercado por um custo mais baixo. Para que tal feito seja possível, é necessário que as construtoras avaliem e levantem todas as possibilidades de melhoria nos processos atuais da empresa.

A gestão de conhecimento dentro da indústria da construção civil se dá em grande maioria de maneira informal e centradas na interação entre os colaboradores, sendo os projetos, na maioria dos casos, avaliados apenas após seu término, acarretando na perda de boa parte do aprendizado obtido ao longo da execução do mesmo (ESMI; ENNALS, 2009).

Como defendido por Alhaji, Amiruddin e Abdullah (2013), projetos executados na construção civil são extremamente multidisciplinares e, ao longo de sua execução, diversas áreas envolvidas deixam de trabalhar juntas após a conclusão de suas respectivas partes. O ciclo de vida dos projetos da construção civil é carregado de dados e informações, porém a fragmentação em diversas áreas e a natureza temporária da interação entre colaboradores torna a implementação da gestão de conhecimento uma tarefa de difícil execução, mas necessária para promover a inovação e melhoria contínua dos processos.

A captura de lições em um projeto de construção deve ser executada de maneira constante, sendo feito seu registro logo após a aquisição de uma nova experiência, evitando assim que aprendizados se percam conforme as equipes participantes concluem suas partes do projeto. Apesar de cada equipe de projeto ser única para cada etapa, os procedimentos, decisões e habilidades necessárias são similares para cada um, permitindo que uma solução encontrada por uma equipe para determinado problema se propague para outras vivenciando situações similares (ESMI; ENNALS, 2009).

O ciclo da gestão e compartilhamento de conhecimento na construção encontra-se resumido na Figura 5 e evita que o conhecimento se concentre apenas nos engenheiros ou especialistas no processo sendo executado.

Figura 5 - Gestão do conhecimento na construção civil



Fonte: ALHAJI, K. M.; AMIRUDDIN, R.; ABDULLAH, F. (2013)

A correta execução desse ciclo permite que os aprendizados sejam reutilizados pelas pessoas certas para incrementar a performance da organização (ALHAJI; AMIRUDDIN; ABDULLAH, 2013).

A indústria da construção civil é baseada no acúmulo de experiências e conforme explicado por Kartam, Al-Rasheed e Askar (2000), métodos de gestão de conhecimento são de difícil implementação nessa indústria, porém extremamente valiosos após serem realizados. É possível garantir, pela aplicação de lições aprendidas, que os colaboradores com menos conhecimento tácito possam absorver aprendizados por outros meios além da transferência informal de conhecimento ao trabalhar com outros funcionários mais experientes.

Além das vantagens para a capacitação dos colaboradores, Esmi e Ennals (2009) defendem que a gestão de conhecimento nas construtoras, quando aplicadas em base regular, são responsáveis por diversos outros impactos, tais como:

- Aprendizados em pontos chave das obras seriam transferidos de projeto a projeto, possibilitando decisões mais precisas em fases subsequentes de projeto e planejamento otimizado de projetos futuros.
- Estímulo a inovação pela observação de problemas prévios ocorridos em projetos passados
- Os clientes se beneficiam do nível de certeza com o qual as empresas podem prever os resultados e andamento do projeto
- Equipes de projeto e estudantes de gestão de projetos podem se beneficiar do material gerado por construtoras que apliquem os métodos de gestão de conhecimento, pois servem como material para estudos de caso.
- A indústria como um todo se beneficiaria do banco de dados de conhecimento gerado, pois diversos aprendizados ocorridos em campo continuam sem documentação e armazenamento.

Conforme mostrado pela literatura, existem diversos campos de melhoria para a aplicação da metodologia de lições aprendidas, tendo o presente trabalho o objetivo de diagnosticar o cenário atual e realizar a abordagem dos principais pontos de melhoria necessários.

2.4 IMPACTOS DO BIM E DA GESTÃO DA QUALIDADE NO REGISTRO DE LIÇÕES APRENDIDAS

Um grande aliado para o fomento da gestão de conhecimento dentro das construtoras é o sistema de Building Information Management (BIM), ou Modelo de Informação da Construção.

Riskus (2007) define o BIM como o uso de modelos virtuais de construção para desenvolver soluções no design das obras, documentações e na análise do processo construtivo. Porém, a aplicação do BIM não é dependente apenas de softwares, dependente também da existência de processos dentro da empresa e do comportamento dos colaboradores (HARDIN 2015).

A implementação do BIM pode ajudar os funcionários em todos os estágios do ciclo de vida da construção, transformando o projeto do empreendimento num único “Modelo rico” (KIVITS; FURNEAUX, 2013).

A promessa do BIM é criar uma estrutura virtual antes da física ser construída. Isso possibilita que participantes façam o design, analisem, sequenciem e explorem o projeto num ambiente digital onde é possível fazer alterações de uma forma muito mais barata do que in loco durante a construção (HARDIN 2015).

Conforme Kivits e Furneayx (2013), o BIM tem um potencial considerável para alcançar a eficiência, sustentabilidade e efetividade da Engenharia Civil em todos os estágios do processo construtivo: Planejamento (ou design), Construção, Gestão das Obras e Encerramento.

Hardin (2015), adiciona também que esse sistema pode trazer valor para a indústria da construção civil de várias maneiras: automação de processos, eliminação de viagens ou economiza de dinheiro, por conta de prover informações mais precisas, de uma forma mais rápida e fadadas em resultado.

Modelos em BIM fomentam a colaboração entre profissionais envolvidos no planejamento e na construção. Por meio dos modelos, é possível fazer a gestão de mudanças nos projetos, uma vez que uma alteração no planejamento desencadeia atualizações do projeto como um todo, por todos os projetos estarem conectados entre si e com o bando de dados, o qual tem a capacidade de registrar e preservar informações para serem reusadas para alguma aplicação específica da indústria (CHEN; LUO, 2014).

Kivitz (2013) identificou cinco benefícios da utilização do BIM para a gestão do conhecimento:

- 1) Aumento da velocidade do processo: a informação é mais fácil de ser compartilhada, adiciona valor e pode ser reutilizada.
- 2) Promove colaborações: Por toda a empresa, propostas podem ser rigorosamente analisadas, simulações podem ser feitas de forma rápida e ter sua performance medida, permitindo que apareçam soluções melhores e inovadoras.
- 3) Melhor qualidade dos dados: a geração de documentos fica mais flexível e de forma automatizada. Informações de requerimentos, planejamento, construção e operação podem ser utilizados na gestão da obra.
- 4) Visualização de dados: Com a visualização em 3D, deixa pouco espaço para desentendimentos e melhora o alinhamento das expectativas de todos os stakeholders.
- 5) Identificação de falhas: O BIM consegue reduzir consideravelmente conflitos entre os projetos por meio de uma integração entre eles e todos os sistemas em um modelo único.

Nesse modelo, os dados inseridos no sistema passam por regras de validação para prevenir erros manuais. Essas regras já esperam um padrão dos dados que estão vindo, caso estes não estejam alinhados ao esperado, o workflow irá rejeitar esses dados e não continuar até que esteja tudo completo (CHEN; LUO, 2014).

O método de lições aprendidas também pode ser beneficiado por meio de um modelo de gestão de qualidade baseado em BIM. Segundo Juran (1998) a qualidade de um produto é refletida na sua habilidade de adicionar ao seu design externo, a capacidade de satisfazer características internas e necessidades aparentes ou implícitas dele.

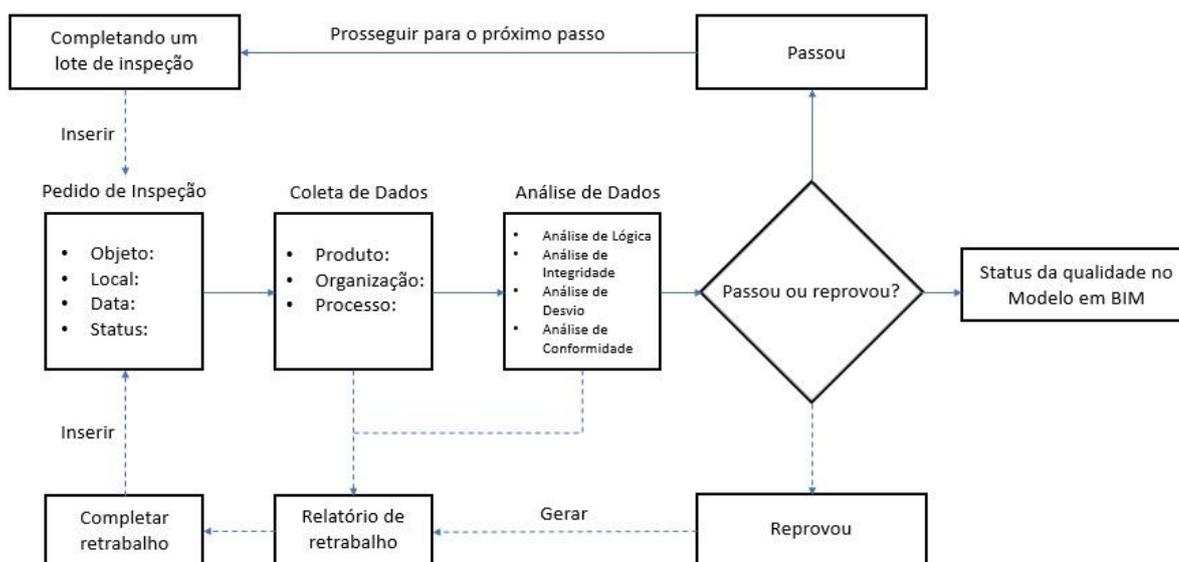
O BIM é comumente utilizado para conseguir evitar erros e omissões, podendo gerar e manter informações produzidas durante a vida inteira do projeto da obra, tais informações podem ser aplicadas para várias frentes diferentes (DINO; RAJA; PATRICK, 2009).

