

XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

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

ANÁLISE SETORIAL DO NÍVEL DE EFETIVIDADE DOS PROCESSOS GERENCIAIS DE EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL¹

MAIA, Alessandra Tourinho (1); IAROZINSKI NETO, Alfredo (2)

(1) UP, e-mail: alessandra.tourinho@up.edu.br; (2) UTFPR, e-mail: iarozinski@utfpr.edu.br

RESUMO

Este artigo se propõe a analisar o nível de efetividade dos processos gerenciais as principais diferenças existentes entre os cinco principais subsetores de atividade da construção civil: residencial, industrial e comercial, infra-estrutura, serviços especializados e construção industrializada, por meio do *Process Classification Framework*. Para a concretização deste objetivo, o Método Survey foi escolhido como procedimento principal permitindo a obtenção de dados primários de forma sistematizada, através do emprego de um questionário em um grupo de 118 empresas de construção civil localizadas na região de Curitiba – PR. Os dados foram analisados por intermédio da estatística inferencial, com a aplicação da análise fatorial e análise discriminante. A análise fatorial segmentou as 34 variáveis avaliadas que compreendem os processos de operação e de gestão e suporte, determinadas com base na arquitetura PCF, em seis grupos, classificados como "Gestão de recursos e bens", "Gestão de indicadores de performance", "Gestão de processos comerciais", "Planejamento e execução", "Gestão da estratégia" e "Procedimentos de melhoria", em função das características comuns das variáveis que os representam. A análise discriminante destacou apenas o fator relacionado aos indicadores de performance como significante na diferenciação dos subsetores de atividade. De uma forma geral, os resultados mostram que o nível de efetividade dos processos é semelhante entre os cinco segmentos analisados, não havendo segmentos com um nível de desenvolvimento de destaque em relação aos demais.

Palavras-chave: Empresas de construção civil. Processos gerenciais. Análise multivariada.

ABSTRACT

This article aims to analyze the level of effectiveness of management processes of five subsectors of the Civil construction (i.e. residential, industrial and commercial, infrastructure, specialized services, and industrial construction.) and the main differences between them through the *Process Classification Framework*. The Survey Method was selected as the main procedure for this study, and primary data was obtained by applying a questionnaire to 118 civil construction companies located in the city of Curitiba and its metropolitan area. Data were analyzed through inferential statistics by applying multivariate techniques of factor analysis and discriminant analysis. The factor analysis has segmented the 34 variables evaluated that comprise the operating and management processes and support, determined based on the PCF architecture in six groups, classified as "Management of resources and assets," "Management performance indicators", "Management of commercial processes "," Planning and execution "," Management of strategy" and " Procedures of

¹ MAIA, Alessandra; IAROZINSKI NETO, Alfredo. Análise setorial do nível de efetividade dos processos gerenciais de empresas de construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

improvement", classified according to the common characteristics of the variables that represent them.

Keywords: Civil construction companies. Management processes. Multivariate analysis.

1 INTRODUÇÃO

As estratégias organizacionais, seus fatores condicionantes e o nível de efetividade dos processos gerenciais têm sido objeto de estudos desenvolvidos com o propósito de ampliar o conhecimento acerca dos elementos determinantes do desempenho organizacional das empresas (GONÇALVES et al., 2008).

Empresas são organizações criadas pelo homem e adaptadas ao meio ante determinadas circunstâncias, visando atingir objetivos específicos tais como lucro econômico e sobrevivência do negócio através da produção de bens ou serviços (ISIK et al., 2010; PELLICER et al., 2014).

Muito tem sido dito sobre a indústria da construção civil. Suas características particulares e a influência que exerce sobre a economia, em todo o mundo, são claras. As particularidades deste mercado são um grande desafio para todos os participantes desta cadeia, sobretudo quando as atuais crises da economia global têm um impacto muito forte sobre este setor, especialmente nos países em desenvolvimento (YOUNG, 2008).

Segundo Romano (2006), as empresas de construção civil, em sua grande maioria, não estão preparadas para o gerenciamento de seus processos de negócio e continuam a conduzir suas atividades sem uma estrutura organizacional adequada, conservando práticas gerenciais que são causadoras de significativos impactos em todo o processo.

A evolução que vem ocorrendo nos processos de negócio e aspectos relativos à estrutura organizacional de empresas de construção civil tem apontado fortemente para a priorização dos interesses dos clientes, entretanto neste momento, relacionado à busca pela perenidade, requer das empresas a busca pela melhoria contínua dos processos de gestão (GRAETZ, 2006; PRADELLA, 2013).

Cabe ressaltar ainda que, na comunidade acadêmica, o entendimento de como ocorrem as pesquisas relacionadas a este tema ainda é precário, necessitando de uma melhor compreensão das tendências existentes e diretrizes para estudos posteriores (DE VASCONCELOS et al., 2013).

