ANÁLISE DE DADOS DE ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS REALIZADAS NO PÓS-OBRA EM EDIFICIOS MULTIFAMILIARES, COM FOCO NA MELHORIA CONTÍNUA DOS PROCESSOS EXECUTIVOS DE UMA EMPRESA CONSTRUTORA

ANALYSIS OF TECHNICAL ASSISTANCE DATA MADE ON POST-WORK IN MULTI-FAMILIARY BUILDINGS, WITH A FOCUS ON THE CONTINUOUS IMPROVEMENT OF THE EXECUTIVE PROCESSES OF A CONSTRUCTION COMPANY

JESSICA DE ALMEIDA **SANTOS**[1*], JOÃO KARLOS **LOCASTRO**[2]

1. Acadêmica do curso de Engenharia Civil pela instituição de ensino Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional – FEITEP, Maringá-PR; **2.** Professor Mestre, da Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional (FEITEP).

* Avenida Paranavaí, 1164, Zona 06, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87070-130. prof.joaokarlos@feitep.edu.br

Recebido em 29/05/2018. **Aceito** para publicação em 28/06/2018

RESUMO

Os meios de armazenamento das informações obtidas em assistências técnicas são de grande relevância para o crescimento das empresas, quando utilizadas de maneira a possibilitar o conhecimento das falhas existentes nas etapas dos processos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é de analisar os dados de assistências técnicas executadas no pós-obra em edificações multifamiliares. A metodologia do trabalho iniciou-se com a identificação dos dados dispostos na planilha de controle fornecida pela empresa buscando-se qualificar o total de 304 solicitações de assistências técnicas por tipos de serviços, sendo que do total de solicitações 48 são improcedentes e 256 procedentes. Na segunda etapa do trabalho foi proposta a utilização da análise FMEA, o qual evidencia a análise das causas, efeitos, severidade, custo, complexidade de intervenção, prioridade de risco, medidas de controle, custos estimados para efetivação das medidas de controle e valor gasto inicialmente pela empresa para resolução da assistência técnica. A pesquisa contribuiu para potencializar a forma de controle de dados disposta pela empresa e evidenciou a análise do conhecimento obtido, tendo em vista que a forma de registro dos dados proposta possibilita análise de melhoria nos processos da empresa para empreendimentos futuros e consequentemente redução de gastos.

PALAVRAS-CHAVE: Assistências técnicas, Análise FMEA, Armazenamento das informações.

ABSTRACT

The means of storing the information obtained in technical assistance is of great relevance for the growth of the companies, when used in a way that makes possible the knowledge of the existing flaws in the process steps. In this context, the objective of this work is to analyze the data of technical assistance executed in post-construction in multifamily buildings. The methodology of the work began with the identification of the data arranged in the control sheet provided by the company, seeking to qualify the total of 304 requests for technical assistance by type of service, of which 48 were rejected and 256 received. In the second stage of the work the FMEA analysis was proposed, which shows the analysis of the causes, effects, severity, cost, intervention complexity, risk priority, control measures, estimated costs to control measures and value spent initially for the resolution of technical assistance. The research contributed to enhance the data control form provided by the company and evidenced the analysis of the knowledge obtained, considering that the form of registration of the data proposed enables analysis of improvement in the company's processes for future projects and consequently reduction of expenses.

KEYWORDS: Technical assistance, FMEA analysis, Information storage.

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil apresenta-se no atual cenário econômico, com necessidades de aprimorar as formas organizacionais e construtivas, a fim de atender os clientes que, cada vez mais, vêm se aprofundando em temas ligados a aspectos construtivos.

Os clientes estão solicitando melhorias no campo da construção civil, na qualidade dos serviços, preços mais competitivos, dentre outras exigências, e as empresas da área de construção civil estão buscando melhorar a administração e a qualidade das construções, tendo em vista as mudanças do cenário mundial[1]. Considera-se que por meio de pesquisas de satisfação, descrições dos usuários

e avaliação das condições da edificação é possível observar as falhas no processo e procurar soluções para melhoria[2].

Na mesma linha de pensamento Cruz (2013)[3] destaca a importância de possuir um departamento de manutenção pós-obra, que possibilite a retroalimentação do sistema, evitando a ocorrência de futuras falhas e que possibilite realizar ações de melhoria para os setores da empresa.