Chen e Luo (2014) também apontam um passo importante para o método das lições aprendidas na fase do *feedback* da qualidade. A informação vai sendo gerada por blocos, se um deles falhar na inspeção ele será destacado e depois um relatório

de não-conformidades será feito para apontar os erros e inconsistências que deverão ser corrigidos posteriormente.

Na Figura 6 demonstra-se como funciona o fluxograma do modelo de gestão da qualidade com base em BIM.

Figura 6 – Melhora da gestão da qualidade através da alimentação de dados no modelo



Fonte: Adaptado de CHEN; LUO (2014)

Independentemente do resultado do projeto, se teve sucesso ou não, conhecimentos de valor e experiências tem que ser documentadas para identificar o que a companhia tem feito de certo ou errado (Lin 2014). Durante a fase de desenvolvimento dos projetos, uma das maneiras de melhorar a gestão da obra é compartilhando experiências entre os engenheiros, o que ajuda a prevenir erros que já foram vivenciados em projetos anteriores (LIN et al., 2006).

2.5 CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

As certificações de sistemas de gestão da qualidade começaram a surgir no Brasil em meados de 90, alavancados pelas diversas normas da ISO 9001 e depois com o surgimento do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H).

Qualidade são os aspectos que satisfazem o cliente diante de um produto ou serviço (LONGENECKER; MOORE; PETTY, 1997).

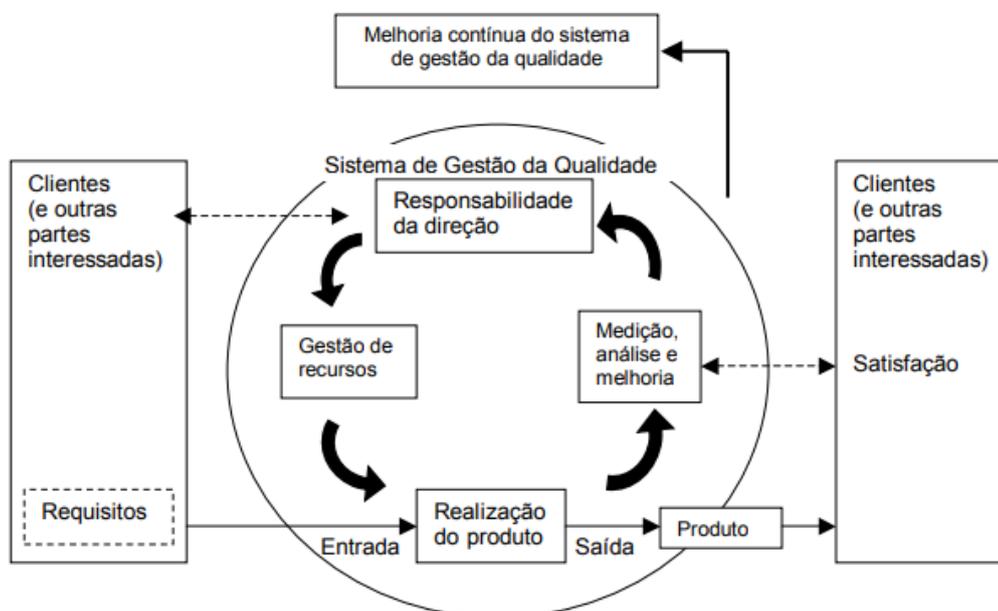
Para Marino (2006), a gestão da qualidade traz vários métodos para ajudar na gestão e setor de operação das companhias para conseguir melhores resultados. Alguns exemplos de melhorias são aprimoramento de métodos e testes de inspeção, otimização de tarefas, eliminação de retrabalhos e tomadas de decisões mais assertivas.

2.5.1 ISO 9001

A ISO 9001 é a ferramenta de gestão da qualidade mais usada no mundo, isso se deve pelos seus resultados na qualidade do produto e na vantagem competitiva que ela traz (HUARNG; LIN, 1996)

A ISO 9001:2015 foi criada para ajudar as empresas a implementar e operar seu sistema de gestão da qualidade, focando no cliente com processos bem definidos e melhoria contínua (RUSSELL, 2000). É demonstrado na Figura 7 um modelo de gestão da qualidade com base nessa ferramenta.

Figura 7 - Modelo de gestão da qualidade



Fonte: NBR ISO 9001:2015

Um sistema de gestão de qualidade em ISO 9001 molda o contexto da atividade assim como o comportamento do trabalhador. Ele provê um modelo para incitar e estruturar o conhecimento da organização (HENG, 2001).

A ISO 9001, conforme defendido por Zuckerman (2006), se implementada de forma correta, oferece um sistema de documentação que permite filtros e seleções independentes e para Heng (2001), documentação é importante por ser a manifestação chave do conhecimento.

Segundo Ribière e Khorramshahgol (2004) existem muitas similaridades nas implementações dos sistemas de Gestão do Conhecimento e de Gestão da Qualidade, destacando a relevância da ferramenta de Lições Aprendidas para ambas.

Os autores Casadesús, Giménez e Heras (2001) levantaram os sete principais benefícios internos (que afetam os funcionários e operações) da implementação da ISO 9000, a partir de uma pesquisa feita na Espanha com 502 empresas de diversos seguimentos. Eles são:

- 1) Melhoria na definição e padronização dos procedimentos de trabalho;
- 2) Melhoria na definição das responsabilidades e obrigações dos funcionários;
- 3) Aumento da confiança da empresa em sua qualidade;
- 4) Aumento do comprometimento com o trabalho;

- 5) Redução de improvisações através da melhoria das normas de procedimentos;
- 6) Aumento da satisfação com o trabalho;
- 7) Melhoria na comunicação entre a gerência e os funcionários.

Estudo feito no Rio Grande do Norte sobre a aplicação do sistema PBQP-H dentro de uma empresa do ramo da engenharia civil é descrito por Silveira et al. (2002). Nota-se que alguns benefícios são a padronização dos processos, redução de desperdícios, melhoria da qualidade do produto por conta de fichas de verificação.

2.5.2 PBQP-H

O PBQP-H é oriundo de uma parceria do setor da construção civil com o Governo federal no começo dos anos 1998.

Sob o olhar de Silveira (2002), os principais benefícios na implementação do PBQP-H numa construtora são:

- 1) Melhoria na organização da empresa, tanto na parte administrativa quanto no canteiro de obras;
- 2) Manual com definições claras das atividades;
- 3) Padronização de processos;
- 4) Racionalização dos processos;
- 5) Mão-de-obra mais bem preparada por conta dos treinamentos;
- 6) Fichas de verificação de serviços.

2.5.3 Gestão da Qualidade x Gestão de Conhecimentos

A qualidade nas corporações representa a maior efetividade das pessoas para: assertividade, menor custo, menor tempo, e para isso é preciso ter e dominar o conhecimento específico dessa atividade (MARINO, 2006).

Souza (1997) compreende que há duas segmentos envolvidos na implementação de Programas de Qualidade: a gestão de processos e gestão de pessoas. Estas devem estar bem envolvidas em ações conjuntas para que sua

implementação ocorra com sucesso e consiga obter satisfação de todos os stakeholders.

Marino (2006) traz a definição: “Um sistema de qualidade é basicamente um sistema de informação”. Ele organiza os conhecimentos que existem na empresa, permitindo que os empregados, locais de trabalho e fornecedores trabalhem de forma alinhada para atingir seus objetivos comuns e alcançar o sucesso de todos. Não há como gerar conhecimento e informação sem gestão da qualidade e vice-versa.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse capítulo aborda-se o método utilizado para a coleta e análise de dados que auxiliaram nas conclusões do trabalho.

O método escolhido foi o da análise de estudos de caso por meio de questionários aplicados a vinte e cinco construtoras, com o intuito de verificar o nível da aplicação de metodologias relacionados a lições aprendidas e gestão do conhecimento, identificando as principais lacunas do setor e possíveis pontos de melhoria.

3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Estudo de caso segundo Yin (2001) é uma estratégia utilizada para responder perguntas de situações contemporâneas da vida real que os pesquisadores não têm muito controle sobre.

Yin (2001) explica quando adotar cada estratégia por meio de três condições:

- 1) No tipo de questão de pesquisa proposto;
- 2) Na extensão de controle que o pesquisador tem sobre eventos comportamentais efetivos e;
- 3) No grau de enfoque em acontecimentos históricos em oposição a acontecimentos contemporâneos.

No Quadro 3 está exemplificado como cada tipo de estratégia se relaciona com as três condições, sendo essas estratégias: experimentos, levantamentos, análise de arquivos, pesquisas histórias e estudos de caso.

Quadro 3 – Estratégias de levantamento de dados para pesquisa

Estratégia	Forma da questão da pesquisa	Exige controle sobre eventos comportamentais	Focaliza acontecimentos contemporâneos?
Experimento	como, por que	Sim	Sim
Levantamento	quem, o que, onde, quantos, quanto	Não	Sim
Análise de arquivos	quem, o que, onde, quantos, quanto	Não	Sim/Não
pesquisa histórica	como, por que	Não	Não
Estudo de caso	como, por que	Não	Sim

Fonte: YIN (2001)

Para Fonseca (2002) questionário é um instrumento de pesquisa para levantamento de dados, que contém uma série de perguntas e seu objetivo é conseguir coletar essas respostas sem assistência direta ou orientação do investigador. Os pontos fortes que esse método traz são: garante o anonimato, traz questões objetivas de fácil pontuação, consegue extrair respostas com maior padrão, deixa em aberto o tempo para as pessoas pensarem sobre as respostas, facilidade de conversão dos dados para arquivos de computador e custo baixo (RIBEIRO, 2008).

