

Análise do impacto da implantação de sistemas ERP nas características organizacionais das empresas de construção civil

Analysis of the impact caused by the implementation of ERP systems on the organizational characteristics of construction companies

Christiane Wagner Mainardes Krainer
Jefferson Augusto Krainer
Alfredo Iarozinski Neto
Cezar Augusto Romano

Resumo

Uma das causas do insucesso do ERP nas empresas de construção civil é o fato da implantação desse sistema ser uma grande mudança organizacional. O objetivo desta pesquisa é identificar como a implementação do sistema ERP impacta na organização e nos processos gerenciais das empresas de construção civil. Foi realizada uma *survey* em uma amostra de empresas construtoras brasileiras. Os dados foram coletados por meio de um questionário encaminhado por email a dois grupos de empresas: com e sem ERP implantado. A partir da análise estatística discriminante foi possível identificar as variáveis relacionadas ao nível de desenvolvimento dos processos de gestão e as características organizacionais que mais distinguem os dois grupos de empresas. Os resultados revelaram que a implantação do ERP impacta nas variáveis da maturidade organizacional nos seguintes aspectos: visão estratégica, relacionamento com cliente, gerenciamento de recursos humanos, gestão financeira e de TI.

Palavras-chave: Empresas de construção civil. Sistema integrado de gestão. Maturidade organizacional. Análise discriminante.

Christiane Wagner Mainardes
Krainer
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Curitiba - PR - Brasil

Jefferson Augusto Krainer
Universidade Federal do Paraná
Curitiba - PR - Brasil

Alfredo Iarozinski Neto
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Curitiba - PR - Brasil

Cezar Augusto Romano
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Curitiba - PR - Brasil

Recebido em 15/04/13
Aceito em 17/09/13

Abstract

One of the causes of ERP failure in construction companies is fact that the implementation of this system requires a major organizational change. The objective of this research work is to identify how the implementation of the ERP system impacts the organization and managerial processes of construction companies. It was based on a survey with a sample of Brazilian construction companies. Data were collected through a questionnaire sent by email to two groups of companies: with and without ERP systems. By using the statistical discriminant analysis, it was possible to identify the variables related to the level of development of managerial processes and organizational characteristics that most distinguish those two groups. The results show that ERP implementation impacts on the variables of organizational maturity in the following aspects: strategic vision, customer relationship management, human resources, financial management and IT.

Keywords: Construction companies. Integrated management system. Organizational maturity. Discriminant analysis.

Introdução

A atividade de transformação na indústria da construção civil leva em conta o produto final, um imóvel, com longo ciclo de existência e inconstância de utilização de recursos. A indústria é composta de inúmeras organizações, desde fornecedores de materiais, de projetos, de serviços e de mão de obra, a empresas propriamente de engenharia. As organizações construtoras têm estruturas distintas, porém o objetivo é comum: entregar algum produto ou serviço que seja necessário para o processo produtivo da construção como um todo (ETCHALUS *et al.*, 2006).

O macrossetor da construção civil tem papel socioeconômico importante no Brasil, representando em torno de 20% do PIB brasileiro (CÂMARA..., 2010). Em contrapartida, no que se refere aos processos gerenciais e às técnicas construtivas, caracteriza-se pelo conservadorismo e pelo tradicionalismo (TOLEDO *et al.*, 2000; NASCIMENTO; SANTOS, 2003; TORTATO, 2007; FREJ; ALENCAR, 2010), o que justifica a preocupação de um grande número de construtoras com seus sistemas de gestão.

As empresas construtoras, desde 1990, começaram a buscar alternativas para viabilizar suas margens de lucro a partir da redução de custos, do aumento de produtividade e da utilização de soluções tecnológicas e gerenciais (TORTATO, 2007).

Conforme Vieira (2006), a inserção de novos conceitos, procedimentos, técnicas, métodos e processos conduziram a mudanças, principalmente no pensamento estratégico e na visão sistêmica das organizações do setor da construção, desencadeando a implementação de tecnologias de informação (TI) que proporcionam um ambiente integrado e produtivo.

Nascimento e Santos (2003) já anunciavam que, para a construção civil, novas tecnologias estavam sendo disponibilizadas em ferramentas modeladoras das informações e gerenciadoras dos empreendimentos, contribuindo fundamentalmente para melhores tomadas de decisão e para a criação de novo conhecimento, integrando todas as fases e compartilhando informações entre os agentes dos processos em todo o ciclo.

Nesse particular, os sistemas integrados de gestão empresarial, também denominados de ERP (*Enterprise Resource Planning*), podem ser uma importante ferramenta no desenvolvimento organizacional das construtoras, pois, ao se integrarem sistemas, também se integram controles e processos, permitindo, como já exemplificado por Rodrigues (2002), que um colaborador interfira, em tempo real, diretamente no resultado

do trabalho do outro. O setor encontra nessa ferramenta a possibilidade de controlar e gerenciar a execução das obras em qualquer etapa do estágio de trabalho. Aliás, os sistemas integrados de gestão específicos para construção civil operam em rede totalmente integrada (VIEIRA, 2006).

No entanto, a implantação de um sistema ERP é um processo crítico. Rodrigues (2002) afirma que existem estratégias diferenciadas de implantação de sistemas de gestão integrada que devem estar alinhadas com a maturidade da organização. Fontana (2006) acrescenta que o conhecimento dos processos de mudança e evolução das organizações pode auxiliar na identificação dos elementos relevantes para a implantação de sistemas. Oliveira (2006), por seu turno, aduz que, para que o processo de implantação seja bem-sucedido, faz-se necessário considerar o estágio de maturidade em que se encontra a organização.

Implementar um sistema integrado tem um caráter estratégico e provoca impactos na gestão da organização, nos processos de negócios e na arquitetura organizacional (CALDAS; WOOD JÚNIOR, 1999). Conforme Rodrigues (2002), a maturidade da organização contribui para a tendência de sucesso na implantação do sistema ERP e na identificação de características negativas que necessitam ser neutralizadas.

O sistema ERP proporciona resultados de longo prazo quando está atrelado aos objetivos estratégicos da empresa, portanto é necessário, primeiramente, avaliar a maturidade organizacional dos processos, procurando compactuar as estratégias do negócio com a TI (OLIVEIRA, 2006). Crespo e Ruschel (2007) esclarecem que a maturidade organizacional é fundamental no momento da implantação, para que as mudanças em TI alcancem o resultado esperado. Dantes e Hasibuan (2009) afirmam que o nível de maturidade da organização impacta significativamente no sucesso da implantação do ERP, pois envolve, além do aspecto tecnológico, pessoas e processos. Segundo Dias e Souza (2004), a simples implantação do sistema ERP acarreta nas organizações transformações estruturais consideráveis.

Do que se percebe, há pesquisas que identificam que, independentemente do nível de maturidade da organização, a simples implantação de um sistema integrado de gestão promove mudanças organizacionais. No entanto, poucos são os estudos semelhantes relacionados especificamente à construção civil.

Assim, levando-se em conta a escassez de literatura sobre o tema, a importância do setor da construção civil para o crescimento do Brasil e, mais ainda, considerando-se as especificidades desse setor, o objetivo desta pesquisa é identificar como a implementação do sistema ERP impacta nas características da organização e na maturidade dos processos gerenciais das empresas de construção civil.

Implantação de sistemas erp e maturidade

Entre as principais vantagens de se implantar um sistema ERP estão a integração dos processos internos, a confiabilidade de informações, a obtenção de dados gerenciais que auxiliam as tomadas decisões e a unificação de operações de diferentes plantas (VIEIRA, 2006). Sallaberry (2009) ressalta que o ERP promove a integração dos diversos setores da organização, inclusive com os canteiros de trabalho, proporciona agilidade na

execução das atividades, otimização e automatização dos processos do negócio, o que diminui erros, redundâncias e retrabalhos, consequentemente ajudando a empresa a obter ganhos na redução de custos e no aumento da produtividade. O mesmo autor acrescenta que as informações obtidas são mais claras, seguras e imediatas, permitindo um controle maior de todo o negócio, proporcionando, ainda, o gerenciamento e o controle da execução de obras em qualquer etapa do trabalho. Logo, o ERP pode representar, para uma construtora, uma significativa melhoria da eficiência da organização.

Rodrigues (2002) analisou variáveis referentes à implantação de sistemas de gestão integrada em empresas de construção civil, utilizando características vinculadas a software, hardware, gerenciamento de dados e comportamento. O autor definiu 9 fatores que influenciam na implantação do ERP, conforme apresentado no Quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - fatores que influenciam na implantação do erp em empresas de construção civil