Aliado a isto Gomide, Fagundes & Gullo (2014)[4] manifestam que os registros dos dados de atividades de manutenção devem ser efetuados para possibilitar o acesso às informações, objetivando análise crítica em busca de melhorias contínuas. Os autores reforçam ainda que o erro apontado pela manutenção é uma fonte de aprendizado, e quando esta informação é utilizada propicia-se a redução de custos e aumento da vida útil. Fantinatti e Granja (2006)[5] apontam que as construtoras necessitam melhorar a forma de armazenamento de dados de assistências técnicas, pois muitas vezes são apenas documentadas de forma desorganizada, não possibilitando a transmissão do conhecimento, originando repetidas recorrências de falhas. Destacam ainda que, com o gerenciamento das manutenções realizadas, poder-se-ia reduzir o número de retrabalhos e consequentemente prejuízos financeiros para construtora.

O presente estudo visa analisar os dados de assistências técnicas, demonstrar a sua utilização com foco na melhoria dos processos executivos, organizacionais e planejamento da empresa. O controle de dados proposto pela pesquisa visará conhecer as causas dos problemas, efeitos, prioridades de risco, medidas de controle, custos estimados para efetivação das medidas de controle, buscando por meio disto, propiciar a otimização dos recursos para novos empreendimentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo consiste na análise, qualificação e quantificação de dados e em propor melhorias para a ferramenta de controle de assistências técnicas de uma empresa construtora na cidade de Maringá-PR.

Este estudo se enquadra em uma pesquisa descritiva, tendo em vista a busca por melhor conhecimento das informações constantes nos dados de assistências técnicas. A natureza descritiva busca analisar as incidências dos fatos suas características, relacionar com outros fatores, dentre outros[6]. A pesquisa também abordará caráter qualitativo e quantitativo dos dados.

A metodologia consiste inicialmente na classificação dos registros constantes na planilha de dados fornecida pela empresa, no qual se observou que comportavam 304 chamados, porém a mesma não comportava informações de qualificações, impossibilitando uma análise estatística, portanto inseriram-se dados de classificações de tipos de serviços a fim de analisarem-se as maiores ocorrências e separa-los em procedentes e improcedentes.

Na segunda etapa da pesquisa foi proposta melhoria da ferramenta de controle de assistências técnicas, a partir da inclusão de novas tabulações de informações, baseados na análise FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) que objetiva a análise do modo e efeito da falha.

O método FMEA foi classificado de acordo com os dados de severidade, custo e complexidade de intervenção, conforme planilha adaptada por Cruz (2013)[3] o qual a utilizou para análise de dados de assistência técnica em sua pesquisa.

Para aplicar esta ferramenta neste estudo, utilizaram-se os índices da tabela 01, no qual contêm as atribuições de severidade, intervalos de valores de custo e informações quanto a complexidade de intervenção.

Tabela 1. Índices para análise FMEA.

	Severidade	Custo	Complexidade de intervenção
1	**Pequena**-Ligeira deterioração ou queda no desempenho do sistema, com leve descontentamento do cliente	**Pequeno**-Gastos até R$ 150,00	**Simples**-Intervenção realizada em uma única operação ou pontual do sistema sem a necessidade de intervenção em outros sistemas
2	**Moderada**-Deterioração significativa no desempenho do sistema com descontentamento do cliente	**Moderado**-Gastos entre R$ 150,01 e R$ 450,00	**Média**-Intervenção moderada do sistema podendo ou não ter a necessidade de intervenção em outro sistema gerando pequenas correções no mesmo
3	**Alta**-Sistema deixa de funcionar gerando grande descontentamento do cliente	**Alto**-Gastos entre R$ 450,01 e R$ 1.000,00	**Difícil**-Intervenção significativa do sistema com a necessidade de intervenção em outros sistema, gerando demolição do sistema para correções e reexecução do mesmo
4	**Muito Alta**-Sistema deixa de funcionar gerando grande descontentamento do cliente e afetando a segurança do mesmo	**Muito alto**-Gastos acima de R$ 1.000,00	**Muito Difícil**-Intervenção significativa do sistema com a necessidade de intervenção em mais de um sistema gerando quebra, reexecução, reforços estruturais ou reabilitação dos mesmos

Fonte: Cruz (2013)[3] Adaptado pela autora.