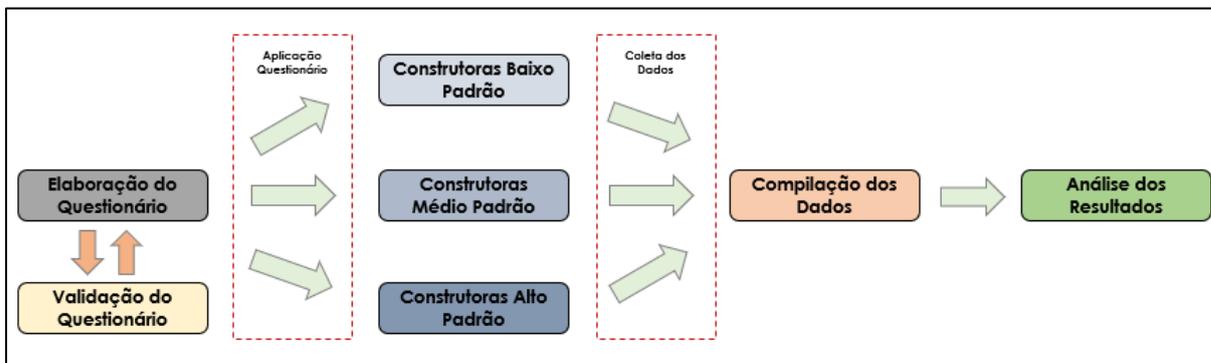
Para fazer o levantamento e coleta de dados desse estudo de caso, um questionário foi elaborado com base na literatura abordada ao longo da revisão bibliográfica, permitindo medir 4 categorias diferentes dentro das empresas, sendo elas:

- 1) Jornada do Trabalhador;
- 2) Cultura Organizacional;
- 3) Registro de Lições;
- 4) Tecnologia aplicada.

Nesta análise, as vinte e cinco construtoras escolhidas para a aplicação do questionário atuam na grande Curitiba focadas na construção de edificações, sendo subdivididas pelo seu foco em obras de baixo, médio ou alto padrão, como critério para classificação foi utilizado o CUB (Custo Unitário Básico) definido para cada setor.

A aplicação do questionário seguiu o fluxo ilustrado na Figura 8, tendo por objetivo final a análise dos dados obtidos.

Figura 8– Fluxograma da aplicação do Questionário



Fonte: Autoria Própria

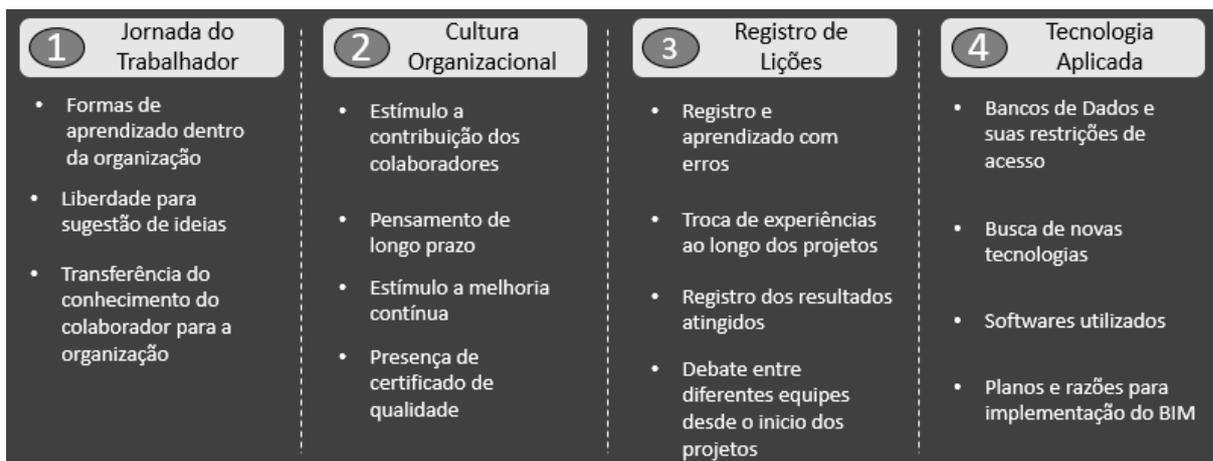
O questionário foi elaborado digitalmente, através da plataforma de formulários *Google Forms* e sua aplicação nas construtoras escolhidas ocorreu ao longo do segundo semestre de 2019, através do envio direto do *link* de acesso ao questionário para colaboradores ligados as partes executoras ou projetistas de suas respectivas empresas.

Dessa forma, através da coleta das respostas, foi visado identificar não somente se métodos de gestão de conhecimento e registro de lições aprendidas são aplicados pelas empresas, mas se dentro delas existem tecnologias e incentivos para que os funcionários perpetuem a prática.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA E CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS

Para critério de avaliação, cada um dos quatro pilares propostos apresenta um total máximo individual de cem pontos obtíveis através do questionário, a pontuação obtida foi feita considerando-se os principais pontos propostos para cada pilar, expostos na Figura 9. Dessa forma foi possível explorar as dimensões de maior lacuna por setor nas análises posteriores.

Figura 9– Tópicos abordados por pilar



Fonte: Autoria Própria

Cada um dos pilares possui o objetivo específico de medir pontos chaves para, de acordo com a revisão da literatura, ser possível a correta aplicação do método das lições aprendidas. Para cada pilar, conforme ordem numérica exposta na Figura 9, buscou-se avaliar:

- 1) A experiência individual do colaborador dentro da organização, seus meios de aprendizado e formas de contribuição para a empresa;
- 2) Os focos e prioridades da organização, bem como seu nível de incentivo ao debate de ideias, melhora de processos e busca por inovação;
- 3) A existência de processos que garantam a troca e o registro de informações obtidas ao longo do projeto;
- 4) O grau de tecnologia existente dentro da organização e a preocupação da organização com esse ponto.

Para obtenção da pontuação de cada pilar, foram elaborados três tipos diferentes de pergunta, sendo suas formas de pontuação demonstradas no Quadro 4.

Quadro 4 – Tipos de Resposta do Questionário

Tipos de Respostas Possíveis	Forma de pontuação
Resposta variando entre 1 e 7	Escala de 1 a 7, sendo 1 Discordo Totalmente e 7 Concordo Totalmente
Resposta única dentro da lista proposta	Cada diferente resposta com pontuação já definida
Respostas de múltipla escolha (<i>Check Box</i>)	Soma do conjunto das respostas escolhidas pela pontuação individual de cada uma

Fonte: Aatoria Própria

Dessa forma, foi possível obter quanto cada pergunta somava em pontos para o pilar avaliado, dado o total máximo de cem pontos para cada um. Para chegar ao valor por pergunta bastou realizar a divisão do máximo possível pelo total de perguntas elaboradas por pilar a ser avaliado, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Pontuação por Pergunta

Pilar	Nº Perguntas	Pontuação Máxima por Pergunta (100/Nº Perguntas)
Jornada do Trabalhador	5	20,0
Cultura Organizacional	8	12,5
Registro de Lições	6	16,7
Tecnologia Aplicada	7	14,3

Fonte: Aatoria Própria

Dada a pontuação por pergunta, para se chegar ao valor de cada resposta, foi feita a análise de quanto os tipos de respostas diferentes representariam:

- 1) Respostas Variando de 1 a 7: pontuação máxima por pergunta dividida por sete, sendo a pontuação obtida através da multiplicação da resposta escolhida entre pelo valor obtido na divisão (varia de pilar a pilar);
- 2) Resposta Única: pontuação máxima por pergunta dividida pelo total de respostas, sendo a importância de cada resposta levada em conta (Exemplo: melhor resposta teria pontuação igual a pontuação máxima da pergunta);

- 3) Respostas Múltipla Escolha: composição das respostas soma a pontuação máxima por pergunta (cada resposta possui uma pontuação diferente, porém a soma totaliza o máximo).

Por último, através do total obtido por pilar, foi possível obter a pontuação total global da amostra, bem como a pontuação por setor construtivo (obras voltas ao mercado baixo, médio ou alto padrão) e outras análises posteriores. Para se chegar ao resultado global foi considerado um peso de 25% por pilar, sendo a nota final a soma da nota obtida em cada pilar após ser multiplicada por esse peso.

4. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES

Conforme mencionado anteriormente, através da segmentação de setores proposta, foi obtido a pontuação total por setor conforme dados expostos na Tabela 2, contendo também o número total de respostas por setor.

Tabela 2 – Pontuação total separada por setor analisado

Setor	Nº Respostas	Pontuação por Pilar				Pontuação Total
		Cultura	Tecnologia	Jornada	Registro	
Obras Baixo Padrão	9	14,7	10,7	13,2	15,7	54,3
Obras Médio Padrão	6	17,5	13,5	15,7	18,2	64,9
Obras Alto Padrão	10	15,5	13,2	12,2	16,7	57,6
Total	25	15,7	12,3	13,4	16,7	58,1

Fonte: Autoria Própria

Dentro do total possível de cem pontos, a média global resultou em apenas pouco mais do que cinquenta pontos, sendo puxada para baixo, majoritariamente, pelo pilar tecnologia aplicada, ponto comum de baixa performance dentro dos três setores analisados.

Para as análises de cada setor, foi levantado o posicionamento do mesmo contra a média global e os principais impactos para redução da pontuação máxima.

Dentro dos gráficos que expõem o resultado versus a média amostral, a média está representada pelas linhas tracejadas e preenchimento cinza, enquanto a pontuação do setor, caso abaixo da média, está com cor vermelha e caso acima, com cor verde.