Indicadores	Características
I. Maturidade de processamento de dados	Uma informática satisfatória é elemento básico para o sucesso do projeto (BERGAMASCHI; REINHARD, 2000). Estabelece o bom ou mau início de trabalho. O ambiente computacional geralmente dá sinais de como é a organização, a prática administrativa e o grau de conhecimento de seus colaboradores em relação à
II. Aprendizado em equipe	Realização de reuniões periódicas com objetivos claros e compartilhados, tendo ações com resultados, auxilia o trabalho em equipe, possibilitando a implantação do software corporativo e minimizando o problema do poder da informação.
III. Mapa mental ou modelos mentais	Mapa mental comum com objetivos claros e compartilhados pelo corpo diretivo, gerencial e operacional em relação à sua implantação. Outros fatores importantes são quanto às expectativas definidas e compartilhadas e como é o mapa mental do corpo diretivo, gerencial e operacional em relação às responsabilidades, atribuições, direitos e deveres a fim de facilitar a implantação do sistema.
IV. Visão sistêmica ou pensamento sistêmico	Embasamento do corpo diretivo, visão do corpo gerencial e trabalho do corpo operacional em relação à integração entre os setores dependentes, as deficiências e as virtudes de cada setor e a ação de modo a melhorar o desenvolvimento da empresa de forma pró-ativa, facilitando a implantação do sistema.
V. Maestria pessoal ou domínio pessoal	Satisfação do corpo diretivo, gerencial e operacional com as suas atribuições gerais, pois a satisfação gera comprometimento. Discernimento do corpo diretivo, gerencial e o operacional em relação às suas responsabilidades e limitações, tornando os colaboradores capazes de verificar as vantagens que terão implantando o sistema. Outro fator analisado é a capacidade que o corpo diretivo, gerencial e o operacional possuem de respeitar hierarquias, seguir deliberações, analisar sugestões e mudar de opinião, abertura para mudanças, inclusive de sistemas.
VI. Visão compartilhada	Visão compartilhada com a liderança e com os líderes que influenciam a linha de comando da organização, se a organização segue ou não uma cadeia hierárquica e a existência de uma liderança forte. Credibilidade do responsável pela implantação na empresa e que seja respeitado pela alta administração. Outros fatores importantes são: a quantidade de pessoas que coordenaram as implantações do sistema corporativo, se existiram co-coordenadores departamentais com autonomia de decisão e se o coordenador do projeto de implantação tinha capacidade de enxergar, liderar e resolver as dificuldades geradas pela interação entre ambiente interno e externo da organização.
VII. Alteração da equipe	Verificar a quantidade de alteração do corpo diretivo, gerencial e operacional que participa da implantação do sistema tendo como parâmetro inicial a fase de início do processo de implantação do sistema. Outro parâmetro é a taxa de alteração em relação ao total de colaboradores que participaram da implantação sobre o total de colaboradores que participaram e saíram da organização durante a implantação do sistema. Apoio da alta administração representa fator crítico para o sucesso do projeto, indicando a exigência de patrocinador forte, garantindo os recursos para o projeto e intervindo quando necessário.
VIII. Reengenharia	Abertura para reorganização, para transformação de conceitos de equipe e da maneira de atuar, com possibilidade para redefinições de processos em prol da implantação do sistema.
IX. Gerenciamento da mudança	Missões claramente definidas como fator altamente crítico para o sucesso do projeto pode indicar algumas importantes questões organizacionais no gerenciamento do projeto e sua comunicação para toda a organização.

Fonte: adaptado de Rodrigues (2002).

Deve-se ressaltar que apenas a implementação de um sistema ERP, por si só, não integra a empresa (PINHEIRO, 1996). Implementar um sistema integrado tem um caráter estratégico e gera impactos sobre a forma de gestão, sobre a arquitetura organizacional e sobre os processos de negócios (CALDAS; WOOD JÚNIOR, 1999). A adoção de um ERP, que tem como escopo o negócio como um todo, exige da empresa uma reorganização além dos limites departamentais, pois as informações geradas em um departamento são compartilhadas por outros departamentos (OZAKI; VIDAL, 2001).

É importante destacar que a integração da organização pode ser atingida por vários meios, que vão além da utilização de sistemas informatizados (SOUZA; ZWICKER, 2003). Na implantação de um sistema integrado, deve haver o envolvimento de equipes multidisciplinares compostas de especialistas em tecnologia da informação, analistas de negócios e consultores capacitados no redesenho de processos (CALDAS; WOOD JÚNIOR, 1999). Gonçalves *et al.* (2003) afirmam que, independentemente da abordagem adotada, a absorção da tecnologia no momento da incorporação dos sistemas ERP requer uma ampla gama de alterações, desde mudanças de processos de trabalho e a realização de programas de treinamento aos usuários, até ações para dar equilíbrio às forças organizacionais, direcionadas às devidas adequações comportamentais de indivíduos. Para atingir uma mudança, a empresa necessita neutralizar alguns fatores. Os principais fatores, continuam os mesmos autores, que podem dificultar essas alterações são a falta de pessoal qualificado para a execução do projeto, o treinamento insuficiente, a deficiência ou inadequação na comunicação interna e a ausência de um modelo comum para os processos.

Pesquisadores de diversas nacionalidades empreenderam estudos relacionados à indústria da construção civil. O Quadro 2 apresenta, de forma sintética, alguns desses estudos que, embora não tenham exatamente o mesmo escopo do presente artigo, referem-se, ainda que não direta e exclusivamente, a sucessos e fracassos na implantação do ERP em empresas de construção civil.

Os trabalhos relacionados no Quadro 2 destacam o potencial de utilização da TI – e mais especificamente do ERP – na construção civil. Santos *et al.* (2011) e Etchalus *et al.* (2006), no entanto, apontam que ainda é pequena a produção de artigos relacionados à aplicação de ERP na indústria da construção civil. Algumas pesquisas em referência indicam que as construtoras de diversos países enfrentam desafios semelhantes no

que se refere ao processo de implantação do ERP no país (VOORDIJK *et al.*, 2003; SARSHAR; ISIKDAG, 2004; ETCHALUS *et al.*, 2006). Alto custo e falta de especificidade do sistema, além da necessidade de mudanças nos processos organizacionais, são algumas das barreiras à implantação do ERP indicadas pela literatura (AHMED *et al.*, 2003; OLIVEIRA, 2006; ACIKALIN *et al.*, 2009). As construtoras, especialmente as pequenas e médias empresas, além de encontrarem no mercado um número limitado de softwares de ERP desenvolvidos para o segmento, têm dificuldade em função do alto custo de investimento em tempo, dinheiro e recursos humanos (SARSHAR; ISIKDAG, 2004; CHUNG *et al.*, 2009; MICHALOSKI; COSTA, 2010). O sucesso da implantação do ERP, por seu turno, depende, principalmente, do comprometimento/treinamento e nível técnico dos colaboradores, da compatibilização do sistema com a estratégia de negócio da empresa, do replanejamento do fluxo de informações e da maturidade organizacional (VOORDIJK *et al.*, 2003; AHMED *et al.*, 2003; CHUNG *et al.*, 2009).

Rodrigues (2002) ressalta que, para o sucesso do sistema ERP, faz-se necessário que o processo de implantação esteja alinhado à maturidade organizacional. Voordijk *et al.* (2003) mostram em seu estudo que um dos fatores para o sucesso das implantações de ERP em construtoras holandesas é a maturidade das organizações. Crespo e Ruschel (2007) vão mais adiante: consideram que para se obter êxito ao implementar uma ferramenta de TI é necessário maturidade organizacional que dê suporte a essa implantação.

Dodge (1994) conceitua maturidade organizacional como uma forma de adquirir experiência ao longo do tempo. Rodrigues e Strott (2001) registram que o grau de maturidade é importante em função de que organizações maduras possuem a tendência de apresentar mais equilíbrio estrutural e, presumivelmente, melhor desempenho. Siqueira (2005), por sua vez, explica que maturidade é a extensão em que o processo é explicitamente definido, gerenciado, medido e controlado. Maturidade é, pois, o grau de desenvolvimento de processos e sistemas que, por sua natureza repetitiva, contribui para que cada uma dessas repetições seja um sucesso; porém, sistemas e processos apenas repetitivos não garantem, por si sós, o sucesso, mas, sim, aumentam a probabilidade de alcançá-lo (KERZNER, 2006). Para os estudiosos que se dedicam a definir padrões de mapeamento organizacional, as organizações podem ser descritas em conformidade com a passagem de uma série de estágios ou ciclos de vida, que se iniciam com o

nascimento, continuando em uma sequência de transições e culminando com a maturidade, para depois seguir para a revitalização ou morte (LIPPITT; SCHMIDT, 1967; PHELPS *et al.*, 2007). Quintella e Rocha (2007) interpretam o nível de maturidade como um estágio evolutivo com metas de processos definidos que fornecem subsídios para melhorias a serem empreendidas no

estágio seguinte, orientando o crescimento na capacidade do processo da organização.

Levie e Lichtenstein (2008) realizaram um estudo em que analisaram 104 modelos de estágios de crescimento nas organizações, identificaram os respectivos atributos comuns e os classificaram em 8 categorias (Quadro 3).