A análise prevê um princípio de multiplicação dos índices atribuidos a fim de identificar o coeficiente de prioridade do risco. São classificados os dados de severidade (S), custo (C) e complexidade de intervanção (I), e obtido por meio da equação CPR = S*C*I o coeficiente de prioridade de risco.

Obtendo-se o valor do CPR é possivel determinar as faixas de prioridades de risco, criando uma hierarquização, conforme Tabela 2.

Além da análise de prioridade de risco, o método proposto também comporta análise de causa, efeitos e medidas de controle baseadas no método FMEA. Considerou-se importante incluir campos de custos estimados para efetivação das medidas de controle, nos quais os valores foram obtidos por meio de pesquisa de mercado, e também campo para disposição do valor gasto

inicialmente pela empresa para resolução da assistência técnica, no qual são constados os valores que foram gastos para resolver a manutenção solicitada no chamado de assistência técnica.

Tabela 2. Escala de valores de prioridades de risco e grau de urgência. **Fonte:** Cruz (2013)[3].

Prioridade de risco	Intervalo de valores	Grau de urgência das intervenções
Baixo	CPR ≤ 4	Devem ser tomadas medidas de intervenções para melhoria sem caráter de urgência
Moderado	4 < CPR ≤ 16	Devem ser tomadas medidas de intervenção logo que possível, visando diminuir a probabilidade de ocorrência dos danos em empreendimentos futuros
Elevado	16 < CPR ≤ 32	Devem ser tomadas medidas corretivas visando eliminar as causas das manifestações patológicas detectadas, evitando a ocorrência das mesmas em empreendimentos futuros
Muito elevado	32 < CPR ≤ 64	Requer ações corretivas imediatas para eliminação das causas, com análise crítica das etapas que se relacionam com o serviço e controle, para que tais manifestações patológicas não ocorram em empreendimentos futuros

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise qualitativa dos dados de assistências técnicas

Analisando os dados fornecidos pela construtora constatou-se que estavam registrados na planilha 304 solicitações de assistências técnicas, sendo elas 48 solicitações improcedentes e 256 solicitações procedentes aos quais os serviços estavam em período de garantia conforme orientações descritas no manual do proprietário. Chegando-se assim a um total de 16% de solicitações improcedentes e 84% procedentes, conforme exposto na Figura 01.

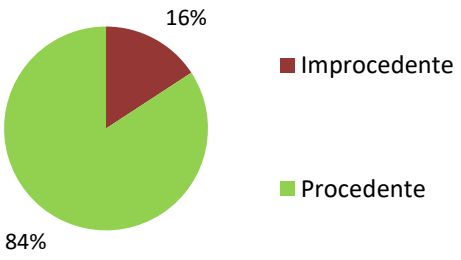

Figura 1 Solicitações procedentes x improcedentes. **Fonte:** Autoral

Após classificar os chamados por tipos de serviços foi possível compreender que do total de casos procedentes 78,91 % deles são referentes a apenas 27 % dos tipos de serviços, ou seja, das 22 classificações apenas 6 delas concentram o maior número de casos. O qual as porcentagens são distribuídas da seguinte forma: 17,97% instalações hidráulicas, 15,23% instalações elétricas, 13,67% revestimento de piso e parede (cerâmico), 12,89% portas de madeira, 11,72% pintura, 7,42% esquadrias de alumínio, conforme disposto na Figura 2.

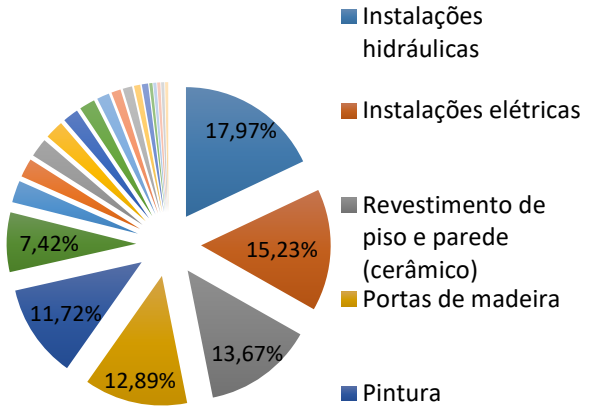

Figura 2. Solicitações procedentes e suas porcentagens. **Fonte:** Autoral.

Diante dos resultados obtidos é possível compreender que buscando-se melhorias e correção das falhas para estes 6 tipos de serviços, a empresa poderia alcançar uma redução de aproximadamente 80 % dos chamados de assistências técnicas.