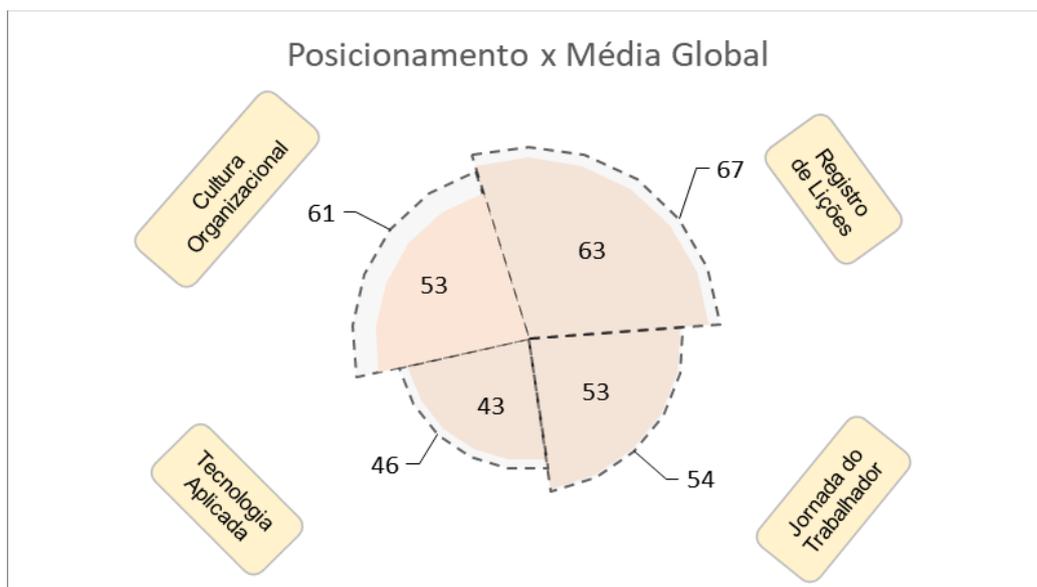
4.1 POSICIONAMENTO POR SETOR

Dentro do posicionamento de cada um dos setores, além das peculiaridades de cada uma das pontuações, foram realçadas as respostas do questionário mais destoantes entre os setores, obtendo-se a peculiaridade de cada um.

4.1.1 Empresas Voltadas Ao Mercado Baixo Padrão

Dentre os três setores, o setor voltado a obras de baixo padrão apresentou o pior resultado comparativamente a média global, ficando abaixo nos quatro pilares propostos, conforme exposto na Figura 10.

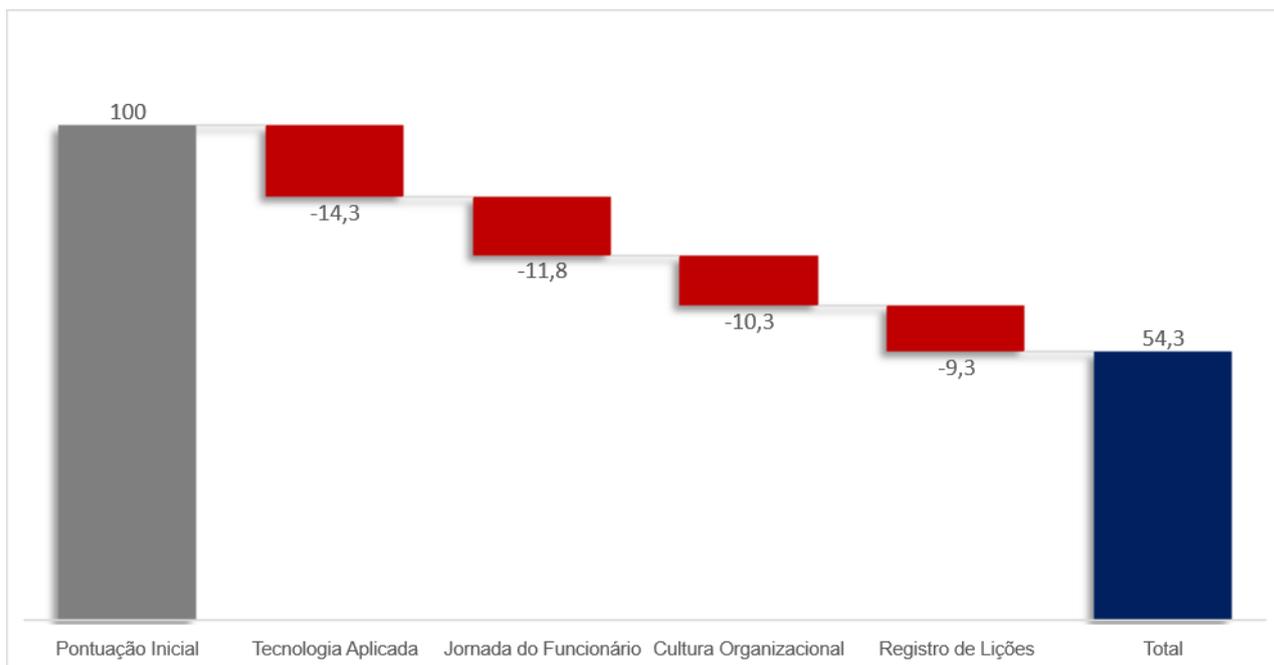
Figura 10– Posicionamento do setor de obras baixo padrão



Fonte: Autoria Própria

A principal diferença contra a média nesse setor se deu pelo pilar Cultura Organizacional, seguido pelo Registro de Lições Aprendidas. Foi possível, conforme demonstrado na Figura 11, observar as principais lacunas por pilar dentro do próprio setor.

Figura 11– Principais Gaps por Pilar – Obras Baixo Padrão



Fonte: Autoria Própria

Está exposto no gráfico mostra quantos pontos foram perdidos por pilar analisado dentro do setor (quanto faltou para atingir a pontuação máxima de vinte e cinco), mostrando um maior impacto dentro do pilar tecnologia.

Abrindo-se as respostas do questionário por pilar, surgem alguns pontos de interesse:

- Os colaboradores das construtoras voltadas ao setor de construções baixo padrão se sentem, dentre os três setores, menos confortáveis em falar abertamente sobre erros cometidos ao longo de projetos
- Os erros cometidos dificilmente são registrados e arquivados visando evitar sua repetição em projetos futuros
- O processo de inovação não é entendido como um processo constante e que toma tempo
- Há poucas discussões sobre erros e acertos ao longo dos projetos e execuções entre encarregados e suas equipes
- A grande maioria das empresas do setor ainda não possui planos concretos para implementação de BIM, mesmo entendendo que é para onde a indústria se encaminha, não veem vantagens em sua utilização

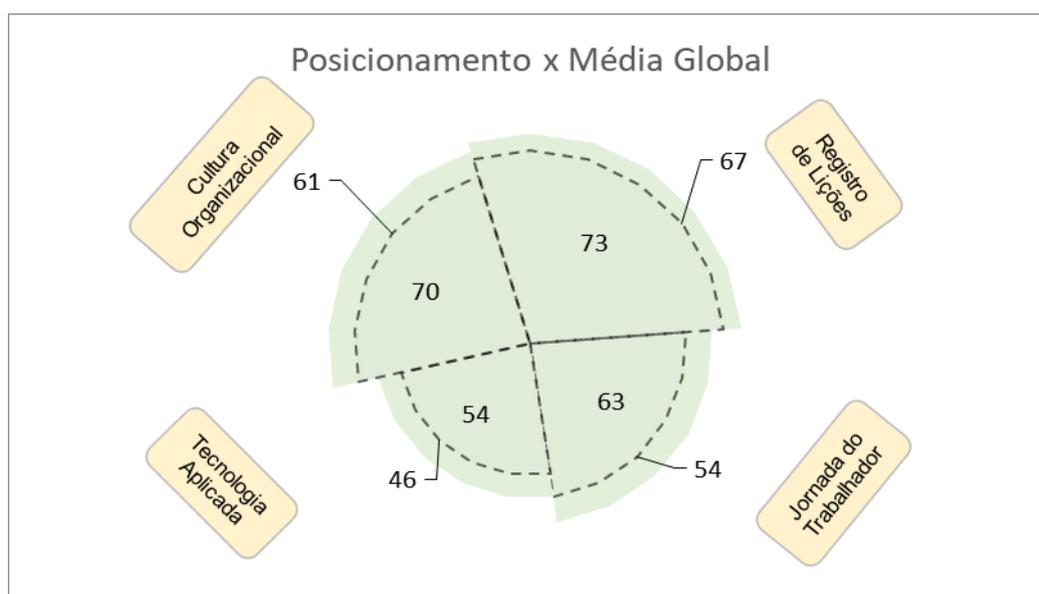
Conforme explicado por Weinzimmer e Esken, 2017, o erro é uma variável importantíssima para que se chegue a inovação, ao desestimular que os funcionários falem abertamente sobre seus erros, a organização acaba por promover pela perpetuação e repetição de falhas, acabando por instituir um pensamento de curto prazo, sem observar vantagens competitivas futuras.

Muito do posicionamento contra a média global e a grande perda de pontos na parte de tecnologia pode ser explicada por uma mentalidade mais imediatista das empresas desse ramo construtivo, dado a pressão por entrega rápida dos projetos que normalmente abrigam muitos inquilinos por empreendimento e, muitas vezes, preza-se pelo retorno rápido do capital mais do que pela qualidade do produto final entregue.

4.1.2 Empresas Voltadas Ao Mercado Médio Padrão

O setor voltado a obras de médio padrão, por sua vez, teve uma performance totalmente acima da média, conforme demonstrado pela Figura 12. Dos três setores estudados, neste foi obtido a menor quantidade de respostas, representando apenas 24% do total da amostra.

