

XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

GESTÃO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS E DE MANUTENÇÃO COM AMBIENTES CMS EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS CONSTRUTORAS¹

MOREIRA, Adriano (1); HIPPERT, Maria Aparecida Steinherz (2)

(1) UFJF/ PROAC, e-mail: adriano.castro@engenharia.ufjf.br; (2) UFJF/ PROAC, e-mail: aparecida.hippert@ufjf.edu.br

RESUMO

Nos últimos anos normas técnicas ligadas ao setor da construção civil predial, foram criadas e atualizadas referenciando e orientando os processos, sistemas construtivos e de manutenção necessários para o objetivo fim de se construir obedecendo às normativas mínimas e assim disciplinando o mercado construtor. Este artigo apresenta como resultado, um modelo lógico para criação de ambiente de software aplicativo para gerenciar conteúdo voltado ao armazenamento, consulta e gestão das informações ligadas aos processos construtivos e de manutenção de edificações. Para esta tarefa fez-se uso, conceitualmente, das tecnologias de WEB orientação utilizando sistemas de gestão de conteúdo (CMS), das etiquetas de identificação por rádio frequência (RFID) e dos códigos de resposta rápida (códigos QR). O resultado desta combinação é um modelo lógico básico que disponibiliza acesso fácil, rápido, descentralizado e hierarquizado das informações estratégicas através das tecnologias de conexão móveis como notebooks, smartphones e tablets, dando suporte aos trabalhadores e profissionais construtores e de manutenção da edificação. Vê-se como contribuição deste trabalho a continuidade da pesquisa na área de "marcação" por etiquetas "inteligentes", web orientação e gestão da informação como forma de auxiliar o processo construtivo, manutenção e de outros setores das empresas construtoras.

Palavras-chave: Gestão do conhecimento. Etiquetas inteligentes. WEB orientação. QR code. RFID.

ABSTRACT

In recent years technical standards related to the building construction sector, were created and updated referencing and directing processes, building systems and maintenance required for the purpose to build obeying the minimum normative and thus influence the builder market. This article presents as a result, a logical model for creating software environment for managing content turned to storage, query and management of information related to construction processes and building maintenance. For this task it has been used conceptually the WEB of technologies Guidance using Content Management Systems (CMS), the radio frequency identification (RFID) tags and codes Quick Response (QR Codes). The result of this combination is a logical basic model that provides easy access, fast, decentralized and hierarchical strategic information through mobile connection technologies such as laptops, smartphones and tablets, supporting workers and builders and the building maintenance professionals. It is seen as a contribution of this work continuing research in the area of "marking" by "smart" labels, web guidance and information

¹ MOREIRA, Adriano Castro; HIPPERT, Maria Aparecida Steinherz. Gestão de Sistemas Construtivos e de Manutenção com Ambientes CMS em Pequenas e Médias Empresas Construtoras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

management as a way to assist the construction process, maintenance and other sectors of the construction companies.

Keywords: Knowledge management. Smart Tags. Web guidance. QR code. RFID.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos normas técnicas ligadas diretamente ao setor da construção civil predial, vem sendo criadas e atualizadas com o intuito de orientar e disciplinar o mercado construtor.

O objetivo é simples: equalizar os métodos e procedimentos a serem aplicados pelos entes construtores nas edificações que são oferecidas ao mercado consumidor.

Estas normas tratam de processos e sistemas construtivos e de manutenção necessários para atingir o objetivo fim de se construir a edificação obedecendo às referências normativas mínimas.

Desta forma, durante este processo, várias informações são geradas, tratadas, armazenadas e consultadas para que os resultados esperados sejam atingidos.

Boa parte destas informações é consultada pelas construtoras durante todo o processo de construção e posteriormente também fornecidas ao consumidor como registro para que este, como interveniente, cumpra seu papel durante o período de garantia do imóvel.

Assim, hoje com um Código de defesa do Consumidor maduro apoiado nas normas da ABNT, o consumidor se encontra cada vez mais proprietário da informação que está agregada junto à edificação na qual ele irá habitar por longos períodos e dela desfrutar.