Na Figura 3, constam as quantidades de chamados, tipos de serviços e percentuais acumulados. A representação na figura 3 se assemelhou ao Princípio de Pareto que institui a regra 80-20[7]. Neste estudo aproximadamente 80% dos chamados advêm de aproximadamente 20% dos tipos de serviços. O princípio pode não ter sido totalmente atendido tendo em vista a disposição das classificações ou a quantidade de dados dispostas.

Os chamados improcedentes também foram classificados, buscando identificar os serviços mais recorrentes, conforme demonstrado na Figura 4.

Com base nas solicitações improcedentes foi possível observar que dos 48 chamados, 70,83 % deles correspondem a 2 grupos de serviços, se enquadrando em 35,42% instalações hidráulicas e 35,42% em instalações elétricas, conforme demonstrado na figura 4.

Aplicação da análise FMEA

Por meio da análise FMEA proposta, a empresa poderá analisar falhas já existentes e buscar formas de melhorias para empreendimentos futuros, possibilitando a redução de gastos com retrabalhos, conforme evidenciando nas análises efetuada no quadro 1, no qual por meio de investimentos com capacitação, melhorias de projetos, dentre outros, seria possível evitar as falhas.

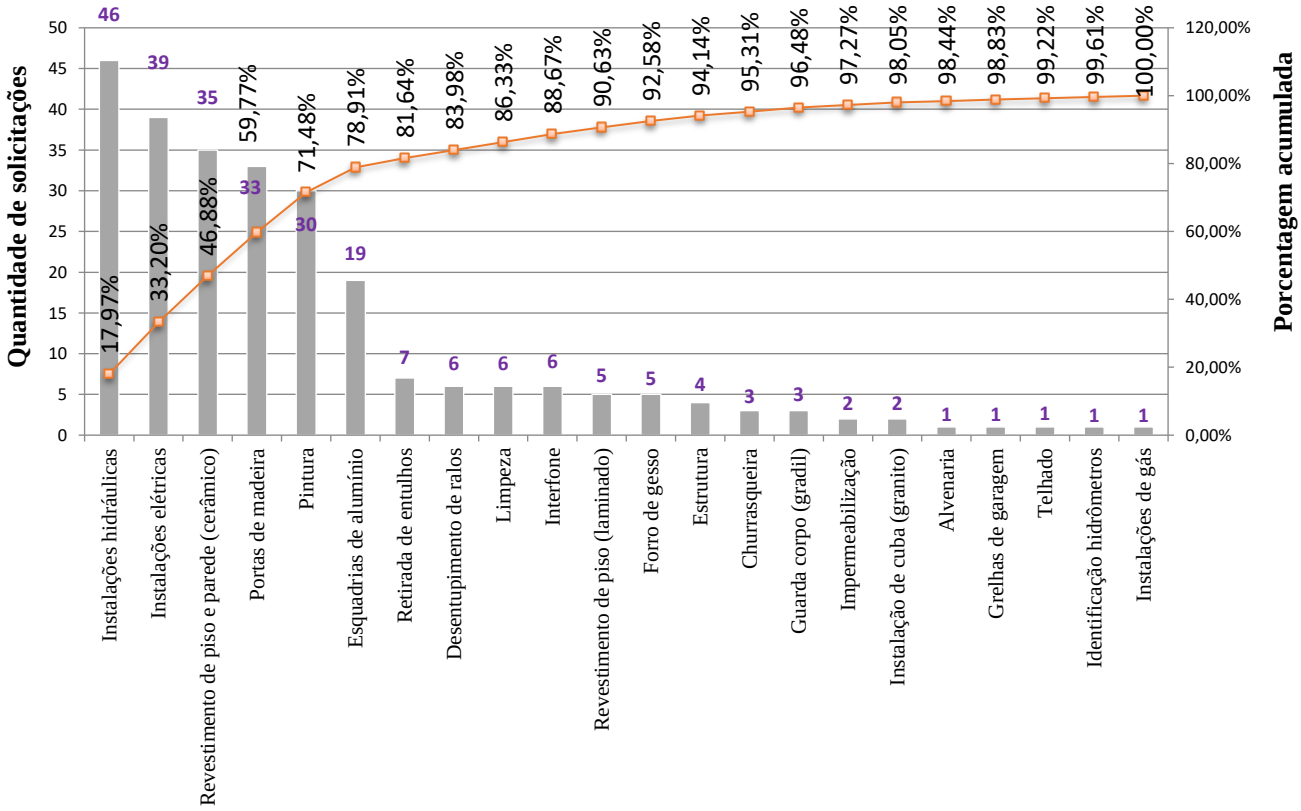

Figura 3. Solicitações procedentes. **Fonte:** Autoral.