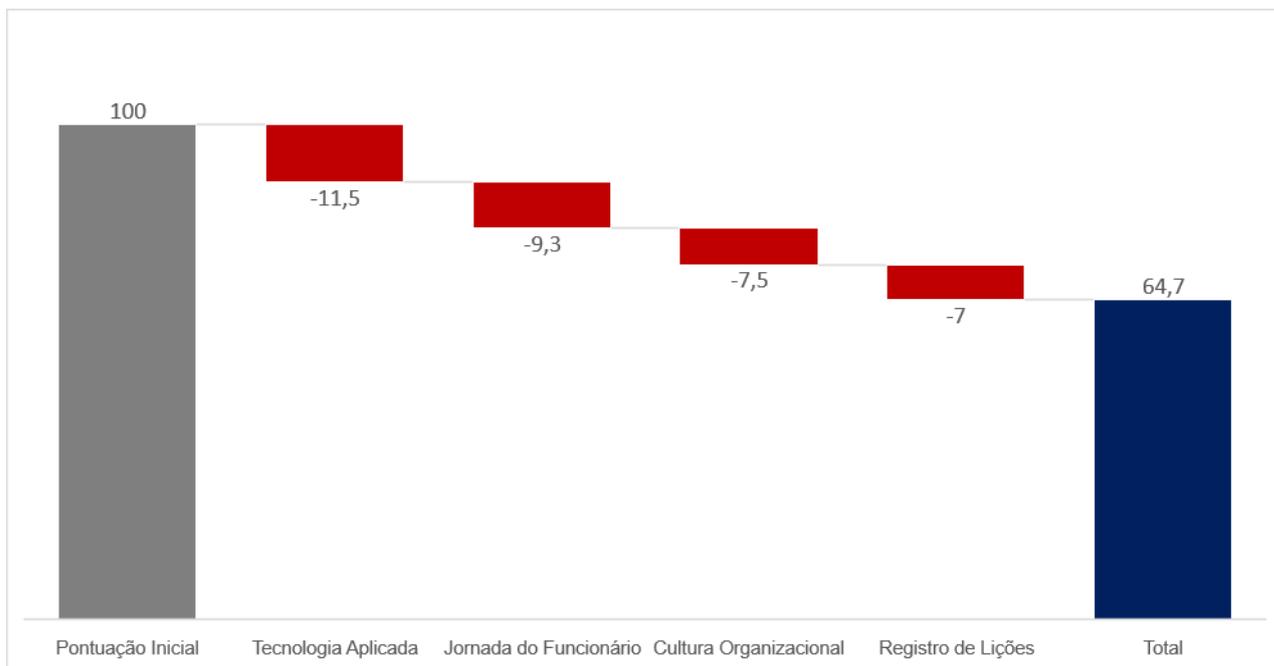
Figura 12 – Posicionamento do setor de obras médio padrão



Fonte: Autoria Própria

Mesmo com a baixa representatividade amostral, as lacunas ao serem abertas por pilar, conforme exposto na Figura 12, se comportam de maneira similar aos das empresas voltadas ao mercado de empreendimentos baixo padrão.

Figura 13 – Principais Gaps por Pilar – Obras Médio Padrão



Fonte: Autoria Própria

Alguns pontos de destaque relacionados as respostas de construtoras voltadas ao mercado de obras médio padrão foram:

- Baixa integração de funcionários novos com o resto da empresa, não conhecendo todas as responsabilidades de cada diferente área
- Baixa participação de equipes construtivas, empresas terceirizadas e fornecedores durante o desenvolvimento de projetos, gerando retrabalhos por alterações de projeto ao longo da execução
- A maioria dos funcionários não está focada no longo prazo da empresa
- O ponto de melhoria levantado pela maioria das empresas foi a melhora na comunicação em tempo real entre setor de projeto e execução

Pela falta de dados relacionadas a esse setor, não foi possível levantar maiores distinções e determinar um posicionamento mais preciso, porém a falta do pensamento em longo prazo por parte dos colaboradores, aliado a baixa interação e

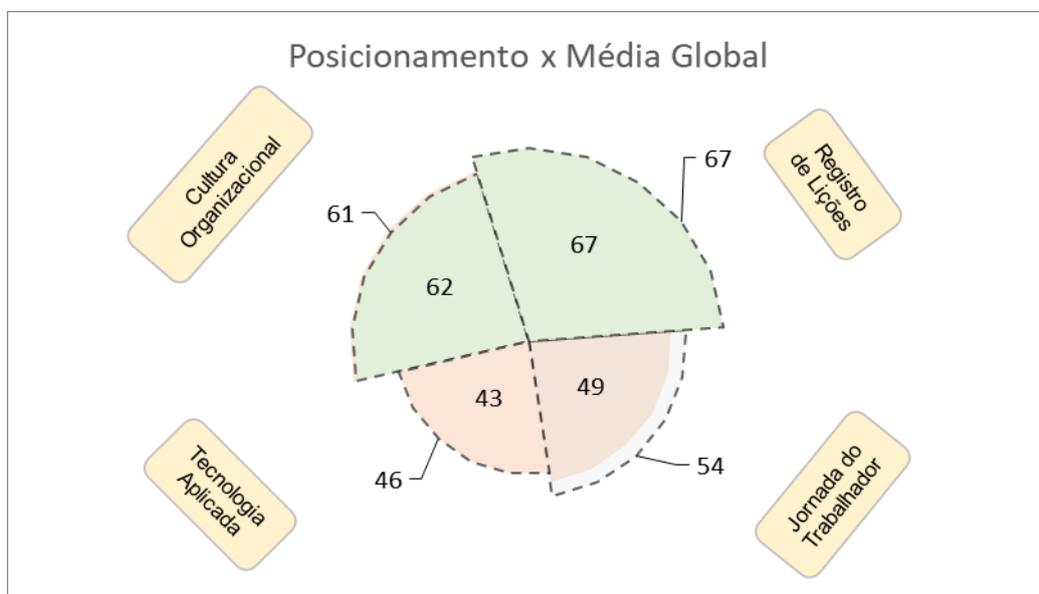
troca de informações entre setores de projeto e execução, pode acarretar em retrabalhos constantes e na dificuldade para construção de uma memória organizacional baseada nas experiências vividas em cada etapa das entregas.

Conforme visto na literatura, é necessária uma metodologia bem definida para a transferência de conhecimento tanto do colaborador para a organização, quanto da organização para o indivíduo, sendo necessário o registro do conhecimento adquirido, sua distribuição aos outros colaboradores, aliada a correta interpretação das informações e discussões ao redor dos dados obtido para, por fim, chegar a construção de uma memória organizacional.

4.1.3 Empresas Voltadas Ao Mercado Médio Padrão

Conforme exposto na Figura 14, o setor de obras alto padrão obteve bons resultados de maneira geral, ficando apenas um pouco abaixo da média nas áreas de tecnologia e jornada do colaborador.

Figura 14 – Posicionamento do setor de obras alto padrão

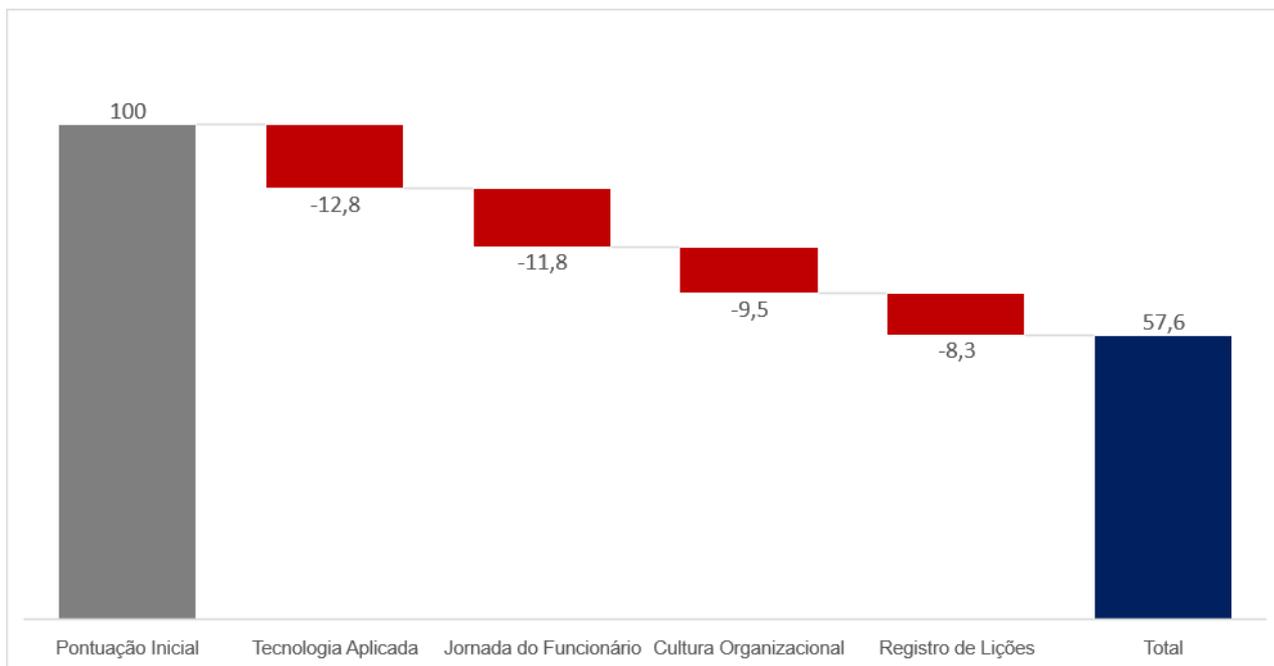


Fonte: Autoria Própria

As construtoras voltadas ao mercado alto padrão representaram 40% do total amostral, fornecendo um posicionamento mais preciso do setor e conseqüentemente sendo o setor de maior peso para a definição de média global, o que explica seu posicionamento estar tão próximo a média em três dos quatro pilares. Diferentemente

dos outros dois setores, conforme demonstra a Figura 15, ao abrir-se os impactos por pilar, a maior perda nas construtoras de obras alto padrão está relacionada a jornada do funcionário.