Um exemplo disto é a cartilha do consumidor: Como Escolher, Comprar e Defender-se dos Abusos na Aquisição de Imóveis, edição especial construtoras, (IBEDEC, 2007).

Por outro lado, em função do volume de informações envolvido, buscar apoio no segmento de tecnologia da informação e comunicação (TIC) é uma necessidade.

Nos tempos atuais, as relações sociais, empresariais e nas instituições tem sido impactadas pelos avanços na tecnologia da informação e comunicação, denominando-a inclusive como uma Sociedade da Informação e do Conhecimento (PEREIRA e SILVA, 2010).

As tecnologias já disponíveis no segmento de TIC possibilitam economizar tempo, facilitar a implementação e acelerar os processos de gestão.

Estimulado por estas relações, construtor/consumidor, e suas necessidades de informações este trabalho tem por objetivo geral sugerir um modelo básico para estrutura de um sistema de informação (SI) voltado a processos de armazenamento, gerenciamento e consulta de informações em padrão digital de forma rápida, prática e hierarquizada a fim de facilitar o acesso e

a tomada de decisão dos intervenientes atuantes.

Como objetivo específico, têm-se a proposta de uma estrutura lógica para a utilização de ambiente de software de gerenciamento de conteúdo (CMS) para a gestão do conhecimento voltada à utilização em consulta pelo interveniente morador da edificação. O foco das consultas está nas informações de manutenção da edificação como apoio ao manual de uso, operação e manutenção das edificações.

Este artigo é parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, que está em fase inicial de desenvolvimento, apresentando os resultados parciais já alcançados.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada considera a realização de uma revisão bibliográfica sobre sistemas de web orientação e etiquetas "inteligentes" RFID e Código QR que é sucintamente abordada neste artigo.

Análise sistemática focada em processos de instalação e controle de softwares e servidores em redes locais e/ou repositórios na nuvem da internet, alternativamente, foi necessária para subsidiar a proposta da estrutura apresentada para o ambiente do sistema de informação.

A forma de como a informação é disponibilizada e consultada pelos agentes intervenientes e construtores de pequeno e médio porte, também é relevante para o trabalho.

Após a revisão bibliográfica partiu-se para a elaboração do modelo lógico tendo sido utilizados alguns recursos de TIC tais como as tecnologias de WEB orientação utilizando sistemas de gestão de conteúdo (CMS), das etiquetas de identificação por rádio frequência (RFID) e dos códigos de resposta rápida (códigos QR), também conhecidas pela referência "Smart Tag".

As tecnologias listadas foram escolhidas por serem de baixo custo operacional, facilidade na configuração, aplicação, manutenção e reposição, possibilitando grande diversidade de aplicações.

3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO

A evolução dos sistemas computacionais (hardware e software) tem permitido avanços consideráveis nos campos da gestão e controle das mais diversas atividades nos diversos segmentos da economia.

Facilitada por esta evolução, as fronteiras do mundo virtual avançam constantemente fornecendo ferramentas de apoio às tarefas realizadas pelas pessoas em suas atividades.

Neste aspecto destaca-se o SI que pode ser definido tecnicamente segundo Laudon e Laudon (2011),

como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de

decisões, a coordenação e o controle de uma organização. (LAUDON e LAUDON, 2011, p.12)

No segmento da construção civil alguns recursos de TIC já vêm sendo utilizados. Pode-se citar os mais conhecidos: sistemas relacionados a cálculos estruturais e elétricos, desenhos técnicos de projetos em 2D e 3D, folhas de pagamento, entre outros. Com o tempo, sistemas de projeção, orçamentação, planejamento e acompanhamento de obras foram se tornando populares.

Por serem muito dinâmicos, os sistemas de informação sofrem mudanças contínuas em suas tecnologias, provocando impactos nos negócios, nas empresas e nos mercados. O fluxo contínuo de inovações na tecnologia de informação está transformando o mundo tradicional dos negócios, (LAUDON e LAUDON, 2011).