Quadro 2 - Estudos relacionados ao erp na construção civil

AUTOR (ES)	TÍTULO	CARCATERÍSTICAS DAS PESQUISAS	PRINCIPAL(IS) RESULTADO(S)
Toledo et al. (2000)	A difusão de inovações tecnológicas na indústria da construção civil.	Revisão bibliográfica com o objetivo de discutir as barreiras à adoção e difusão de inovações na indústria da construção civil.	Na construção civil tanto trabalhadores como administradores e projetistas oferecem elevado nível de resistência às inovações devido às incertezas que qualquer processo de mudança acarreta.
Voordijk et al. (2003)	Sistema ERP em uma grande empresa de construção: análise da implementação.	Estudo de caso em 3 grandes construtoras holandesas com o objetivo de compreender os fatores que levam ao sucesso do ERP baseados sobre os ajustes entre: negócio e estratégia de TI, a maturidade da infra estrutura de TI e o papel estratégico da TI, e a implementação método e mudança organizacional. A premissa deste estudo é que, para uma implementação de ERP ser um sucesso os fatores devem de alguma forma se encaixar.	O estudo mostra que o sucesso das implementações de ERP depende padrões consistentes entre: estratégia de TI e estratégia de negócios, a maturidade de TI e o papel estratégico da TI, e o método de implementação e mudança organizacional.
Ahmed et al. (2003)	Implementação do sistema ERP na indústria da construção.	Mistura de revisão da literatura, 3 estudos de caso e aplicação de questionário com o objetivo de investigar a adequação e o status da implantação do ERP em empresas construtoras.	Autores identificam que há poucos estudos realizados sobre a implementação de sistemas ERP na indústria da construção. A implementação do ERP requer emprego elevado de capital e corpo técnico capacitado, logo é de difícil acesso às pequenas empresas do setor.
Sarshar e Isikdag (2004)	Levantamento do uso das TIC no setor da construção turca	A pesquisa foi realizada por meio de 22 entrevistas semi-estruturadas com profissionais seniores de construção turca em organizações governamentais e privadas. O trabalho tem por objetivo avaliar o uso das TICs na indústria de construção turca, para ajudar na identificação dos rumos e prioridades de como usar as TIC como um facilitador neste país.	A TI não é desprezada pelas construtoras, as quais gastam tempo e esforço a fim de aumentar a conscientização e melhorar a formação da sua mão de obra. As pequenas e médias empresas têm menos consciência e capacidades associadas à TI, o que torna mais complexa sua utilização em toda a cadeia de suprimento. Dada a ausência de pessoal treinado a TI é subutilizada. A necessidade de automatização de alguns processos organizacionais são menos urgentes, pois a força de trabalho na Turquia é mais barata do que na Europa.
Oliveira (2006)	Um estudo sobre os principais fatores na implantação de sistemas ERP	O objetivo da pesquisa era identificar quais os principais fatores que contribuem ou que dificultam o processo de implantação de sistemas ERP por meio de pesquisa aplicada e exploratória. Foi aplicado um questionário em 50 empresas de grande porte, além de entrevista com dois funcionários de uma empresa considerada relevante nesta pesquisa.	Os principais fatores que interferem na implantação do ERP são: dificuldades funcionais do sistema, identificação e adaptação aos processos de negócio, qualificação técnica dos usuários, treinamento e engajamento das principais lideranças. O principal fator crítico de sucesso diz respeito a aspectos comportamentais dos colaboradores.
Eichalus et al. (2006)	Aspectos da tecnologia da informação em pequenas empresas da Construção Civil	A pesquisa busca analisar, por meio de revisão bibliográfica, o uso de novas TICs para as pequenas empresas do setor da Construção Civil e o papel dessa tecnologia como elemento integrador no setor de edificações. O objetivo é discutir a possibilidade da TI deixar de ser somente uma ferramenta de suporte, e passar a fazer parte da estratégia das empresas que nela atuam.	A pequena empresa de construção absorve novas tecnologias de forma lenta e limitada, principalmente em razão da falta de especificidade dos sistemas e em função da resistência a mudanças por parte dos funcionários. Essas organizações, portanto, ao decidirem pelo uso de TI, devem considerar o replanejamento dos seus fluxos de informações.
Chung et al. (2009)	Desenvolvendo modelos de sucesso de sistemas ERP para o setor da construção civil	O artigo apresenta o processo de desenvolvimento de um modelo de sucesso de sistemas ERP para orientar um projeto bem sucedido de implementação de ERP e identificar os fatores de sucesso. O objetivo do modelo é melhor avaliar, planejar e implementar projetos de ERP e ajudar gerentes seniores da indústria da construção na tomada de melhores decisões.	Dependendo da complexidade, do orçamento e da qualidade, leva-se, em geral, de 1 a 3 anos para que o projeto de ERP seja efetivamente implantado e passe a fazer parte da rotina da organização. Identificaram quatro fatores de sucesso na implementação do ERP: gestão de suporte ao planejamento, treinamento e contribuição da equipe; esforços na seleção do <i>software</i> ; participação da área de sistemas e capacidade de suporte e consultoria.
Acikalin et al. (2009)	Avaliando a função integradora de sistemas ERP utilizado dentro da indústria da construção	A pesquisa tem por objetivo determinar o papel dos ERP utilizados em indústria da construção para permitir a integração, especificamente para os dados e os níveis de informação. Em paralelo formalizar uma estrutura de integração de dados e níveis de informação e uma métrica para medir a função integradora de ERP. A aplicabilidade da estrutura e métrica proposta é validada com quatro estudos de caso em construtoras turcas.	O ERP desempenha um papel fundamental na centralização de informações, facilitando o processo de tomada de decisão e permitindo o gerenciamento das tarefas de forma mais eficiente. No entanto, as implantações de ERP renderam mais fracassos do que sucessos em função de inconsistências entre as definições de processos de aplicações de ERP e os processos da indústria da construção.
Michalowski e Costa (2010)	Levantamento do uso da TI por pequenas e médias empresas do setor da construção civil em uma cidade brasileira.	O trabalho se propôs em medir a capacidade de utilização de TI das empresas de construção civil da cidade de Ponta Grossa/PR. A metodologia utilizada foi pesquisa exploratória e baseada na abordagem quantitativa, por meio de pesquisa de campo em 51 empresas com entrevistas e questionário preenchido pelos diretores de empresas selecionadas.	As construtoras ainda não estão cientes dos benefícios que a utilização da TI pode trazer para seu negócio. Precisam planejar e decidir sobre qual a melhor forma de explorar esse potencial, considerando a TI como ferramenta que pode, não só executar transação rotineiras de forma rápida, como também apoiar a gestão do negócio.
Santos et al. (2011)	Levantamento na literatura recente considerando a utilização dos sistemas ERP em empresas do setor de construção civil	O objetivo desse estudo foi identificar, por meio da produção bibliográfica, como o setor de construção civil tem abordado a utilização dos ERP. A busca bibliográfica foi realizada na base ScienceDirect, no período de jan/2000 a mar/2011, no periódico Automation in Construction (Elsevier). A pesquisa resultou em 25 artigos publicados utilizando a categoria de análise mencionada; destes, a maioria discute a implementação de ERPs e/ou de TICs.	Utilizando-se como palavra chave a sigla ERP, a busca bibliográfica na base ScienceDirect, no periódico Automation in Construction (Elsevier), compreendendo o período de janeiro de 2000 a março de 2011, retomou 25 artigos publicados, sendo que a maioria destes discute a implantação de ERP e/ou de tecnologia de informação e comunicação (TIC).

Quadro 3 - Atributos comuns do estágio de crescimento nas organizações

AUTOR (ES)	TÍTULO	CARACTERÍSTICAS DAS PESQUISAS	PRINCIPAL(ES) RESULTADO(S)
Toledo et al. (2000)	A difusão de inovações tecnológicas na indústria da construção civil.	Revisão bibliográfica com o objetivo de discutir as barreiras à adoção e difusão de inovações na indústria da construção civil.	Na construção civil tanto trabalhadores como administradores e projetistas oferecem elevado nível de resistência às inovações devido às incertezas que qualquer processo de mudança acarreta.
Voordijk et al. (2003)	Sistema ERP em uma grande empresa de construção: análise da implementação.	Estudo de caso em 3 grandes construtoras holandesas com o objetivo de compreender os fatores que levam ao sucesso do ERP baseados sobre os ajustes entre: negócio e estratégia de TI, a maturidade da infra estrutura de TI e o papel estratégico da TI, e a implementação método e mudança organizacional. A premissa deste estudo é que, para uma implementação de ERP ser um sucesso os fatores devem de alguma forma se encaixar.	O estudo mostra que o sucesso das implementações de ERP depende padrões consistentes entre: estratégia de TI e estratégia de negócios, a maturidade de TI e o papel estratégico da TI, e o método de implementação e mudança organizacional.
Ahmed et al. (2003)	Implementação do sistema ERP na indústria da construção.	Mistura de revisão da literatura, 3 estudos de caso e aplicação de questionário com o objetivo de investigar a adequação e o status da implantação do ERP em empresas construtoras.	Autores identificam que há poucos estudos realizados sobre a implementação de sistemas ERP na indústria da construção. A implementação do ERP requer emprego elevado de capital e corpo técnico capacitado, logo é de difícil acesso às pequenas empresas do setor.
Sarshar e Isikdag (2004)	Levantamento do uso das TIC no setor da construção turca	A pesquisa foi realizada por meio de 22 entrevistas semi-estruturadas com profissionais seniores de construção turca em organizações governamentais e privadas. O trabalho tem por objetivo avaliar o uso das TICs na indústria de construção turca, para ajudar na identificação dos rumos e prioridades de como usar as TIC como um facilitador neste país.	A TI não é desprezada pelas construtoras, as quais gastam tempo e esforço a fim de aumentar a conscientização e melhorar a formação da sua mão de obra. As pequenas e médias empresas têm menos consciência e capacidades associadas à TI, o que torna mais complexa sua utilização em toda a cadeia de suprimento. Dada a ausência de pessoal treinado a TI é subutilizada. A necessidade de automatização de alguns processos organizacionais são menos urgentes, pois a força de trabalho na Turquia é mais barata do que na Europa.
Oliveira (2006)	Um estudo sobre os principais fatores na implantação de sistemas ERP	O objetivo da pesquisa era identificar quais os principais fatores que contribuem ou que dificultam o processo de implantação de sistemas ERP por meio de pesquisa aplicada e exploratória. Foi aplicado um questionário em 50 empresas de grande porte, além de entrevista com dois funcionários de uma empresa considerada relevante nesta pesquisa.	Os principais fatores que interferem na implantação do ERP são: dificuldades funcionais do sistema, identificação e adaptação aos processos de negócio, qualificação técnica dos usuários, treinamento e engajamento das principais lideranças. O principal fator crítico de sucesso diz respeito a aspectos comportamentais dos colaboradores.
Eichalus et al. (2006)	Aspectos da tecnologia da informação em pequenas empresas da Construção Civil	A pesquisa busca analisar, por meio de revisão bibliográfica, o uso de novas TICs para as pequenas empresas do setor da Construção Civil e o papel dessa tecnologia como elemento integrador no setor de edificações. O objetivo é discutir a possibilidade da TI deixar de ser somente uma ferramenta de suporte, e passar a fazer parte da estratégia das empresas que nela atuam.	A pequena empresa de construção absorve novas tecnologias de forma lenta e limitada, principalmente em razão da falta de especificidade dos sistemas e em função da resistência a mudanças por parte dos funcionários. Essas organizações, portanto, ao decidirem pelo uso de TI, devem considerar o replanejamento dos seus fluxos de informações.
Chung et al. (2009)	Desenvolvendo modelos de sucesso de sistemas ERP para o setor da construção civil	O artigo apresenta o processo de desenvolvimento de um modelo de sucesso de sistemas ERP para orientar um projeto bem sucedido de implementação de ERP e identificar os fatores de sucesso. O objetivo do modelo é melhor avaliar, planejar e implementar projetos de ERP e ajudar gerentes seniores da indústria da construção na tomada de melhores decisões.	Dependendo da complexidade, do orçamento e da qualidade, leva-se, em geral, de 1 a 3 anos para que o projeto de ERP seja efetivamente implantado e passe a fazer parte da rotina da organização. Identificaram quatro fatores de sucesso na implementação do ERP: gestão de suporte ao planejamento, treinamento e contribuição da equipe; esforços na seleção do <i>software</i> ; participação da área de sistemas e capacidade de suporte e consultoria.
Acikalin et al. (2009)	Avaliando a função integradora de sistemas ERP utilizado dentro da indústria da construção	A pesquisa tem por objetivo determinar o papel dos ERP utilizados em indústria da construção para permitir a integração, especificamente para os dados e os níveis de informação. Em paralelo formalizar uma estrutura de integração de dados e níveis de informação e uma métrica para medir a função integradora de ERP. A aplicabilidade da estrutura e métrica proposta é validada com quatro estudos de caso em construtoras turcas.	O ERP desempenha um papel fundamental na centralização de informações, facilitando o processo de tomada de decisão e permitindo o gerenciamento das tarefas de forma mais eficiente. No entanto, as implantações de ERP renderam mais fracassos do que sucessos em função de inconsistências entre as definições de processos de aplicações de ERP e os processos da indústria da construção.
Michaloski e Costa (2010)	Levantamento do uso da TI por pequenas e médias empresas do setor da construção civil em uma cidade brasileira.	O trabalho se propôs em medir a capacidade de utilização de TI das empresas de construção civil da cidade de Ponta Grossa/PR. A metodologia utilizada foi pesquisa exploratória e baseada na abordagem quantitativa, por meio de pesquisa de campo em 51 empresas com entrevistas e questionário preenchido pelos diretores de empresas selecionadas.	As construtoras ainda não estão cientes dos benefícios que a utilização da TI pode trazer para seu negócio. Precisam planejar e decidir sobre qual a melhor forma de explorar esse potencial, considerando a TI como ferramenta que pode, não só executar transação rotineiras de forma rápida, como também apoiar a gestão do negócio.
Santos et al. (2011)	Levantamento na literatura recente considerando a utilização dos sistemas ERP em empresas do setor de construção civil	O objetivo desse estudo foi identificar, por meio da produção bibliográfica, como o setor de construção civil tem abordado a utilização dos ERP. A busca bibliográfica foi realizada na base ScienceDirect, no período de jan/2000 a mar/2011, no periódico Automation in Construction (Elsevier). A pesquisa resultou em 25 artigos publicados utilizando a categoria de análise mencionada; destes, a maioria discute a implementação de ERPs e/ou de TICs.	Utilizando-se como palavra chave a sigla ERP, a busca bibliográfica na base ScienceDirect, no periódico Automation in Construction (Elsevier), compreendendo o período de janeiro de 2000 a março de 2011, retornou 25 artigos publicados, sendo que a maioria destes discute a implantação de ERP e/ou de tecnologia de informação e comunicação (TIC).