Figura 15 – Principais Gaps por Pilar – Alto Padrão



Fonte: Autoria Própria

Ao se abrir as respostas mais discrepantes entre os setores, nota-se que:

- Comparativamente aos outros dois setores, os novos colaboradores do setor de obras alto padrão passam por poucos treinamentos específicos sobre suas áreas de atuação, começando a atuar sem um conhecimento prévio sobre seus deveres dentro do cargo
- As decisões sobre o futuro da empresa não são abertas a todos os níveis hierárquicos
- Há pouca exposição para os colaboradores dos problemas da empresa
- Existe pouco estímulo, por parte da organização, para o debate de novas ideias entre os colaboradores
- Apesar de indicado que as compatibilizações de projetos são feitas internamente pela grande maioria, o principal ponto de melhoria levantado é a própria compatibilização de projetos e a existência de uma base de dados mais rica sobre projetos anteriores

Percebe-se, dentro das construtoras do mercado alto padrão, uma presença maior de hierarquia de decisões, causando, ao mesmo tempo, a perda de voz dos colaboradores.

Acaba-se limitando o acesso a informações relacionadas a projetos passados apenas a alguns setores específicos da organização, tendo como resultado o registro das lições aprendidas, mas não o correto uso da metodologia em si. Conforme discutido por Cheah, Khoh e Ooi (2011), o ciclo do conhecimento exige a correta externalização, internalização e socialização dos problemas. Ao se limitar o acesso a informação apenas a determinados setores, perde-se discussões que poderiam trazer novos aprendizados e métodos para a empresa.

Dentro da parte de projetos, a falta de coleta e alimentação de dados obtidos através de projetos anteriores parece acabar por manter a repetição de erros de compatibilização e cada etapa de projeto, conforme visto na literatura, precisa ter seus conhecimentos e experiências documentados, visando propagar os acertos e eliminar os erros.

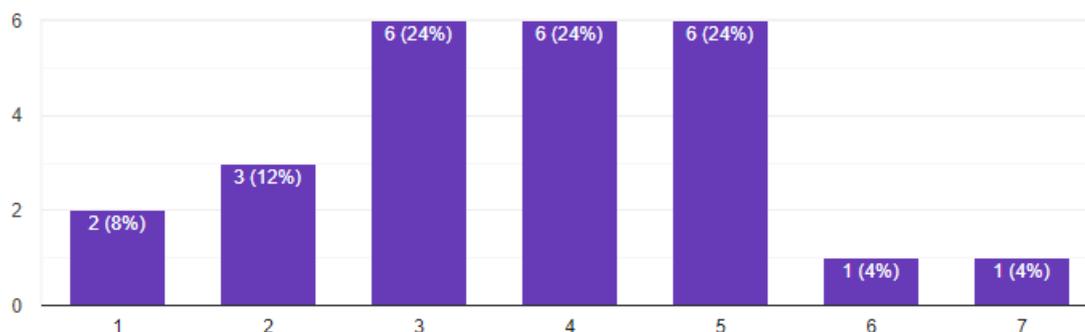
4.2 ANÁLISE GLOBAL DOS RESULTADOS E DIAGNÓSTICO DAS LIÇÕES APRENDIDAS

Dentre as perguntas do questionário, algumas respostas se destacam pelo impacto negativo que tiveram no total das notas. Observando dentro do grupo de perguntas relacionadas ao pilar Jornada do Trabalhador, a Figura 16 traz a pergunta com maior concentração de respostas negativas e medianas.

Figura 16 – Questão relacionada a Jornada do Trabalhador

A saída de um profissional com anos de experiência de empresa, apesar de ser uma perda, não afetaria a performance e os resultados das entregas.

25 responses



Fonte: Relatório gerado pelo *Google Forms*

Conforme defendido por Souza (2014), a aquisição de conhecimento por parte do indivíduo não é necessariamente refletido em aquisição de conhecimento organizacional. Schindler e Eppler (2013) discorreram sobre a necessidade do registro de experiências pelos quais os indivíduos passam ao longo dos projetos executados, permitindo dessa forma que as causas e razões das decisões tomadas sejam entendidas também pela organização, além de somente os números armazenados e coletados ao longo do projeto.

Dentro do pilar de Registro de Lições, as respostas tenderam a se manter positivas de maneira geral, sem nenhum caso notável como o observado na Jornada do Trabalhador. Isso mostra a existência de meios dentro das empresas para que a coleta de dados e experiência seja feita, faltando apenas a correta promoção do método das lições aprendidas pela organização e o estabelecimento de processos relacionados a utilização dos dados obtidos.

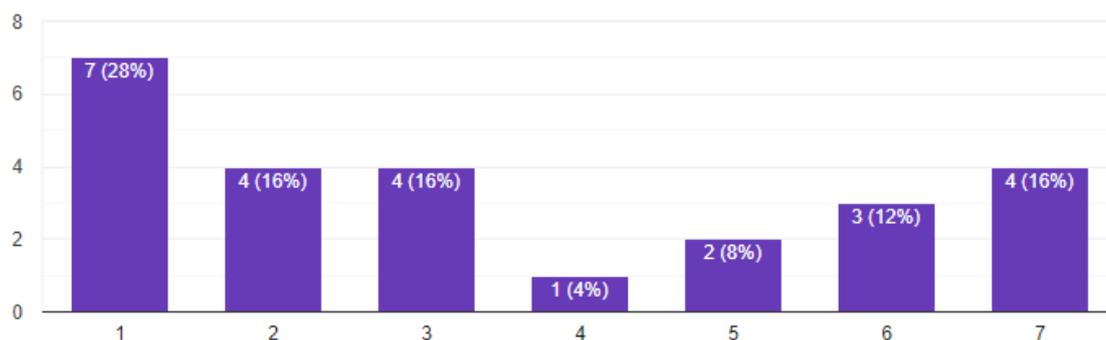
Conforme exposto pela pesquisa feita por Williams (2008), a grande maioria dos gestores de projetos entrevistados por ele afirmaram já existir dentro da empresa meios para que sejam feitas as coletas e registros de dados, porém menos do que 15% afirma seguir corretamente os procedimentos relacionados ao processo de gestão de conhecimento dentro de suas empresas.

Observando o pilar de Cultura Organizacional, as respostas mais negativas ocorreram na pergunta exposta pela Figura 17.

Figura 17 – Questão relacionada a Cultura Organizacional

Decisões sobre o futuro da empresa são abertas a todos os níveis hierárquicos.

25 responses



Fonte: Relatório gerado pelo *Google Forms*

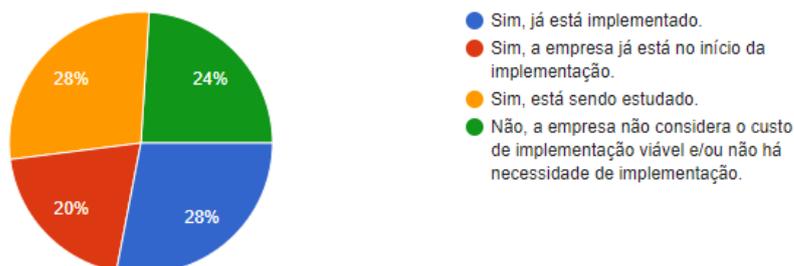
Conforme observado para as construtoras voltados ao mercado alto padrão, a falta de abertura da organização sobre suas decisões e rumos da empresa acaba, como proposto por Cheah, Khoh e Ooi (2011), por muitas vezes bloquear a existência de discussões produtivas e debate de ideias que estimulariam o ciclo do conhecimento.

Dentro do pilar Tecnologia Aplicada, um dos pontos de destaque foi em relação ao BIM e os motivos de sua implementação, conforme demonstrado nas Figuras 18 e 19.

Figura 18 – Questão relacionada a implementação do BIM

Existem planos para implementação de BIM?

25 responses

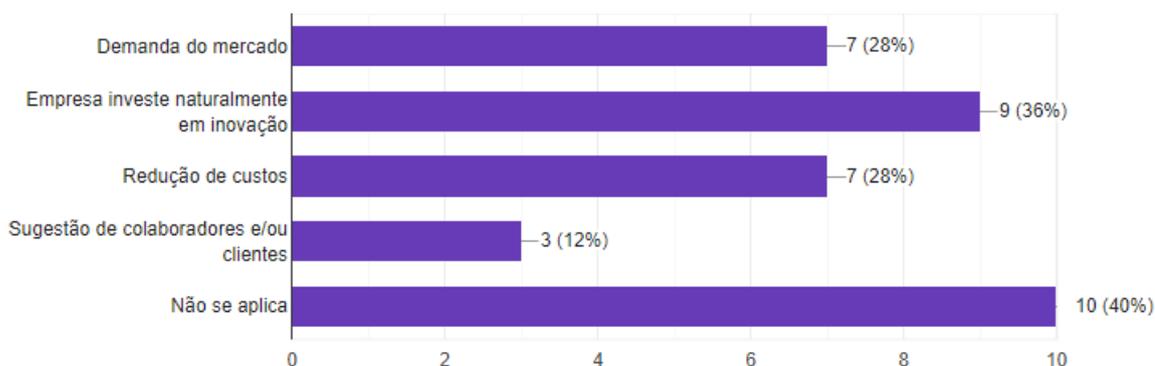


Fonte: Relatório gerado pelo *Google Forms*

Figura 19 – Questão relacionada a percepção sobre a necessidade do BIM

Caso a empresa tenha implementado ou esteja implementando o BIM, quais foram as principais razões para a decisão?