Alguns exemplos destas transformações são as Plataformas digitais móveis emergentes, sistemas e ferramentas colaborativas; computação em nuvem, serviços e ferramentas de softwares baseados em nuvem, redes 4G, comunicações unificadas, otimização de ferramentas de busca, plataformas móveis e em nuvem, etc, (LAUDON e LAUDON, 2011).

Estes ambientes possibilitaram, nesta corrente, novas tecnologias tais como o surgimento do CMS.

O *Content Management System* (CMS), em português, Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (SGC), surgiu no final da década de 90 para melhorar a gestão do conteúdo dos websites das organizações. Desde então diversos SGC surgiram, muitos deles com o código livre e disponíveis na Web para cópia e uso gratuito. (CHAGAS, CARVALHO e SILVA, 2008, p.1).

Esta diversidade de SI possibilita ambientes e novas tecnologias integradoras tais como o SGC/CMS.

Um SGC possibilita a criação, o gerenciamento, a distribuição, a publicação e a recuperação de informações corporativas, sendo que o gerenciamento do conteúdo deve ser definido sob o ponto de vista das atividades das pessoas e dos seus objetivos." (CHAGAS, CARVALHO e SILVA, 2008, p.1).

Já ha um tempo considerável, a integração entre sistemas tem convergido para ambientes modulares mais completos, conhecidos pela sigla **ERP**. Esta sigla é derivada da frase "**E**nterprise **R**esource **P**lanning", que em tradução direta, significa "Planejamento dos Recursos da Empresa".

No Brasil, os sistemas ERP, também são chamados de **Sistemas Integrados de Gestão Empresarial** (Padilha e Marins, 2002). Estes sistemas integram e são alimentados com todo o fluxo de processos e informações da empresa a fim de facilitar e controlar as tarefas e serviços, agilizando a gestão empresarial.

Assim, a identificação, organização e ordenação dos sistemas de informação também passam pelo fluxo dinâmico da evolução. Podemos citar alguns dos SI observados na classificação desses sistemas segundo Rezende e Abreu (2006).

- S.I. operacionais (SIO)
- S.I. gerenciais (SIG)
- S.I. estratégicos (SIE)
- S.I. de conhecimentos (SC)
- S.I. pessoais
- S.I. organizacional
- S.I. interorganizacional
- S.I. manuais
- S.I. informatizados
- S.I. especialistas
- S.I. gerenciais e estratégicos

4 SISTEMA PROPOSTO

O modelo proposto é constituído de forma centralizada, mas possibilitando acesso descentralizado, rápido e hierarquizado das informações estratégicas dispostas no ambiente do sistema de informação.

Para permitir esta flexibilidade, são utilizadas tecnologias de conexão móveis como notebooks, smartphones e tablets em qualquer local da empresa e fora dela.

Estas tecnologias permitem controlar com precisão sua aplicação além de possibilitar a coleta de dados em tempo real, obtida através da web orientação, ou seja, acesso por links da intranet/internet. A web orientação facilita rastrear e a avaliação dos desempenhos obtidos e seus reflexos na gestão dos serviços realizados. A rastreabilidade permite precocidade na tomada de ações, (ROCHA, 2012).