Fonte: adaptado de Levie e Lichtenstein (2008).

Miller e Friesen (1984) observaram que algumas organizações, durante longos períodos, não seguem a progressão do ciclo de vida comum, que se estende do nascimento ao declínio, mas sim trilham um caminho mais complexo que depende única e exclusivamente de cada organização. Phelps *et al.* (2007) aduzem que, para continuar crescendo, a organização deve resolver com sucesso os desafios apresentados pelos pontos de inflexão. Os mesmos autores identificaram seis

pontos de inflexão: gestão de pessoas, orientação estratégica, formalização de sistemas, entrada no mercado novo, obtenção de melhoria financeira e operacional, e, por fim, conhecimento organizacional.

Navegando pelos pontos de inflexão, a empresa deve ter a capacidade de identificar, adquirir e aplicar novos conhecimentos, requisito básico para resolver os novos desafios e ter sucesso em um ambiente competitivo (PHELPS *et al.*, 2007). A

organização, continuam os autores, precisa tomar consciência das questões-chave de forma a adquirir novos conhecimentos para fornecer soluções às crises e desafios gerados nos pontos de inflexão. A capacidade de absorção, de aquisição e de assimilação do conhecimento auxiliam as organizações no desenvolvimento de melhores práticas de seus processos (O'LEARY, 2009).

Deve-se ressaltar, também, que a avaliação das características organizacionais auxilia a identificar o respectivo nível de maturidade. O conhecimento do comportamento da organização pode ajudar a obter sucesso na implantação de sistemas de ERP, pois este é um processo que tem sido considerado crítico e, muitas vezes, não gera resultados (FONTANA, 2006).

Metodologia

Para a concretização do objetivo deste trabalho foi realizada uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa em 106 construtoras. A população-alvo definida foi a de empresas de construção civil sediadas no Brasil com e sem sistema ERP implementado, tendo a metade da amostra (53) o sistema ERP implantado, e a outra metade não.

Em razão da dificuldade de identificação de empresas brasileiras com e sem ERP (levantamento da amostra), optou-se por uma amostragem não probabilística por conveniência, selecionando-se membros acessíveis da população (empresas que retornaram ao apelo da pesquisa).

Nas técnicas não probabilísticas os indivíduos são selecionados de acordo com critérios julgados relevantes para um objeto particular de investigação estabelecido indutivamente. Trabalha-se, mais propriamente, com elementos (unidades elementares, básicas) e com categorias (unidades de informação) que atendam a requisitos estabelecidos de acordo com as necessidades e o escopo da pesquisa (COHEN *et al.*, 1989). Dessa forma, a amostra de empresas selecionadas na presente pesquisa não pode ser considerada como representativa da população, logo as extrapolações e generalizações não são possíveis.

Para atingir o objetivo do presente estudo, foi aplicado como instrumento de coleta de dados um questionário, o qual foi subdividido em três partes:

- (a) perfil da organização e do entrevistado (8 questões abertas e 8 fechadas de múltipla escolha);
- (b) características organizacionais associadas a maturidade (31 questões fechadas de múltipla escolha – Quadro 7); e
- (c) nível de efetividade de processos (44 questões fechadas de múltipla escolha – Quadro 11).

A parte “b” do questionário foi baseada nos atributos do estágio de crescimento identificados por Levie e Lichtenstein (2008) – Quadro 3 – e nos pontos de inflexão propostos por Phelps *et al.* (2007). A parte “c”, por sua vez, foi balizada no modelo PCF (*Process Classification Framework*), uma taxonomia dos processos de negócio idealizada pela organização americana APQC (*American Productivity & Quality Center*).

Realizou-se, inicialmente, um pré-teste, utilizando-se uma pequena amostra com características semelhantes às da população-alvo. Nesse primeiro momento, o questionário foi administrado pessoalmente por um dos membros da equipe da pesquisa, o que permitiu avaliar a provável exatidão e coerência das respostas. Durante a aplicação do questionário, foi possível esclarecer dúvidas e definir conceitos eventualmente não bem compreendidos, minimizando-se, por consequência, possíveis erros. Após o pré-teste, foram realizados alguns ajustes para que se iniciasse a aplicação do questionário. As análises e conclusões são baseadas nos dados fornecidos pelos respondentes e em uma revisão da literatura.

É pertinente ressaltar, também, que o questionário foi desenvolvido com base nos instrumentos de pesquisa testados e utilizados no projeto Pronux¹, estabelecendo-se relação com o referencial teórico pesquisado e com o objeto de pesquisa. Yuki (2011) e mais recentemente Krainer (2013) valeram-se, igualmente, dos instrumentos do Pronux no desenvolvimento de suas pesquisas, ambas relacionadas à construção civil.

Para mensurar as variáveis quantitativas, utilizaram-se as escalas de diferencial semântico (questões da parte 2 do questionário – características organizacionais) e de intensidade crescente (questões da parte 3 – processos), ambas com 7 categorias de resposta.

A escala diferencial semântica é uma abordagem destinada a mensurar atitudes. Contempla um par de adjetivos ou frases antônimas distribuídas dentro de uma escala de intensidade. O Quadro 4 mostra um exemplo de como foi tratada a questão da escala de diferencial semântico no questionário empregado nesta pesquisa.

A escala de intensidade crescente reflete uma medida da intensidade da variável associada à questão (MALHOTRA, 2001). O Quadro 5 mostra os valores utilizados para essa escala.

¹ Pronux - Sistema Livre de Gestão Integrada para Pequenas e Médias Empresas. Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que tem por objetivo desenvolver um sistema integrado de gestão da produção que seja adequado às necessidades específicas das empresas brasileiras.

Quadro 4 - Exemplo de escala de diferencial semântico

Centralizada	1	2	3	4	5	6	7	Descentralizada
Sem formalização	1	2	3	4	5	6	7	Totalmente formalizada
Autocrática	1	2	3	4	5	6	7	Democrática
Sem treinamento	1	2	3	4	5	6	7	Média superior a 12 dias por ano
Sem formalização	1	2	3	4	5	6	7	Totalmente formalizada
Sem autonomia	1	2	3	4	5	6	7	Autonomia total

Quadro 5 - Exemplo de escala de intensidade crescente

1 Processo inexistente	2 Processo minimamente desenvolvido (ou em implantação)	3 Processo pouco desenvolvido (ou utilizado parcialmente)	4 Processo desenvolvido (implantado e funcionando)	5 Processo bem desenvolvido (implantado e funcionando plenamente)	6 Processo muito desenvolvido (funcionando plenamente e estabilizado)	7 Processo altamente desenvolvido (plenamente utilizado com aperfeiçoamentos constantes)
------------------------------	------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O questionário foi aplicado por meio de uma *survey*. As pesquisas chamadas de *survey* são investigações utilizadas quando o projeto envolve a coleta de informações de uma amostragem com grande número de indivíduos (HAIR JUNIOR. *et al.*, 2005).

Para este estudo, a *survey* utilizada foi a eletrônica, autoadministrada, gerenciada por meio da ferramenta de questionário *on-line Survey Monkey*. A relação dos endereços eletrônicos das empresas participantes foi obtida, principalmente, junto a sindicatos da construção civil sediados no Brasil com a intermediação do Conselho de Engenharia e Arquitetura do Paraná (CREA-PR) e perante empresas fornecedoras de software ERP. Todas as empresas fornecedoras de software colaboradoras possuíam em seus portfólios de produtos sistema de ERP específico para o segmento da construção civil.