25 respostas



Fonte: Relatório gerado pelo *Google Forms*

Nota-se que de maneira geral as empresas já estão buscando a implementação do BIM, mas boa parte ainda não visualiza vantagens ou necessidade em sua aplicação. Porém, como defendido por Chen e Luo (2014), o BIM permite a colaboração entre os profissionais de planejamento e execução, além de promover o registro e propagação de informações para um banco de dados. Sendo assim, as empresas que optem pela implementação do modelo em BIM, saem com uma vantagem competitiva dentro da metodologia de lições aprendidas, tendo o auxílio de uma ferramenta a mais capaz de gerar aprendizados em velocidade rápida.

Conforme visto, é interessante observar que as ferramentas para coleta e armazenamento de experiências dentro das organizações, de maneira geral, já existe. Entretanto, o uso correto da metodologia das lições aprendidas envolve a composição dos quatro pilares analisados, sendo extremamente difícil a implementação da metodologia caso a cultura organizacional não promova o uso dela.

Como visto no posicionamento das construtoras voltadas as obras de baixo padrão, o pilar Cultura ficou bem abaixo da média, puxando para baixo o resultado de todos os outros pilares.

Como explicado por Hobday, 2000, grande parte da transferência de conhecimento acaba ficando apenas no meio informal por falta de estrutura da própria organização, algo que ficou exemplificado pelo resultado do questionário.

Para melhor observar o impacto da Cultura Organizacional no resultado total, foi isolado construtoras com um alto resultado nos pontos relacionados a promoção de debate de novas ideias e estímulo a inovação por parte da empresa. Na Tabela 3, observa-se o resultado dessas empresas contra o resto amostral.

Tabela 3 – Performance de construtoras com estímulo a inovação e debates internos

Empresa Estimula Inovação e Debates de Ideias	Jornada	Cultura	Registro	Tecnologia	Total
Muito	65,3	64,0	84,9	65,5	69,9
Pouco	49,0	39,6	59,4	43,1	47,8

Fonte: Autoria Própria

Como observado, a presença de uma cultura forte nos pontos de debate de ideias e estímulo a inovação eleva a média dos resultados obtidos, sendo um dos pontos notáveis a alta pontuação no pilar Registro de Lições. A promoção do ciclo do conhecimento parece ter influência direta nesse pilar, estimulando um uso maior das ferramentas de registro de experiências e dados.

Além da cultura voltada a inovação e debates, foram testadas outras variáveis isoladas, estando seus resultados expostos nas Tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4 – Performance de construtoras aprendizado por erros e comunicação efetiva

Aprendizado com Erros e Comunicação entre equipes	Jornada	Cultura	Registro	Tecnologia	Total
Muito	62,4	86,0	55,8	64,9	67,3
Pouco	50,8	55,4	41,8	44,5	48,1

Fonte: Autoria Própria

Tabela 5 – Performance de construtoras com certificação ISO 9001

Iso 9001	Jornada	Cultura	Registro	Tecnologia	Total
Sim	55,0	64,2	69,0	54,1	60,6
Não	50,7	37,7	61,2	39,4	47,3

Fonte: Autoria Própria

Tabela 6 – Performance de construtoras com BIM implementado

BIM	Jornada	Cultura	Registro	Tecnologia	Total
Implementado	58,8	72,2	78,7	56,4	66,5
Sem interesse	51,0	56,3	57,3	30,9	48,9

Fonte: Autoria Própria

É possível notar que em todos esses casos, a performance das construtoras com a variável de interesse isolada foi acima da média global obtida anteriormente na comparação entre setores construtivos. Conforme exposto na Tabela 4, a presença do aprendizado por erros e boa comunicação entre equipes (relacionados ao pilar Registro de Lições) tem uma relação direta com a nota do pilar Cultura Organizacional, abrindo-se a discussão de que uma cultura forte acaba por promover alguns dos principais pontos importantes para que o método das lições aprendidas seja feito corretamente. Como defendido por Schindler e Eppler (2003), um dos principais meios para que a lição ocorrida seja realmente propagada, é pelo diálogo constante sobre situações vividas e conhecimentos adquiridos em forma de experiência.

Na Tabela 5, é possível verificar a influência dos certificados de qualidade dentro do total das amostras, onde apesar de possuir uma pontuação menor do que as outras análises, ainda assim é notável sua diferença contra as amostrar que não possuem a certificação. Conforme defendido por Heng (2001), o modelo de gestão da qualidade molda o comportamento dos trabalhadores e da própria organização em si, sendo uma forma de estruturar o conhecimento da organização.

Analisando a parte de tecnologia, é possível observar através da Tabela 6 que ao se olhar a performance de construtoras com BIM aplicado, contra as que não possuem interesse em implementar a ferramenta, existe uma diferença grande entre a performance média. Novamente a Cultura Organizacional se destaca, juntamente com o pilar Registro de Lições, indicando a influência da cultura da empresa na busca por novas ferramentas tecnológicas e, também, a própria influência do BIM, sendo um

auxílio ao que já existe implementado na organização, tornando-se um meio para potencializar cada vez mais o registro e propagação das lições aprendidas.

5. CONCLUSÕES

Os métodos para captação de lições aprendidas são de relativamente simples aplicação e através do questionário foi possível observar que boa parte das empresas já possuem as ferramentas necessárias para a aplicação do método.

Por meio da aplicação do questionário foi possível perceber que, apesar das peculiaridades entre empresas voltadas para empreendimentos de baixo, médio ou alto padrão, os fatores determinantes para a implementação do método das lições aprendidas encontram-se majoritariamente na cultura organizacional. Sendo esse pilar o grande responsável por promover não somente o registro formal das lições aprendidas ao longo dos projetos, mas também garantindo o estímulo de discussões sobre novas ideias.

Nota-se grande oportunidade através da aceitação dos erros cometidos como meio de aprendizado, buscando uma visão menos punitiva aos funcionários que os exponham. Garante-se assim um ciclo de melhoria constante implementado na organização, aprimorando cada vez mais a performance da construtora.

A grande evolução a ser feita para a expansão do método é na elevação do nível da gestão em construtoras, alinhado a um pensamento de longo prazo que possa se beneficiar da troca constante de experiência entre os diversos colaboradores e com isso criar vantagens competitivas para a organização através do refinamento dos processos e eliminação de erros já vivenciados.

Através da pesquisa foi possível identificar as lacunas na aplicação das lições aprendidas dentro dos quatro pilares analisados, além de tornar possível a percepção de que todos são relacionados entre si e o correto equilíbrio entre eles pode garantir melhores resultados através de análises e padronizações de processos de sucesso.

Como sugestão para trabalhos futuros, seria de interesse a introdução de uma base estatística maior para as análises feitas, expandido o número de construtoras mapeadas para atingir um campo amostral mais expressivo. Dessa maneira seria possível obter uma média global com maior grau de precisão e fazer a introdução de análises de regressões e correlações, as quais poderiam apontar com maior nível de confiança os caminhos a serem seguidos por cada construtora.

REFERÊNCIAS

ALAVI, M., & LEIDNER, D. E. **Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues.** MIS Quarterly, p. 107–136, 2001.

ALHAJI, K. M.; AMIRUDDIN, R.; ABDULLAH, F. **Knowledge sharing practices in construction organisation in Nigeria.** International Journal of Engineering Research & Technology, 2013.

ANTUNES, H. D. J. G. & PINHEIRO, P.G. **Linking knowledge management, organizational learning and memory.** Journal of Innovation & Knowledge, 2019.

BREANZINI, A. J. & DREUX, V. P. **Rotatividade de pessoal: um estudo de caso em uma empresa do ramo da construção civil.** Interfaces Científicas – Exatas e Tecnológicas, v. 1, n.1, p 79-90, 2015.

CASADESÚS, M.; GIMÉNEZ, G.; HERAS, I. **Benefits of ISO 9000 implementation in Spanish industry.** European Business Review, V. 13, (6), p. (327-335), 2001.

CHEAH, Y.; KHOH, B.; BENG OOI, G. **An ontological approach for Program Management Lessons Learned: Case study at Motorola Penang Design Centre.** IEEM, 2011.

CHEN, L.; LUO, H. **A BIM-based construction quality management model and its applications.** Automation in Construction, p. (64-73), 2014.

DUFFY, J. **Something funny is happening on the way to knowledge management.** Information Management, 2000.

ESMI, R.; ENNALS, R. **Knowledge management in construction companies in the UK.** AI and Society, 2009.

FONSECA, J. J. **Apostila de metodologia científica**. UECE, 2002.

G. N., & CHATZOGLU, P. D. **Exploring the best HRM practices–performance relationship: An empirical approach**. *Journal of Workplace Learning*, 2009.

GARCIA-PEREZ, A., & MITRA, A. **Tacit knowledge elicitation and measurement in research organisations: A methodological approach**. *The Electronic Journal of Knowledge Management*. 5, p. 373-386, 2008.

GIBSON, G. E.; DAVIS-BLAKE, A. **Changes to North American project delivery systems**. *Proceedings of the Cutting Edge and ROOTS Conferences*. COBRA, 2001.

GUZZO, C. H.; MACCARI, E. A.; QUONIAM, L. **Indicadores da produção científica sobre lições aprendidas em gestão de projetos**. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 14, n. 2, p. 3-22, 2014.

GUZZO, C. H.; MACCARI, E.; ROBERTO PISCOPO, M. **Sistematização de um modelo de lições aprendidas em projetos como contribuição à aprendizagem**. *Gestão & Planejamento*, 2012.

HALL, R., & ANDRIANI, P. **Managing knowledge associated with innovation**. *Journal of Business Research*, 2003.