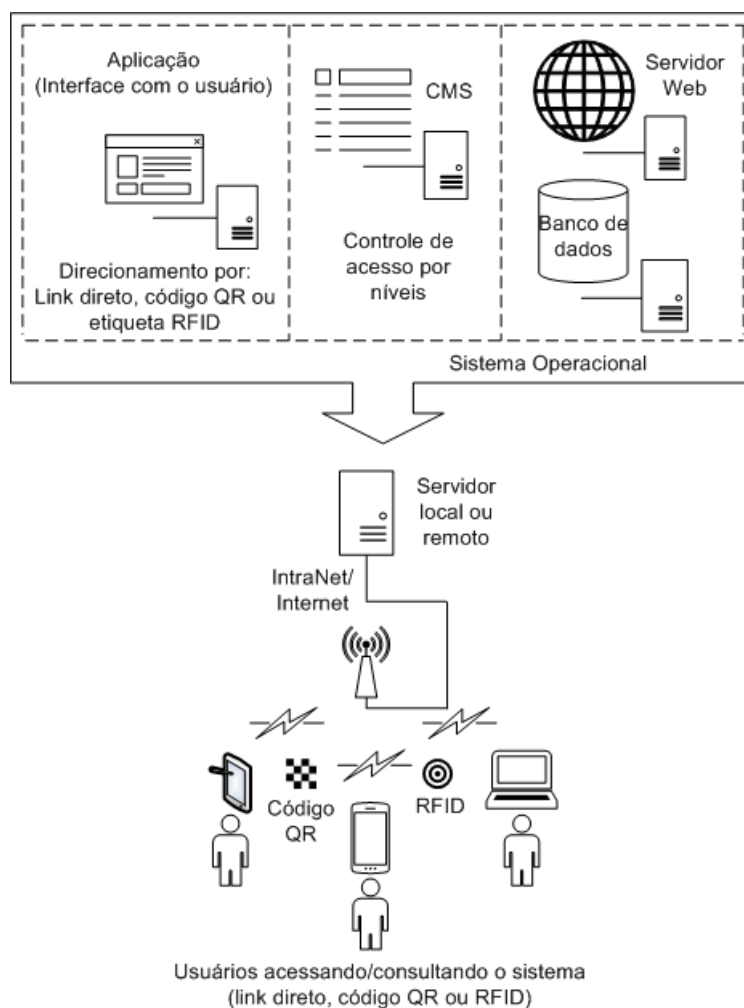
Somando-se ainda a estas características, tem-se a divulgação das orientações construtivas e de manutenção de forma facilitada aos intervenientes permitindo o controle e rastreabilidade das consultas.

O sistema proposto tem foco no treinamento e na uniformização das informações de utilização de práticas, procedimentos e serviços na sua forma didática. Na figura 1 vemos a estrutura básica do ambiente virtual e as formas de consulta por dispositivos móveis.

Com foco no objetivo específico, a estrutura lógica para a utilização de ambiente de software de gerenciamento de conteúdo (CMS) levará em conta a cultura open source, que se baseia no código aberto que pode ser executado, copiado, distribuído, modificado e aperfeiçoado por todos os usuários (IWASAKI, 2008).

Assim, a estrutura proposta poderá utilizar softwares já disponíveis sobre esta cultura e adaptá-lo às suas necessidades do modelo proposto.

Figura 1 – Modelo básico proposto



Fonte: Os autores

4.1 Elementos Componentes do Sistema

Como podemos observar na estrutura da figura 1 anterior, o sistema é composto por estruturas simples porém robustas para a aplicação, a saber:

- Módulo de aplicação: responsável pela interface com o usuário e administradores do sistema;
- Módulo CMS: responsável pelo gerenciamento da interface entre o usuário e o sistema do banco de dados de consulta. Controla os registros de acesso e níveis hierárquicos de acesso. Este módulo é também responsável por controlar a "alimentação do sistema" através da interface do usuário com nível de acesso de administrado;
- Módulo banco de dados: responsável por "acomodar e indexar todas as informações depositadas no ambiente para consulta e armazenar os registros dinâmicos de acesso/consulta (rastreadabilidade);
- Módulo servidor WEB: responsável por criar e controlar a interface entre o ambiente de acesso e utilização dos módulos de aplicação, CMS e banco de dados;

- Sistema operacional: responsável pela sustentação do ambiente virtual de operação do sistema. Possibilita o acesso simultâneo de várias conexões de usuários com consultas distintas por dispositivos individuais;
- Servidor: hardware necessário para a união dos sistemas e módulos para a existência do ambiente virtual. Este equipamento pode ser local, dentro da empresa, ou pode ser remoto, fora da empresa ou serviço contratado de terceiros na “nuvem da internet”;
- Etiquetas de WEB orientação: as etiquetas de código QR e as etiquetas RFID são capazes de armazenar informações com links dedicados ou dinâmicos referentes às necessidades de situação desejada para orientação e individualmente a cada obra ou unidade singular de manutenção/serviço;
- Terminais de consulta e gerenciamento: quaisquer equipamentos “fixos” ou móveis de comunicação que tenham suporte a navegadores WEB, tais como notebooks, smartphones e tablets.