Mais de 2.000 empresas foram previamente contatadas e convidadas a participar da pesquisa. No projeto de pesquisa, a meta mínima de amostragem prevista foi de 100 empresas participantes. A amostra final, no entanto, ficou constituída por 106 empresas, sendo 53 com ERP implantado e 53 sem o sistema integrado (total de empresas que atenderam ao apelo da pesquisa dentro do interregno em que esta perdurou). O Quadro 6 apresenta os principais elementos que caracterizam a amostra.

Com a finalidade de garantir a confiabilidade dos dados coletados, contataram-se, inicialmente, os diretores das construtoras. Com a aprovação destes e a indicação dos possíveis respondentes, o questionário era apresentado e disponibilizado para resposta. Para divulgar a pesquisa e angariar novos participantes, visitas pessoais às construtoras e um *workshop* foi organizado. A coleta de dados

perdurou por seis meses, de junho a dezembro de 2011.

Os dados coletados foram tratados por meio de estatística multivariada. A técnica aplicada foi a da análise discriminante, que é indicada para apontar variáveis que melhor diferenciem dois ou mais subgrupos de uma amostra (MAROCO, 2003).

No presente estudo, a análise discriminante teve por objetivo identificar as variáveis associadas às características e à maturidade dos processos organizacionais que discriminam as organizações pesquisadas com e sem sistema ERP implantado.

Para a correta aplicação da análise discriminante observaram-se as condições de normalidade multivariada das variáveis independentes, homogeneidade das matrizes de variância e covariância e ausência de multicolinearidade (HAIR JUNIOR. *et al.*, 2009). Conforme Tabachnick e Fidell (2001), a normalidade multivariada manifesta que as variáveis independentes concebam amostras aleatoriamente escolhidas da população e que a distribuição de seus valores aproxime-se de uma distribuição normal. Desse modo, foi possível distinguir quais são as variáveis mais afetadas quando da implantação de um sistema ERP em empresas da construção civil.

O êxito da aplicação da análise discriminante requer que se leve em consideração a seleção das variáveis dependentes e independentes, bem como o tamanho da amostra necessário para estimar a função discriminante (HAIR JUNIOR *et al.*, 2009). O tamanho mínimo recomendado por Hair Jr. *et al.* (2009) é de 20 casos com 5 observações por variável. O tamanho, em caso, da amostra pesquisada foi de 106 empresas, logo mais que suficiente para a análise discriminante. Na pesquisa em questão, identificou-se como variável

dependente ter ou não sistema ERP implantado, e como variáveis independentes as características organizacionais e o nível de efetividade dos processos. O nível de efetividade dos processos foi usado como medida de maturidade.

Para verificação da discriminação entre organizações com e sem ERP foram realizadas duas abordagens no agrupamento dos dados da amostra. Na primeira abordagem, a amostra foi dividida em duas categorias: empresas com ERP (A1) e sem ERP (A2). Na segunda abordagem, a amostra foi subdividida em três categorias: com ERP adquiridos até 2009 (D1), com ERP adquiridos em 2010 e 2011 (D2) e sem ERP (D3). A justificativa para esse procedimento está no fato de que 32% das empresas pesquisadas com ERP adquiriram o sistema entre os anos de 2010 e 2011, ou seja, as empresas desse grupo ainda estão em fase de adaptação ao sistema ERP.

Os resultados para as características organizacionais foram mais expressivos com a utilização de três categorias de variáveis dependentes. No caso da apreciação com o nível de maturidade dos processos, observou-se o contrário, pouca diferenciação. Logo, para a identificação das variáveis discriminatórias foram utilizadas apenas duas variáveis dependentes: com ERP (E1) e sem ERP (E2).

A ferramenta utilizada para a análise dos dados foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), um software que possibilita a realização de análises estatísticas de bases de dados, apoiando o processo analítico no campo de conhecimento de diversas ciências.

Análise de resultados

Nesta seção são apresentados a análise dos dados e os resultados obtidos. Na primeira subseção foram

analisadas (análise discriminante) as características organizacionais. A subseção seguinte trata do nível de efetividade dos processos (análise discriminante). Na última subseção os resultados foram sintetizados.

Análise discriminante das características organizacionais

Buscou-se, inicialmente, verificar se as 31 variáveis independentes métricas referentes às características organizacionais (Quadro 7) diferenciam-se ou não para empresas com ERP adquiridos até 2009 (D1), com ERP adquiridos em 2010 e 2011 (D2) e sem ERP (D3).

Dessa forma, a primeira apreciação da análise discriminante foi o teste de igualdade de médias dos grupos (D1, D2 e D3), que apresenta as variáveis que passaram no pressuposto da igualdade das matrizes de variância e covariância. O resultado obtido reforça a significância da diferenciação entre os grupos nas variáveis X1, X4, X7, X10, X13, X14, X16, X18, X22, X23, X27, X28, X29 e X30, ou seja, os grupos apresentam características organizacionais que os diferenciam.

Os testes aplicados a seguir foram:

- (a) *M de Box*: para rejeitar a hipótese de que as matrizes são homogêneas;
- (b) autovalor: para identificar o nível de associação entre os escores determinantes e os grupos, aplicando-se o resultado obtido como porcentagem da variável dependente exposta pelo modelo; e
- (c) *Lambda de Wilks*: para denotar a significância estatística do poder discriminatório das funções discriminantes.

Quadro 6 - Perfil da amostra

PERFIL DA ORGANIZAÇÃO	
Ano de fundação	As empresas possuem em média 25 anos de fundação.
Localização	As empresas pesquisadas estão localizadas nas 5 regiões do Brasil, distribuídas entre 10 Estados e 23 cidades, sendo que a cidade de Curitiba corresponde a 64% da amostra e o Estado do Paraná com 77% de participações na pesquisa.
Tipo de constituição	81% Limitada (Ltda), 12% SA, 4% Estatal, 2% Capital misto.
Tipo de administração	As organizações declaram que o tipo de administração exercida é de 33% de cunho familiar e 42% profissional.
Número de funcionários	23% até 19 funcionários, 31% de 20 a 99 funcionários, 16% de 100 a 499 funcionários e 22% de mais de 499.
Setor em que atua	O principal setor de atuação da área da construção civil dos respondentes é da construção civil (79%).
PERFIL DO ENTREVISTADO	
Tempo de empresa	A maioria dos respondentes atua na organização a 1 ano (42%), onde o tempo médio de atuação é de 4 anos.
Cargo ocupado	A maioria dos cargos são de Engenharia e Desenvolvimento (22%), Direção (20%), Estagiário (17%), Gerência (15%) e Coordenador (7%).
CARACTERÍSTICA DO SISTEMA ERP	
Ano de aquisição	Média de 5 anos de aquisição do sistema ERP. Entretanto 32% das empresas pesquisadas adquiriram o sistema entre os anos de 2010 e 2011.
Módulo Adquiridos	Nas organizações pesquisadas, os principais módulos adquiridos foram: 15% suprimentos, 15% financeiro, 14% engenharia, 12% administrativo, 10% contabilidade fiscal e 9% comercial.

Quadro 7 - Variáveis referentes às características organizacionais

VARIÁVEIS INDEPENDENTES ASSOCIADAS ÀS CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS	
X1	Quantidade atual de clientes.
X2	Localização dos clientes (locais a mundiais).
X3	Tamanho dos concorrentes em relação à empresa.
X4	Importância da “marca” para os consumidores.
X5	Domínio de tecnologia de execução/serviços.
X6	Nível de centralização da estrutura organizacional da empresa.
X7	Nível de formalização dos cargos/funções.
X8	Estilo de gestão da empresa.
X9	Quantidade de treinamento dos funcionários por ano.
X10	Nível de formalização das atividades e processos.
X11	Grau de autonomia dos funcionários.
X12	Nível de polivalência dos funcionários.
X13	Níveis de hierarquia na empresa.
X14	Nível de integração entre os processos.
X15	Taxa de crescimento da empresa nos últimos 3 anos.
X16	Nível da formação dos funcionários do corpo gerencial.
X17	Nível de interação (troca de informações formais e informais) entre os departamentos/áreas.
X18	Nível de controle exercido sobre as atividades/funcionários.
X19	Nível de investimentos em tecnologias e equipamentos realizados nos últimos 3 anos.
X20	Tempo de resposta a demandas de mercado (novos empreendimentos, certificações, novas tecnologias).
X21	Como a empresa se comporta em relação as mudanças no mercado.
X22	Como a empresa considera o mercado em que sua empresa atua, estático ou dinâmico.
X23	Nível de conhecimento sobre técnicas/métodos utilizados pelos gestores na execução do seu trabalho.
X24	Posição da empresa em relação à redução dos custos nas suas atividades e empreendimentos.
X25	Nível de preocupação da empresa em relação às melhorias dos processos de trabalho.
X26	Avaliação das habilidades necessária aos funcionários para execução de suas atividades.
X27	Política clara e efetiva de gerenciamento dos recursos humanos da empresa.
X28	Alinhamento das características dos empreendimento/serviços com a estratégia adotada pela empresa.
X29	Preocupação explícita com a diferenciação dos seus empreendimentos/serviços em relação aos concorrentes.
X30	Preocupação com o gerenciamento do tempo das atividades de desenvolvimento e execução de suas atividades.
X31	Nível de crescimento do número de funcionários dos últimos 3 anos.

O teste de *M de Box* apresenta nível de significância menor que 0,05, portanto as variáveis têm um comportamento distinto e não precisam ser eliminadas ou agrupadas. O autovalor, obtido por meio do cálculo $R^2c = (0,729)^2 + (0,563)^2 = 0,85$, importa 85%, o que significa que as variáveis escolhidas na pesquisa são representativas na distinção entre os grupos. Na análise de *Lambda de Wilks*, primeira função, a significância é menor que 0,05, portanto significativa a diferença entre os grupos; na segunda função, no entanto, o valor é superior a 0,05, logo não é estatisticamente significativo. O Quadro 8 apresenta os resultados dos testes *M de Box*, autovalores e *Lambda de Wilks*.