HARDIN, B.; MCCOOL, D. **BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows**. 2 ed. Wiley, 2015.

HERG, M. S. H. **Mapping intellectual capital in a small manufacturing enterprise**. *Journal of Intellectual Capital*, V. 2, p. (53–60), 2001.

HUARNG, S. L.; LIN, B. F. **ISO in Taiwan: a survey**. *Total Quality Management*, V. 7, p. (681–690), 1996.

HOBDAV, M. **The Project-Based Organisation: An Ideal form for Managing Complex Products and Systems?** *Research Policy*, p. 29, 2000.

HUBER, G. P. **Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures**. *Organization Science*, 2(1), p. 88–115, 1991.

IPE, M. **Knowledge sharing in organizations: A conceptual framework**. *Human Resource Development Review*, 2003.

JACKSON, B. **Build customer relationships that last**. *Harvard Business Review*, November–December, V. 12, p. (120–128), 1985.

JURAN, M. J.; GODFREY, A. B. **Quality Control Handbook**. 5ed, McGraw-Hill, 1998.

JUGDEV, K. **Learning from Lessons Learned: Project Management Research Program**. *American Journal of Economics and Business Administration*, 2012.

KARTAM, N.; AL-RASHEED, K; Askar, H. **A management information system for construction**. *Kuwait Journal of Science and Engineering*, 2000.

KIVITS, R. A.; FURNEAUX, C. **BIM: Enabling Sustainability and Asset Management through Knowledge Management**. *The Scientific World Journal*, ID 983721, 2013.

LIMA, T. C. S. MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. *Revista Katalysis*, 2007

LIN, Y. C. **Construction 3D BIM-based knowledge management system: a case study**. *Journal of Civil Engineering and Management*, V. 20, (2): p. (186–2000), 2014.

LIN, Y. C.; WANG, L. C.; TSERNG, H. **Enhancing knowledge exchange through web map-based knowledge management system in construction: lessons learned in Taiwan**. *Automation in Construction*, V. 15, (6): p. (693–705), 2006.

LONGENECKER, J.; MOORE, C.; PETTY, J.W. **Administração de pequenas empresas**. São Paulo: Makron Books, 1997.

MANUTI, A.; PASTORE, S.; SCARDIGNO, A. F.; GIANCASPRO, M. L.; MORCIANO, D. **Formal and informal learning in the workplace: a research review**. International Journal of Training and Development, 2015.

MARINO, L. H. F. C. **Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial**. XIII SIMPEP, Bauru, São Paulo, SP, 2006.

NONAKA, I. **The Knowledge-Creating Company**. Harvard Business Review, November–December, 1991.

NONAKA, I. **A dynamic theory of organizational knowledge creation**. Organization Science, 1994.

RIBEIRO, E. **A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa**. Evidência, olhares e pesquisas em saberes educacionais, n. 4, 2008.

RISKUS, J. **Which Architecture Firms Are Using BIM? Why?**. AIA, 2007.

RUSSELL, S. **ISO 9000 : 2000 and the EFQM excellence model: competition or co-operation?**, Total Quality Management, V. 11, p. (657– 665), 2000.

SCHINDLER, M.; EPPLER, M. **Harvesting project knowledge: A review of project learning methods and success factors**. International Journal of Project Management, 2003.

SCHWIER, R. A., CAMPBELL, K., & KENNY, R. **Instructional designers' observations about identity, communities of practice and change agency**. Australian Journal of Educational Technology, v. 20, n. 1, 2004.

SENGE, P. **The fifth discipline: The art and practice of organizational learning**. New York: Doubleday/Currency, 1990.

SHANI, A.; DOCHERTY, P. **Learning by Design: Building Sustainable Organizations**. Oxford: Blackwell, 2003.

SILVEIRA, D. R. D.; AZEVEDO, E. S.; SOUZA, D. M. O.; GOUVINHAS, R. P. **Qualidade na construção civil: um estudo de caso em uma empresa da construção civil no Rio Grande do Norte**. XXII Encontro nacional de engenharia de produção, Curitiba, 2002.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 1997. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997.

SOUZA, Y. **Organizações de aprendizagem ou aprendizagem organizacional**. RAE eletrônica, 2004.

VAN BUREN, M. E. **A yardstick for knowledge management**. Training & Development, 1999.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos**. 7ª Edição Brasport, 2009.

VERONESE, G. S. **Métodos para Captura de Lições Aprendidas: Em Direção a Melhoria Contínua na Gestão de Projetos**. Revista de Gestão e Projetos, 2014.

WEINZIMMER, L. G.; ESKEN, C. A. **Learning From Mistakes: How Mistake Tolerance Positively Affects Organizational Learning and Performance**. The Journal of Applied Behavioral Science, 2017.

WILLIAMS, T. **How Do Organizations Learn Lessons From Projects—And Do They?** Engineering Management, IEEE Transactions, 2008.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZUCKERMAN, A. **Gaining added value from the year 2000 ISO 9000 revisions.**
World Trade, 13, p. (60–62), 2000.

APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa

GESTÃO DO CONHECIMENTO EM CONSTRUTORAS DE CURITIBA E REGIÃO.

1. Email address *

2. Poderia identificar a empresa? (O nome não será divulgado em momento algum, mesmo assim, caso não deseje, basta pular a pergunta).

3. Qual o principal segmento de atuação da empresa? *

Mark only one oval.

Obras padrão baixo - Custo Unitário Básico (R\$/m²) próximo ao intervalo de R\$ 1000,00 a R\$ 1550,00

Obras padrão médio - Custo Unitário Básico (R\$/m²) próximo ao intervalo de R\$ 1550,00 a R\$ 1950,00

Obras padrão alto - Custo Unitário Básico (R\$/m²) próximo ou acima de R\$ 1950,00

4. Ao entrar na empresa, um novo colaborador é apresentado a todos os setores da mesma, entendendo a função de cada área. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

5. Antes de iniciar em seu cargo, o novo colaborador passa por treinamentos referentes a sua nova área, iniciando sua função já com um conhecimento básico sobre suas obrigações e deveres. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

6. A principal forma de aprendizado para um novo colaborador, fora a prática de sua atividade, é a convivência com colegas de área/função mais experientes. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

7. Os colaboradores se sentem confortáveis em falar abertamente sobre erros cometidos por eles mesmos, visando evitar que o mesmo aconteça com outras pessoas ou em outros projetos. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

8. A saída de um profissional com anos de experiência de empresa, apesar de ser uma perda, não afetaria a performance e os resultados das entregas. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

9. Erros cometidos em projetos/execuções, acarretando perda de dinheiro e/ou tempo, são documentados pela empresa e dificilmente repetidos. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

10. Ao longo do planejamento e execução dos projetos, os colaboradores de diferentes setores/equipes se reúnem regularmente para discutir sobre as práticas que estão dando certo e compatibilizar as diferentes etapas interdepartamentais. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

17. A maioria dos funcionários está focada no longo prazo da empresa. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

18. As pessoas se preocupam com a organização como um todo, buscando construir uma otimização conjunta. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

19. O debate constante de novas ideias é estimulado pela empresa. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

20. A empresa entende que inovação é um processo que toma tempo, permitindo que novos processos sejam estruturados corretamente antes de serem implementados. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

21. A empresa possui a certificação ISO 9001? *

Mark only one oval.

- Sim
- Não, porém possui outra certificação referente a gestão da qualidade (preencher campo outros).
- Não
- Other: _____

22. A empresa possui a certificação PBQP-H? *

Mark only one oval.

- Sim
- Não

23. A empresa está sempre em busca de novas ferramentas tecnológicas para otimizar a gestão e criação de dados para análises futuras. *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente						

24. Existem, hoje, bancos de dados referentes aos projetos anteriores? *

Mark only one oval.

- Sim, mas apenas a alta gestão possui acesso.
- Sim, sendo utilizado pelo setor responsável pela melhoria contínua de processos e qualidade.
- Sim, aberto a todos os colaboradores.
- Não, nunca houve necessidade de implementação de algo similar.
- Não se aplica.
- Other: _____

25. Existem planos para implementação de BIM? *

Mark only one oval.

- Sim, já está implementado.
- Sim, a empresa já está no início da implementação.
- Sim, está sendo estudado.
- Não, a empresa não considera o custo de implementação viável e/ou não há necessidade de implementação.
- Other: _____

26. Caso a empresa tenha implementado ou esteja implementando o BIM, quais foram as principais razões para a decisão? *

Check all that apply.

- Demanda do mercado
- Empresa investe naturalmente em inovação
- Redução de custos
- Sugestão de colaboradores e/ou clientes
- Não se aplica
- Other: _____

27. Quais softwares a empresa utiliza em seu dia a dia? **Check all that apply.*

- Microsoft Project/Similares
- Sienge/Similares
- AutoCAD
- Revit/ArchiCAD/Similares
- Navisworks/Similares
- Other: _____

28. Dentro da empresa, é feita a compatibilização de todas as etapas do projeto? **Mark only one oval.*

- Sim, nosso setor de projetos faz a compatibilização em um único projeto unificado.
- Sim, mas os projetos são mantidos separados.
- Não, cada projeto é feito separadamente.
- Nossos projetos são terceirizados.
- Other: _____

29. Existem pontos de melhoria a serem feitos na fase de projetos? **Check all that apply.*

- Quantitativos mais precisos
- Orçamentos mais precisos
- Base de informações de projetos anteriores mais rica
- Melhor compatibilização de projetos, evitando retrabalhos
- Planejamento e comunicação em tempo real entre setores de projeto e execução
- Other: _____

30. Caso deseje, por favor deixar um email para contato. Dessa forma podemos enviar o posicionamento da sua empresa dentro do total de respostas.