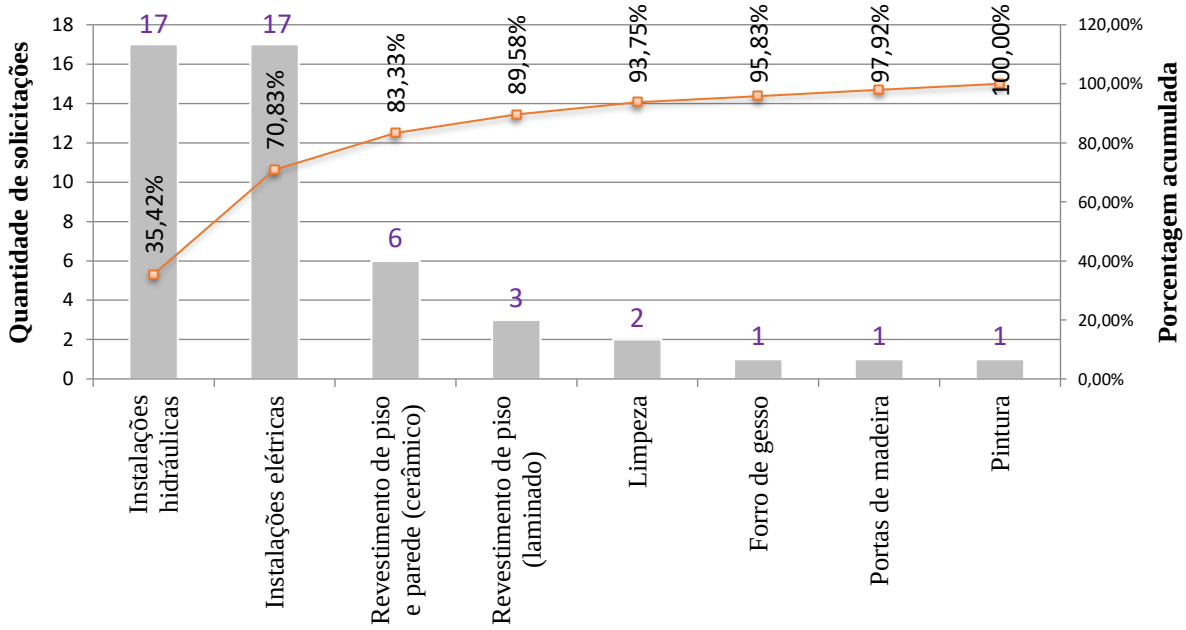

Figura 4. Solicitações improcedentes. **Fonte:** Autoral.

Na sequência são propostas medidas de controle, a fim de reduzir os riscos de falhas, e também expostos dados financeiros para efetivação das medidas, o qual foram obtidos por meio de pesquisa de mercado e por fim é completado o campo de valor gasto inicialmente pela empresa para resolução da assistência técnica, ou seja, o valor que foi utilizado para resolver aquela manutenção solicitada.

Para cada solicitação de assistência técnica deverá ser

prenchida na ferramenta de controle todos os campos, objetivando-se dispor de um banco de dados que possibilita informações importantes para futuros empreendimentos

e informações de melhorias. Portanto a análise proposta possibilitará benefícios para redução das falhas dos processos executivos, alcance de melhores avaliações dos clientes e ainda redução de custos pela empresa.

Quadro 1. Trecho análise FMEA. **Fonte:** Cruz (2013)[3].