No Quadro 9 tem-se a matriz estrutural que revela a ordem de grandeza da correlação simples entre as funções e as variáveis discriminantes. Essa matriz destaca as variáveis que realmente discriminam a amostra.

Percebe-se (Quadro 9) que na função 1 as variáveis com maior coeficiente são: X16, X22, X29, X4, X28, X7 e X1; e na função 2 elas são: X10, X13, X23, X7, X18, X14 e X27.

A validação dos resultados obtidos na análise discriminante é apresentada no Quadro 10. Nota-se que 78,8% dos casos foram corretamente classificados. Isso significa que, se utilizado apenas o valor das variáveis, seria possível definir

se a empresa utiliza ou não sistema ERP em seu processo de gestão em 78,8% dos casos.

Percebe-se, no que se refere às características organizacionais, que as empresas com ERP, em consonância com os resultados apontados nos estudos relacionados no Quadro 2, diferem-se das demais nas seguintes características: formação do corpo gerencial, nível de conhecimento sobre técnicas/métodos utilizados pelos gestores, níveis de hierarquia, formalização de processos, nível de integração entre os processos e alinhamento dos

produtos e/ou serviços com a estratégia adotada pela empresa.

Análise discriminante do nível de efetividade de processos

A finalidade desta análise é verificar se as 44 variáveis independentes métricas do nível de efetividade dos processos (Quadro 11) apresentam diferenças para as empresas com ERP (ED1) e sem ERP implantado (E2).

Quadro 8 - Resultados do teste *m de box*, autovalores, *lambda de wilks*

RESULTADO MDE BOX			AUTOVALORES				
M de Box		1514,700	Função	Autovalor	% de Variância	Acumulativo	Correlação Canônica
F	Approx.	1,672	1	1,137 ^a	71,0	71,0	0,729
	df1	496	2	0,464 ^a	29,0	100,0	0,563
	df2	15331,724					
	Sig.	0,000					
WILKS' LAMBA							
Teste de Função (s)		Wilks' Lambda	Qui-quadrado	df	Sig.		
de 1 a 2		0,320	86,674	62	0,021		
2		0,683	28,972	30	0,519		

Quadro 9 - Matriz estrutural

	FUNÇÃO			FUNÇÃO	
	1	2		1	2
X16	0,381*	0,097	X14	0,165	0,376*
X22	0,370*	0,007	X27	0,103	0,353*
X29	0,254*	0,074	X21	0,085	0,345*
X4	0,246*	0,219	X30	0,187	0,339*
X28	0,226*	0,198	X9	0,086	0,314*
X25	0,198*	0,171	X26	-0,041	0,305*
X24	0,174*	0,086	X1	0,278	0,291*
X6	0,140*	0,140	X19	0,111	0,289*
X17	0,139*	0,105	X20	0,062	0,288*
X15	0,121*	-0,021	X5	-0,148	-0,186*
X8	0,107*	0,056	X2	-0,005	0,149*
X10	0,058	0,486*	X31	0,017	0,148*
X13	0,025	0,419*	X12	-0,028	-0,098*
X23	0,141	0,415*	X3	-0,006	-0,074*
X7	0,217	0,400*	X11	0,051	-0,059*
X18	-0,014	0,379*			

Quadro 10 - Resultados de classificação

RESULTADOS de CLASSIFICAÇÃO						
D1		ASSOCIAÇÃO PREVISTA do GRUPO			TOTAL	
		1	2	3		
Original	Conta	1	30	2	3	35
		2	2	11	3	16
		3	8	4	41	53
	%	1	85,7	5,7	8,6	100,0
		2	12,5	68,8	18,8	100,0
		3	15,1	7,5	77,4	100,0

a. 78,8% dos casos originais agrupados corretamente agrupados.

Quadro 11 - Variáveis referentes ao nível de efetividade dos processos

VARIÁVEIS INDEPENDENTES PROCESSOS	
Y1	Empresa realiza o planejamento estratégico.
Y2	Empresa faz uma comunicação/divulgação da sua estratégia em todos os níveis da empresa.
Y3	Empresa faz sistematicamente uma análise de seu desempenho interno com base em indicadores e/ou metas.
Y4	Empresa faz previsão de vendas e controla/analisa estas previsões.
Y5	Empresa realiza e pratica a estratégia de marketing para os seus produtos/serviços.
Y6	Empresa realiza pesquisas de mercado (clientes potenciais e concorrência).
Y7	Empresa faz a gestão da carteira de projetos/empreendimentos dos clientes.
Y8	Em obras simultâneas, o cronograma é realizado em conjunto (levando em consideração as pessoas, máquinas e equipamentos).
Y9	Centraliza o gerenciamento de suprimentos de obras simultâneas.
Y10	Empresa possui um conjunto de práticas de gerenciamento de projetos.
Y11	Empresa elabora seus projetos, existe um processo formal de planejamento, execução e controle das atividades das atividades de execução de projetos.
Y12	Empresa desenvolve e acompanha o orçamento e o cronograma de cada projeto.
Y13	Planejamento e realização de controles de qualidade durante a execução de cada obra.
Y14	Planejamento de recursos humanos durante a execução das obras.
Y15	Planejamento, controle e análise de riscos para cada empreendimento.
Y16	Políticas de serviço e/ou procedimentos para atendimento ao cliente.
Y17	Realização de pesquisa e análise de satisfação dos clientes.
Y18	Processo de gerenciamento de fornecedores de materiais e serviços (seleção de novos e avaliação dos já existentes).
Y19	Relacionamento operacional com os fornecedores (consultorias, treinamentos, transferência de know-how, eventos de integração, troca de informações).
Y20	Realização de pesquisa de satisfação dos fornecedores.
Y21	Estratégias e políticas claras do gerenciamento dos recursos humanos.
Y22	Processo formal e estruturado de seleção de funcionários (currículo, entrevista, dinâmicas em grupo...).
Y23	Políticas de plano de carreira, recompensa e de retenção de funcionários.
Y24	Departamento específico de Tecnologia da Informação (desenvolvimento e gestão do que esta implantado).
Y25	Relacionamento operacional com os fornecedores (consultorias, treinamentos, transferência de know-how, eventos de integração).
Y26	Controles da satisfação dos usuários dos sistemas de TI (funcionários ou clientes da empresa).
Y27	Acesso a informações da empresa por um sistema de TI, distinguindo hierarquicamente os usuários.
Y28	Processos de verificação de necessidades, avaliação e melhoria dos sistemas de TI.
Y29	Empresa busca manter-se atualizada, trazendo para o negócio as melhores soluções disponíveis em TI.
Y30	Elaboração de orçamento anual e controle de processos com base no mesmo.
Y31	Gerenciamento de receitas e despesas (fluxo de caixa).
Y32	Processamento de folha de pagamentos é informatizado (com controle de tempo e tributos).
Y33	Empresa define seus preços de venda com base nos seus custos e necessidades de rentabilidade.
Y34	Empresa possui uma metodologia de controle de despesas e receitas.
Y35	Realização de manutenções preventivas e controle de segurança dos ativos não produtivos da empresa.
Y36	Empresa realiza manutenção preventiva em sua estrutura de equipamentos.
Y37	Procedimento definido para substituição de equipamentos.
Y38	Análise dos riscos associados a operação.
Y39	Realização de programas/política de difusão e análises de impactos ambientais, de saúde e de segurança nos ambientes de trabalho.
Y40	Realização de plano para destino dos resíduos gerados e materiais recicláveis.
Y41	Procedimentos para as relações externas a empresa (acionistas, governo, mídia e comunidade).
Y42	Políticas relacionadas à legislação e ética dos profissionais atuantes na empresa.
Y43	Corpo gerencial possui treinamento e está alinhado com os objetivos da empresa.
Y44	Empresa avalia as suas práticas por meio de avaliação do desempenho e <i>benchmarking</i> .

Na primeira apreciação, teste da diferença entre as médias das variáveis independentes, verifica-se que Y8, Y11, Y27, Y29, Y32 e Y43 (Quadro 14) rejeitam a hipótese de que as médias das amostras são iguais, com nível de significância menor que 0,05. Portanto, em relação ao nível de efetividade de processos, existe distinção entre organizações com e sem ERP.

O teste de *M de Box* resultou nível de significância "0,000", portanto atende ao pressuposto da desigualdade das matrizes. O autovalor corresponde a 100%, com $R^2c = (0,7773)^2 = 0,60$, logo a função explica 60% da discriminação entre

os grupos, o que indica que o impacto da implantação do ERP nos processos é menor. Na análise de *Lambda de Wilks* a significância é menor que 0,05, assim a diferença entre os dois grupos é significativa. O Quadro 12 traz os resultados dos testes *M de Box*, autovalores e *Lambda de Wilks*.

A matriz estrutural (Quadro 13) revela que as variáveis Y32, Y27, Y43, Y11, Y8 e Y29 apresentam os coeficientes de grandeza mais elevadas. Dessa forma, são as variáveis de níveis de efetividade de processo que discriminam as empresas com e sem ERP.

Quadro 12 - Resultados do teste *m de box*, autovalores, *lambda de wilks*

RESULTADO MDEBOX			AUTOVALORES				
M de Box		2678,938	Função	Autovalor	% de Variância	Acumulativo	Correlação Canônica
F	Approx.	1,358	1	1,489 ^a	100,0	100,0	0,773
	df1	990					
	df2	27192,622					
	Sig.	0,000					
WILKS' LAMBDA							
Teste de Função (s)		Wilks' Lambda	Qui-quadrado	df	Sig.		
1		0,402	68,401	44	0,011		

Quadro 13 - Matriz de estrutura

	FUNÇÃO		FUNÇÃO
	1		1
Y32	0,271	Y1	-0,064
Y27	0,205	Y3	-0,064
Y43	0,179	Y12	-0,060
Y11	-0,172	Y26	-0,059
Y8	-0,168	Y34	0,047
Y29	0,164	Y25	-0,047
Y14	-0,143	Y17	0,044
Y18	0,134	Y44	-0,044
Y42	-0,120	Y30	-0,043
Y9	0,113	Y20	-0,039
Y10	-0,112	Y24	0,039
Y28	0,100	Y23	-0,038
Y40	0,099	Y6	-0,033
Y31	0,084	Y38	-0,030
Y15	-0,083	Y37	0,028
Y41	-0,074	Y35	-0,026
Y21	-0,070	Y19	-0,025
Y36	0,069	Y22	-0,021
Y5	0,067	Y4	0,016
Y39	0,065	Y7	0,012
Y33	0,065	Y13	0,006
Y2	-0,065	Y16	0,004

O Quadro 14 apresenta a validação dos resultados obtidos na análise discriminante. Nesta análise 88,7% dos casos foram corretamente classificados. Portanto, utilizando-se apenas o valor das variáveis, pode-se definir se a organização utiliza ou não sistema ERP em seu processo de gestão em 88,7% dos casos.