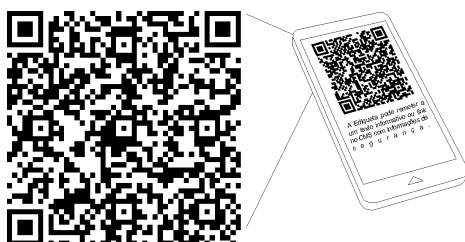
Observamos que apesar de não ser destacado na estrutura básica, futuramente um módulo de “criptografia” será inserido nos dispositivos de consulta a fim de tornar a informação proprietária e aumentar o nível de segurança das *smart tags*.

4.2 Características e recursos disponibilizados pelo sistema

Por se tratar de um sistema de gerenciamento de banco de dados através de um gerenciador de conteúdo (CMS), toda e qualquer informação pode ser tratada dentro do sistema.

Informação textual, imagens e vídeos podem ser armazenados e “liberados” para consulta com total controle do conteúdo. Um exemplo genérico segue na figura 2 a seguir cuja leitura da imagem permite extrair a seguinte frase: “O código QR pode ser lido usando-se um *tablet* ou *smartphone* e pode direcionar para texto técnico ou URL no CMS”

Figura 2 – Exemplo de leitura do código QR

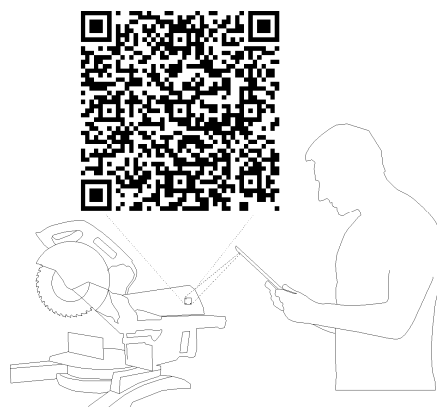


Fonte: Os autores

Considerando o objetivo final proposto neste artigo, o sistema pode ser alimentado com toda a informação necessária para execução das tarefas de serviço da construtora, conforme especificações completas do fornecedor/fabricante e/ou posteriormente ser limitada na consulta aos aspectos que interessem somente ao interveniente responsável.

Na figura 3 vemos um exemplo simples e direcionado de aplicação prática.

Figura 3 – Operador de policorte consulta especificações de segurança, manutenção ou orientações de trabalho.



Fonte: Os autores

A possibilidade de um manual de uso, operação e manutenção das edificações no padrão virtual se torna visível pelas possibilidades, porém necessita uma abordagem mais específica, desta forma o sistema se presta inicialmente como ferramenta “forte” de apoio ao manual de uso, operação e manutenção das edificações.

Algumas das características possíveis para o sistema são:

- Uniformização da informação técnica de serviços e manutenção;
- Concentração das informações críticas e sensíveis sobre técnicas, procedimentos e materiais constantemente utilizados pelas construtoras;
- Possibilidade de customização e expansão do sistema para outras tarefas da empresa, tais como treinamentos e orientações de segurança e saúde do trabalhador;
- Elimina a duplicidade de informações, uma mesma informação ou procedimento pode ser consultado por várias obras ou intervenientes;
- Unificação dos métodos e procedimentos aplicados nos serviços e manutenções em todas as obras da mesma construtora;
- Hierarquização da informação e do seu acesso pelos usuários e administradores. Esta característica permite que um interveniente não consiga visualizar as informações referentes às técnicas particulares aplicadas pela construtora para execução dos serviços;
- Manter o registro de acesso das informações para ajudar na gestão dos serviços e dos processos de manutenção no tempo estipulado no manual;
- Garantir em tempo integral ao interveniente acesso à informação dos dados técnicos e manuais dos materiais e elementos que foram empregados na edificação a qual ele irá habitar;
- É possível manter uma “interface” personalizada para cada obra ou edificação realizada, sem necessidade de duplicar informações;