FMEA - ANÁLISE DE MODOS DE FALHA E SEUS EFEITOS											
SERVIÇOS	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA DETECTADA NO POS OBRA	CAUSA	EFEITOS	SEVERIDADE	CUSTO	COMPLEXIDADE DE INTERVENÇÃO	PRIORIDADE DE RISCO		MEDIDAS DE CONTROLE	CUSTOS ESTIMADOS PARA EFETIVAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE	VALOR GASTO INICIALMENTE PELA EMPRESA PARA RESOLUÇÃO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA
							MAGNITUDE DO RISCO	GRAU DE			
Portas de ma-	Dobradiças de 6 portas apresentando enferrujamento	Material de qualidade ruim Ambiente o qual o material foi exposto pode ter ocasionado o enferrujamento	Dobradiças enferrujadas e com dificuldade de funcionamento	1	1	1	1	BAIXO	Aquisição de material de melhor qualidade	Faixa de aproximadamente R$ 6,00 por unidade de dobradiça	Valor gasto de R$ 77,68
Revestimento de piso e parede (cerâ-	Pisos das áreas molhadas de sacada e lavanderia com declividade incorreta, o qual não apresenta caimento d'água para os ralos	Erros no assentamento das peças Erros na execução do contra piso Erros no controle dos serviços Projeto mal detalhado	Poças de água, Infiltração	3	4	4	48	MUITO ELEVADO	Promover capacitação da mão de obra Elaborar projetos de detalhamento das áreas molhadas, com melhor especificação de paginação	Faixa de aproximadamente R$ 3.000,00 para promover capacitação de 10 pessoas Custo de aproximadamente R$ 2.000,00 para elaboração de melhores detalhamentos do projeto de paginação para as áreas molhadas	Valor gasto de R$ 1.167,70

Fonte: Adaptado pela autora.

4. CONCLUSÃO

Diante de todo o exposto, conclui-se que a intenção de analisar as informações de assistências técnica é de suma importância para que possa alcançar melhorias futuras para a empresa. Esta pesquisa além de promover uma análise qualitativa dos dados propôs utilizá-los como fonte de melhoria nos processos executivos, objetivando a redução das falhas para empreendimentos futuros.

A análise qualitativa realizada buscou analisar as classificações de serviços procedentes e improcedentes, possibilitando assim a análise de maiores incidências de serviços, verificou-se que os maiores números de casos para os chamados procedentes se concentram em atividades de instalações hidráulicas, instalações elétricas, revestimento de piso e parede (cerâmicos), portas de madeira, pintura e esquadrias de alumínio, possibilitando a compreensão que se a empresa voltar atenção para estes serviços possibilitaria redução quantitativa de casos. Já para as solicitações improcedentes os chamados se concentraram em serviços de instalações hidráulicas e elétricas.

Observou-se que a planilha de controle de assistências técnicas utilizada pela construtora não comportava dados para análise de retroalimentação, portanto se propôs a análise FMEA por meio da qual é possível analisar os tipos de falhas, suas causas, efeitos, análise de severidade, custos, complexidade de intervenção, prioridade de risco

REFERÊNCIAS

[1] Barros Neto J de P. Análise da fragmentação, das forças competitivas e das estratégias utilizadas pela construção de edificações. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., 1997. Gramado, RS. Anais eletrônicos... Gramado: ENEGEP, 1997. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6475?mode=full>. Acesso em: 10 mai. 2018.

[2] Câmara G, Fontenelle M, Lopes T. Avaliação pós-ocupação – o caso de uma sala de aula do bloco de construção civil do IFCE, Fortaleza-CE. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13., 2010, Canela, RS. Anais eletrônicos... Canela: ENTAC,2010. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2010/arquivos/743.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2018.

[3] Cruz DC. da. Análise de solicitações de assistência em empreendimentos residenciais como ferramenta de gestão. 2013. 167f. Dissertação (Mestrado em geotécnica, estruturas e construção civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2013.

[4] Gomide TLF, Fagundes Neto JCP, Gullo MA. Inspeção predial total: diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total e da engenharia diagnóstica. 2ª edição. São Paulo: Pini, 2014.

[5] Fantinatti PAP, Granja AD. Captura e reutilização do conhecimento a partir da assistência técnica de uma construtora. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS NO AMBIENTE CONSTRUTIVO, 11., 2006, Florianópolis, SC. Anais eletrônicos... Florianópolis: ENTAC, 2006. Dis-

ponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_2249_2260.pdf>. Acesso em 18 jun. 2017.

[6] Barros A J. da S, Lehfeld NA de S. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

[7] Vieira KC. da C. Confiabilidade dos serviços: estudo com aplicação das 07 ferramentas da qualidade na solução de problemas. 2012. 54 f. Monografia (Graduação em administração) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2012.