Em relação aos níveis de efetividade de processos, as pesquisas do Quadro 2 ressaltam a necessidade de mudanças organizacionais e de alinhamento da estratégia de negócio. Na presente análise discriminante, por sua vez, as organizações com ERP se distinguem das demais por apresentarem corpo gerencial mais alinhado com os objetivos da empresa, busca por melhores soluções de TI e processo formal de planejamento, execução e controle das atividades de execução dos projetos.

Síntese dos resultados da análise discriminante

Registra-se que não faz parte do escopo deste artigo avaliar o processo de implantação e os consequentes resultados obtidos pelas empresas pesquisadas. Buscou-se, tão somente, identificar como a implementação do ERP impacta nas características da organização e na maturidade dos processos gerenciais das empresas de construção civil. Para tanto, utilizou-se da estatística discriminante, identificando-se quais variáveis (características e processos) sofreram impacto após o sistema ERP implementado. O Quadro 15 sintetiza os resultados obtidos.

Conforme relatam Phelps *et al.* (2007), uma organização cresce a partir do sucesso obtido diante dos desafios apresentados pelos seis pontos de inflexão. Na discriminação entre as empresas pesquisadas com e sem ERP, constatou-se que as organizações com ERP se diferenciam das demais, inclusive no que se refere aos pontos de inflexão. Em relação à gestão de pessoas, primeiro ponto de inflexão, as diferenças são as seguintes: avaliação

das habilidades necessárias aos funcionários para execução de suas atividades; nível de formalização dos cargos e funções; e política clara e efetiva de gerenciamento dos recursos humanos da empresa. Quanto à orientação estratégica, as variáveis de destaque são: taxa de crescimento da empresa nos últimos 3 anos; preocupação explícita com a diferenciação dos seus empreendimentos e serviços em relação aos concorrentes; e importância da “marca” para os consumidores. Para o ponto de inflexão formalização de sistemas, as características diferenciadoras são nível de controle exercido sobre as atividades e funcionários e nível de integração entre os processos. No tocante à entrada no novo mercado, a diferenciação ocorre em relação ao mercado em que a empresa atua e no pertinente à quantidade atual de clientes. Com relação ao quinto ponto de inflexão, obtenção de melhoria operacional e financeira, os resultados de discriminação aparecem nas variáveis nível de formalização das atividades e processos e níveis de hierarquia na empresa. Por fim, quanto ao conhecimento organizacional, a variável que discrimina a amostra é o nível de conhecimento sobre técnicas e métodos utilizados pelos gestores na execução do seu trabalho.

Observou-se, também, que a simples adoção/introdução do ERP promove mudanças incrementais nas seguintes características organizacionais: taxa de crescimento; atuação no mercado; reconhecimento da “marca” pelos consumidores; formalização de cargos, atividades e processos; integração entre processos; e conhecimento técnico do corpo gerencial.

Gestão de TI, desenvolvimento e execução de produtos/serviços e gestão do conhecimento foram os processos com maior nível de efetividade identificados quando da implantação do ERP. Esse resultado está em consonância com os estudos de Rodrigues (2002), Voordijk *et al.* (2003), Oliveira (2006) e Etchalus *et al.* (2006).

Quadro 14 - Resultados de classificação

RESULTADOS de CLASSIFICAÇÃO					
D1			ASSOCIAÇÃO PREVISTA do GRUPO		TOTAL
			1	2	
Original	Conta	1	47	6	53
		2	6	47	53
	%	1	88,7	11,3	100,0
		2	11,3	88,7	100,0

a. 88,7% dos casos originais agrupados corretamente agrupados.

Quadro 15 - Síntese dos resultados da análise discriminante

RESULTADOS DAS ANÁLISES DISCRIMINANTES	
Características Organizacionais	Nível de Efetividade dos Processos
<ul style="list-style-type: none"> • taxa de crescimento da empresa nos últimos 3 anos; • mercado em que sua empresa atua; • preocupação explícita com a diferenciação dos seus empreendimentos e serviços em relação aos concorrentes; • importância da “marca” para os consumidores; • avaliação das habilidades necessárias aos funcionários para execução de suas atividades; • nível de formalização dos cargos e funções; • quantidade atual de clientes; • nível de formalização das atividades e processos; • níveis de hierarquia na empresa; • nível de conhecimento sobre técnicas e métodos utilizados pelos gestores na execução do seu trabalho; • nível de controle exercido sobre as atividades e sobre os funcionários; • nível de integração entre os processos; e • política clara e efetiva de gerenciamento dos recursos humanos da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • processamento de folha de pagamento é informatizado, com controle de tempo e tributos; • acesso a informações da empresa por um sistema de TI, distinguindo hierarquicamente os usuários; • corpo gerencial treinado e alinhado com os objetivos da empresa; • processo formal de planejamento, execução e controle das atividades de projetos; • em obras simultâneas, o cronograma é realizado em conjunto, considerando recursos humanos, máquinas e equipamentos; e • atualização contínua, trazendo para o negócio as melhores soluções disponíveis em TI.

As variáveis que distinguem empresas com e sem ERP (Quadro 15) reforçam os estudos de Nascimento e Santos (2002, 2003). Esses autores afirmaram que a TI pode contribuir para o setor da construção, auxiliando nos processos de tomada de decisão e na determinação de fatores diferenciais de negócio. No presente estudo, confirmam a assertiva dos referidos autores as variáveis taxa de crescimento, quantidade de clientes, importância da “marca” para os consumidores, nível de integração entre processos, corpo gerencial treinado e alinhado com a estratégia da empresa.

Rodrigues (2002) e Ahmed *et al.* (2003) investigaram a adequação e a implantação do ERP em empresas de construção civil. Eles constataram que a implantação do ERP proporciona melhor integração entre os processos, mais automação e maior acesso à informação, variáveis estas que

também se destacaram nesta pesquisa, conforme retratado no Quadro 15.

A implantação do sistema ERP, tal como sugerido pela literatura, é uma grande mudança organizacional. Esse fato pode ser constatado na primeira apreciação da análise discriminante. Para as características organizacionais a distinção da amostra se apresentou em três categorias de variáveis dependentes (com ERP adquirido até 2009, adquirido entre 2010 e 2011, e sem ERP), e foi possível observar que as empresas sofrem o impacto do sistema desde sua implantação. Os resultados finais reforçam a distinção em, aproximadamente, 80% dos casos estudados. Em contrapartida, a pesquisa indica que os processos de uma empresa com e sem ERP são similares, com função discriminante em apenas 60% dos

casos, o que reforça o fato de que o impacto da implantação do ERP nos processos é menor.

Considerações finais

O presente estudo indica que a implantação do sistema integrado de gestão impacta nas características organizacionais e nos processos gerenciais das empresas de construção civil pesquisadas. As construtoras com ERP implantado apresentam características organizacionais mais desenvolvidas e níveis de processos similares. Esse resultado indica que o impacto nos processos resultante da implantação do ERP ocorre de maneira mais lenta, quando comparado às mudanças nas características organizacionais.

Constatou-se, também, que as organizações com sistema integrado de gestão se diferem (em relação àquelas sem ERP) por apresentar maior nível de formação do corpo gerencial, gestão mais democrática, menores níveis de hierarquia, atuação mais dinâmica no mercado, maior conhecimento de técnicas e de modelos de gestão, maior alinhamento dos empreendimentos e serviços com a estratégia da empresa e maior integração de processos e dos departamentos da empresa. Construtoras com ERP caracterizam-se, ainda, por apresentar menores níveis hierárquicos e maiores taxa de crescimento, quantidade de clientes, reconhecimento da marca pelos consumidores, diferenciação de seus empreendimentos e serviços em relação à concorrência, autonomia e polivalência dos colaboradores e foco na redução de custos em suas atividades e processos.

Em relação aos processos, as empresas com ERP mostraram-se mais desenvolvidas do que as sem ERP no que se refere à gestão de recursos financeiros e à de TI. Importante repisar que, com a implantação do ERP, as características organizacionais são mais afetadas do que os processos, ou seja, o efeito da implantação impacta mais rapidamente nas características organizacionais do que nos processos.

Observou-se que a implantação do sistema ERP promove ganhos nos fluxos dos processos de operação e de integração interdepartamental. Os benefícios obtidos com o sistema integrado de gestão tendem a aumentar em função do tempo de utilização do sistema. Por outro lado, o sucesso da implantação do ERP tem papel fundamental com vistas a justificar o volume de capital, tempo e recursos humanos investidos nesse sistema.

Apesar de a literatura apontar que a implantação do ERP ocasiona mudanças organizacionais, poucos estudiosos se debruçaram para estudar quais são e como ocorrem essas mudanças,

especialmente em empresas de construção civil. Este artigo avança no tema na medida em que identifica os impactos da implantação do ERP nas características organizacionais e nos processos gerenciais de empresas construtoras. Futuros trabalhos, portanto, passam a ter ponto e motivação de partida, sendo necessário considerar os resultados obtidos nesta pesquisa como indícios para estudos mais aprofundados.

Outra contribuição refere-se especificamente às empresas investigadas, que, a partir do presente estudo, poderão refletir sobre as mudanças organizacionais implementadas por conta da adoção do ERP, com vistas a uma otimização integrada, e, sobretudo, poderão perceber até que ponto os perfis de seus atuais gestores e colaboradores atendem a suas necessidades.