- Possibilidade de criar um canal de comunicação com o interveniente usuário a fim de coletar informações estatísticas que subsidiem decisões da empresa, tais como aplicação de questionários após a ocupação, críticas a materiais aplicados, sugestões dos usuários que podem melhorar o desempenho da empresa;
- Implementar listas de perguntas e respostas mais freqüentes para orientar o usuário e acelerar a transferência de informações, bem como disponibilizar um dicionário de termos técnicos e seus significados;
- Possibilidade de subdividir as tarefas de “alimentação” do sistema com informações em tempo e recursos diferentes em pontos de acesso distintos.

4.3 Pré-requisitos necessários para a utilização do sistema

Para a utilização do sistema, depois do modelo de estrutura lógica implementada, será necessária uma equipe mínima para “alimentar” sistema com as informações pertinentes a serviços de manutenção.

Conhecimentos técnicos básicos de informática e noção de edição serão necessários aos usuários administradores e gerentes de mídia. Abaixo segue a descrição de cada operador do sistema:

- Administrador: pessoa responsável por inserir usuários e gerenciar os níveis de permissões de acesso do sistema. Gerencia a hierarquia para que cada usuário só acesse as informações que lhes forem pertinentes. O administrador pode bloquear ou liberar conteúdos depois de sua avaliação para que se possa ter um controle da qualidade da informação publicada. Podem existir mais de um administrador simultaneamente se necessário;
- Gerente de mídia: É o responsável técnico pela organização e tratamento dos materiais e conteúdos aplicados ao CMS. Responsável também pela preparação e filtragem dos materiais técnicos que serão dispostos no sistema, organização dos conteúdos de consulta para cada nível de acesso e para cada smart tag configurada. Além disto, é também responsável pela impressão e/ou gravação das smart tags. Podem existir mais de um simultaneamente, preferencialmente;
- Usuários: podem ser quaisquer pessoas definidas pela empresa para cada nível de acesso. Para o modelo apresentado o básico usuário será o interveniente proprietário da edificação. Considerando o objetivo amplo da proposta, os usuários serão todos os funcionários da empresa que exercerem tarefa diretamente ligada aos processos construtivos e de manutenção das edificações;
- Equipe técnica de TI: equipe de informática, local ou terceirizada para manter suporte aos sistemas informatizados e proceder às constantes atualizações de software e de pacotes de segurança, quando necessário.

4.4 Aplicação das etiquetas de código QR e RFID

A fim de agilizar processos em campo, *smart tags* pode ser gravadas ou impressas com links orientados às “páginas do sistema”.

Estes links podem conter orientações referentes a processos de instalações, cuidados no manuseio do produto, especificações técnicas podem ser armazenadas previamente para sua segurança ou instrução de trabalho em campo.

Estas etiquetas podem ser fixadas em sistemas construtivos e/ou em material de suporte ao serviço que seja utilizado, tais como plantas de projetos, manuais de utilização, etc.

Podem direcionar a links do sistema com vídeos de instrução ou “check list” de tarefas e ferramentas para iniciar os serviços, vide figura 3 anterior.

Estas etiquetas podem ser impressas em seções específicas dos manuais de manutenção para que quando consultadas indiquem no sistema o tipo e nível de acesso realizado.

Em uma abordagem mais elaborada, estas etiquetas podem ser inseridas em alguns sistemas e/ou materiais utilizados nas obras e que serão posteriormente submetidos a manutenção periódicas para que suas verificações sejam constantemente registradas pela construtora.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo básico proposto para gestão do conhecimento pode ser classificado dentro dos sistemas de informação como sistema informatizado e sistema de informação gerencial e estratégica, seguindo o modelo de sistema de informação de automação de escritórios (AE) e sistemas especialistas (SE) (RESENDE e ABREU, 2006).