Referências

- AHMED, S. M. *et al.* Implementation of Enterprise Resource Planning (ERP) Systems in the Construction Industry. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS IN ENGINEERING AND CONSTRUCTION, Cocoa Beach, 2003. **Proceedings...** Cocoa Beach, 2003. p. 1-8.
- ACIKALIN, U. *et al.* Evaluating the Integrative Function of ERP Systems Used Within the Construction Industry. in: ZARLI, S. (Ed.). **eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction**. London: Taylor & Francis Group, 2009. (era 2008
- CALDAS, M. P.; WOOD JÚNIOR, T. How Consultants Can Help Organizations Survive the ERP Frenzy. In: MEETING ANUAL ACADEMY OF MANAGEMENT, Chicago, 1999. **Proceedings...** Chicago, 1999.
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Pib e Investimento. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2010.
- CHUNG, B.Y. *et al.* Developing ERP Systems Success Model for the Construction Industry. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 135, n. 3, p. 207-216, mar. 2009.
- COHEN, L. *et al.* **Research Methods in Rducation**. London: Routledge Falmer, 1989.
- CRESPO, C. C.; RUSCHEL, R. C. R. Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 3., Porto Alegre, 2007. **Anais...** Porto Alegre, 2007.

- DANTES, G. R.; HASIBUAN, Z. A. The Relationship of Organization Maturity Level and Enterprise Resource Planning (ERP) Adoption. In: INTERNATIONAL BUSINESS INFORMATION MANAGEMENT ASSOCIATION CONFERENCE, 14., Istanbul, 2009. **Proceedings...** Istanbul, 2009.
- DIAS, D.; SOUZA, R. S. ERP Systems Maturity and Competitive Advantage. In: INNOVATIONS THROUGH INFORMATION TECHNOLOGY, New Orleans, 2004. **Proceedings...** New Orleans, LA, 2004.
- DODGE, K. A. A Review and Reformulation of Social Information: processing mechanisms in social adjustment. **Psychological Bulletin**, v. 115, p. 74-101, abr. 1994.
- ETCHALUS, J. M. *et al.* Aspectos da Tecnologia da Informação em Pequenas Empresas da Construção Civil. **Synergismus scyentifica UTFPR**, Pato Branco, 2006.
- FONTANA, R. M. **Análise do Processo de Mudança Organizacional a Partir de Um Modelo Baseado na Teoria da Complexidade:** aplicação na implantação de sistemas ERP.. 282 f. Curitiba, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.
- FREJ, T. A.; ALENCAR, L. H. Fatores de Sucesso no Gerenciamento de Múltiplos Projetos na Construção Civil em Recife. **Produção**, v. 20, n. 3, p. 322-334, 2010.
- GONÇALVES, R. C. M. G. *et al.* Métricas da Qualidade da Informação na Gestão de Processos de Implantação de Sistemas Integrados. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 6., São Paulo, 2003. **Anais...** São Paulo: FGV, 2003.
- HAIR JUNIOR., J. F. *et al.* **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração.** Porto Alegre: Bookmann, 2005.
- HAIR JR., J. F. *et al.* **Análise Multivariada de Dados.** 6. ed. Tradução: Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- KERZNER, H. **Gestão de Projetos:** as melhores práticas. 2. ed. Tradução: Lene Belon Melo. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- KRAINER, J. A. **Gestão do Conhecimento em Empresas de Incorporação e Edificação no Município de Curitiba e Região Metropolitana.** 224 f. Curitiba, 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- LEVIE, J.; LICHTENSTEIN, B. B. From “Stages” of Business Growth to a Dynamic States Model of Entrepreneurial Growth and Change. **Hunter Centre for Entrepreneurship University of Strathclyde.** Boston, 2008. Disponível em: <https://www.strath.ac.uk/media/departments/huntercentre/research/workingpapers/media_146530_en.pdf>. Acesso em: 30 set. 2013.
- LIPPITT, G. L.; SCHMIDT, W. H. Crises in a Developing Organization. **Harvard Business Review**, v. 45, p. 102–112, 1967.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing:** uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MAROCCO, J. **Análise Estatística Com Utilização do SPSS.** Lisboa: Edições Sílabo, 2003.
- MICHALOSKI, A. O.; COSTA, A. P. C. S. A Survey of IT Use by Small and Medium-Sized Construction Companies in a City in Brazil. **International Journal of IT in Architecture, Engineering and Construction**, v. 15, n. 28, p. 369-390, 2010.
- MILLER, D.; FRIESEN, P. H. A Longitudinal Study of the Corporate Life-Cycle. **Management Science**, v. 30, p. 1161–1183, 1984.
- NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. Barreiras Para o Uso da Tecnologia da Informação na Indústria da Construção Civil. In: WORKSHOP NACIONAL – GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2., Porto Alegre, 2002. **Anais...** Porto Alegre, 2002.
- NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. A Indústria da Construção na Era da Informação. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 69-81, jul./set. 2003.
- O’LEARY, D. E. A Comparative Analysis of the Evolution of a Taxonomy For Best Practices. **Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management**, 2009. Disponível em: <<https://msbfile03.usc.edu/digitalmeasures/oleary/intellcont/comparative%20analysis%20of%20evolution%20of%20taxonomy-1.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2010.

- OLIVEIRA, L. S. **Um Estudo Sobre os Principais Fatores na Implantação de Sistemas ERP**. 154 f. Ponta Grossa, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.
- OZAKI, A. M.; VIDAL, A. G. R. Desafios da Implantação de Sistemas ERP: um estudo de caso em uma empresa de médio porte. In: SEMINÁRIO DE ADMINISTRAÇÃO, 4., São Paulo, 2001. **Anais...** São Paulo, 2001.
- PHELPS, R. *et al.* Life Cycles of Growing Organizations: a review with implications for knowledge and learning. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 1–30, 2007.
- PINHEIRO, M. **Gestão e Desempenho das Empresas de Pequeno Porte**: uma abordagem conceitual e empírica. São Paulo, 1996. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- QUINTELLA, H. L. M. M.; ROCHA, H. M. Nível de Maturidade e Comparação dos PDPs de Produtos Automotivos. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 199-217, jan./abr. 2007.
- RODRIGUES, L. C.; SGROTT, S. A. Grau de Plenitude em Empresas Emergentes. In: ENCONTRO DE EMPREENDEDORISMO E DE GESTÃO DE PEQUENAS EMPRESAS, 2., Londrina, 2001. **Anais...** Londrina: EGEPE, 2001.
- RODRIGUES, M. P. P. **Identificação de Estratégias de Ação Para Implantação de Sistemas de Gestão Integrada**: um estudo exploratório na construção civil. 133f. Florianópolis, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- SALLABERRY, C. R. **Implementação de Um Sistema ERP em Uma Empresa Construtora**: impactos no processo de aquisição de materiais. 64 f. Porto Alegre, 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Diplomação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- SANTOS, L. M. *et al.* Levantamento na Literatura Recente Considerando a Utilização dos Sistemas ERP em Empresas do Setor de Construção Civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., Belo Horizonte, 2011. **Anais...** Belo Horizonte, 2011.
- SARSHAR M.; ISIKDAG U. A Survey of ICT Use in the Turkish Construction Industry. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 11, n. 4, p. 238–247, 2004.
- SIQUEIRA, J. O Modelo de Maturidade de Processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade. In: ABM CONGRESS, QUALITY AND INSTITUTIONAL DEVELOPMENT MANAGER, Belo Horizonte, 2005. **Proceedings...** Belo Horizonte: Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear, 2005.
- SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. **Sistemas ERP**: estudos de casos múltiplos em empresas brasileiras. São Paulo: Atlas, 2003.
- TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using Multivariate Statistics**. 4. ed. Boston: Allyn and Bacon, 2001.
- TOLEDO, R. *et al.* A Difusão de Inovações Tecnológicas na Indústria da Construção Civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Salvador, 2000. **Anais...** Salvador: ENTAC, 2000.
- TORTATO, R. G. **Análise dos Condicionantes Que Influenciaram o Insucesso das Empresas Incorporadoras de Curitiba e Região Metropolitana Sob a Ótica de Seus Gestores e Suas Implicações Para a Sustentabilidade Local**. 189 f. Curitiba, 2007. Dissertação (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Organizações e Desenvolvimento, Centro Universitário Franciscano do Paraná, Curitiba, 2007.
- VIEIRA, H. F. **Logística Aplicada à Construção Civil**: como melhor o fluxo de produção nas obras. São Paulo: Pini, 2006.
- VOORDIJK, H. *et al.* Enterprise Resource Planning in a Large Construction Firm: implementation analysis. **Construction Management and Economics**, v. 21, n. 5, p. 511–521, 2003.
- YUKI, W. S. **Análise das Relações Entre as Características da Estrutura Organizacional e o Nível de Desenvolvimento dos Processos Gerenciais de Empresas de Construção Civil**. 255 f. Curitiba, 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

Christiane Wagner Mainardes Krainer

Mestre em Engenharia Civil | Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Rua Deputado Heitor Alencar Furtado, 4.900, Campo Comprido | Curitiba - PR - Brasil | CEP 81280-340 | Tel.: (41) 3279-4500 | E-mail: chriswm@terra.com.br

Jefferson Augusto Krainer

Mestre em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação | Universidade Federal do Paraná | Tel.: (41) 3360-4191 | E-mail: jeffkrainer@onda.com.br

Alfredo Iarozinski Neto

Departamento Acadêmico de Construção Civil | Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Tel.: (41) 3279-3115 | E-mail: alfredo.iarozinski@gmail.com

Cezar Augusto Romano

Departamento Acadêmico de Construção Civil | Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Tel.: (41) 3279-3115 Ramal 214 | E-mail: romano.utfpr@gmail.com

Revista Ambiente Construído

Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Centro
Porto Alegre - RS - Brasil
CEP 90035-190
Telefone: +55 (51) 3308-4084
Fax: +55 (51) 3308-4054
www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido
E-mail: ambienteconstruido@ufrgs.br