A proposta apresentada é de vasta aplicação nos vários setores da empresa que lidam com a informação em forma de instrução, treinamento e orientação.

Inicialmente relação construtor/consumidor foi quem despertou o interesse no desenvolvimento da estrutura proposta a fim de promover suporte ao manual de uso, operação e manutenção das edificações, porém ela não limita a aplicação do sistema depois de implementado.

A tecnologia da informação é uma ferramenta poderosa para incentivar a prática e disseminação de informação dentro da estrutura de uma empresa.

A utilização de tecnologias já consagradas é um caminho mais rápido à democratização da informação em vários níveis dentro da hierarquia da empresa.

A rastreabilidade possibilitada pela utilização de etiquetas como código QR e RFID, aliada à coleta das informações acessadas através do sistema CMS, possibilita um suporte amplo para planejar, executar e controlar a gestão da manutenção nas pequenas e médias empresas, dentro dos escritórios ou nos

canteiros de obras remotos.

Este trabalho também deixa uma base para estudos e ensaios que poderá ser mais profundamente analisado e voltado à elaboração de um manual interativo de uso, operação e manutenção das edificações.

Vê-se como contribuição deste trabalho a continuidade das pesquisas na área de marcação e utilização de etiquetas "inteligentes", web orientação e rastreabilidade da informação como forma de auxiliar o processo de construção, manutenção e de outros setores das empresas construtoras.

E por fim, é importante lembrar que a partir da plataforma e tecnologia aqui sugeridas, outros setores da empresa podem fazer uso da tecnologia o que irá ajudar a diluir os custos de implantação e melhorar a gestão da empresa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES e à FAPEMIG pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

CHAGAS, F.; CARVALHO, C. L. de; SILVA, J. C. da. **Um estudo sobre os sistemas de gerenciamento de conteúdo de código aberto**. Relatório Técnico – Instituto de Informática Universidade Federal de Goiás. 2008. Disponível em: http://www.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_00208.pdf. Acesso em 16/04/2016.

IBEDEC. **CARTILHA DO CONSUMIDOR: Como Escolher, Comprar e Defender-se dos Abusos na Aquisição de Imóveis!** Edição Especial Construtoras – Instituto Brasileiro de Estudos e Defesa das Relações de Consumo. Brasília, 2007.

IWASAKI, Eliane Yumi. **MOVIMENTO OPEN SOURCE: A importância da comunicação e da relação entre empresas e comunidades para o mercado**. Monografia (Especialização em Marketing) – Faculdade Cásper Líbero. São Paulo, 2008.

LAUDON, Kenneth C. LAUDON, Jane Price. **Sistemas de Informação Gerenciais**. 9 ed. São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2011.

MESQUITA, Pauleniza de Castro. **Competências gerenciais em ambientes virtuais: estudo de caso de uma Instituição de Ensino Superior – IES**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Potiguar. Natal, 2010. 140f.

PADILHA, Thais Cássia Cabral; MARINS, Fernando Augusto Silva. **SISTEMAS ERP: CARACTERÍSTICAS, CUSTOS E TENDÊNCIAS**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba – PR, 2002. Disponível em: "www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR90_0062.pdf". Acesso em 16/04/2016.

PEREIRA, Danilo Moura; SILVA, Gislane Santos. **As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento**. Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas – Universidade Estadual do Sudeste da Bahia. Vitória da Conquista-BA, 2010. Disponível em: "<http://periodicos.uesb.br/index.php/cadernos-deciencias/article/viewFile/884/891>". Acesso em 16/04/2016.

REZENDE, Denis Alcides. ABREU, Aline França. **Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ROCHA, Rodrigo Ulisses Garbin da. **Fluxo da Informação no Sistema de Rastreabilidade em uma Empresa do Segmento Eletrônico**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2012. 144f.