Posto isto, o presente artigo propõe reflexões acerca do nível de efetividade dos processos gerenciais adotados pelas empresas que atuam nos principais subsetores de atividade da construção civil, uma vez que, observa-se na prática, que o maior ou menor nível de desenvolvimento e implementação destes processos está relacionado com o subsetor de atividade, com o porte e o tempo de atuação destas empresas no mercado.

Para tanto optou-se por delimitar a investigação a empresas de cinco diferentes segmentos de atividade da construção civil, localizadas na região de Curitiba, a saber: execução de obras residenciais, edificações industriais e

comerciais, obras de infra-estrutura, serviços especializados para a construção civil, fabricação de estruturas pré-moldadas em concreto armado e/ou artefatos de cimento para uso na construção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na concepção mais frequente, processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adiciona valor a ele e fornece um *output* a um cliente específico (GONÇALVES, 2000).

Segundo Paim et al. (2009), a estrutura organizacional influencia sobremaneira a forma como os processos de uma organização são gerenciados, uma vez que representa o modo como uma organização divide e coordena o trabalho para atingir um determinado propósito. Portanto, melhorar processos torna-se uma ação básica para as organizações responderem às constantes mudanças em seu ambiente de atuação, visando manter a competitividade do sistema produtivo.

Os sistemas de avaliação de desempenho são conjuntos articulados de indicadores que permitem realizar a gestão, a partir do seu acompanhamento, e a consequente tomada de ações gerenciais (PAIM et al., 2009).

As informações necessárias para a avaliação do comportamento das organizações e a melhoria do desempenho incluem, entre outras, aquelas relacionadas a clientes, produtos e serviços, operações, mercado e também a realização de comparações com concorrentes tidos como referenciais de excelência (SILVA et al., 2002).

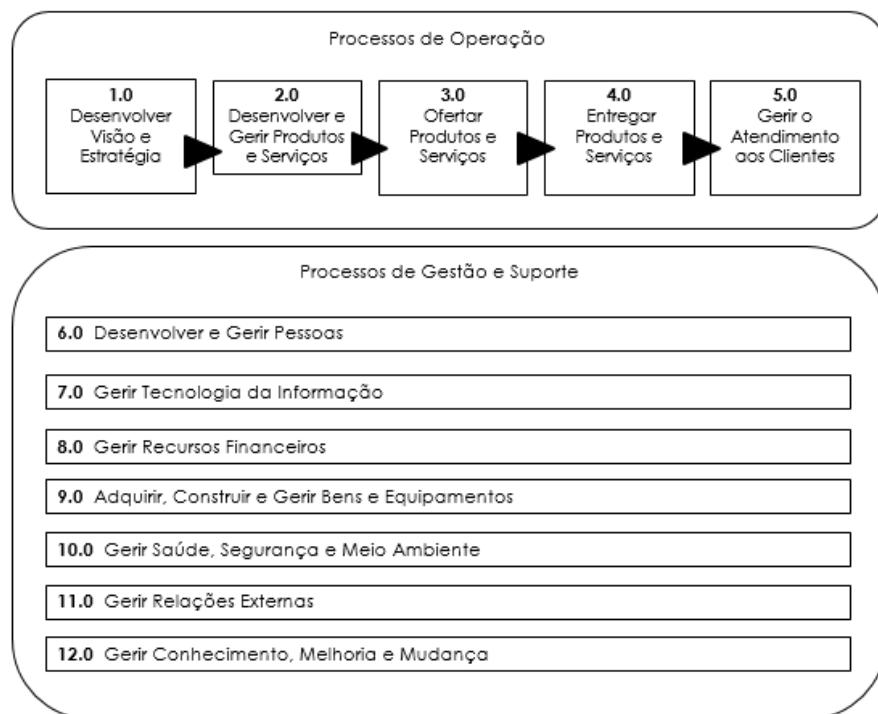
Devido à importância destas técnicas de gestão, as empresas procuram capturar as melhores práticas em bases de conhecimento e experiências já indexadas, através do uso de ontologias ou taxonomias (O'LEARY, 2009).

Uma das principais estruturas ontológicas para a classificação de processos é o modelo de Classificação de Processos, ou *Process Classification Framework* (PCF), desenvolvido pelo *American Productivity & Quality Center* (APQC) no início da década de 1990 (MULLER, 2003).

Este modelo desempenha o papel de uma taxonomia de processos de negócios que permite que as organizações controlem seus objetivos e comparem seu desempenho, interna e externamente, com organizações de qualquer setor, assim sendo, as organizações podem usar a terminologia comum do PCF para nomear, organizar e mapear seus processos (APQC, 2014).

Esta arquitetura é segmentada em 12 categorias de processos, representadas na Figura 1, que se decompõem em grupos de processos; os grupos de processos, em processos e os processos em atividades.

Figura 1 – Arquitetura PCF



Fonte: Adaptado de APQC (2014)

3 METODOLOGIA

O Método Survey foi escolhido como procedimento principal para a concretização desta pesquisa, permitindo a obtenção de dados primários de forma sistematizada, através do emprego de um questionário.

A população-alvo analisada é constituída por empresas de construção civil, localizadas na região de Curitiba, que têm como atividade principal um dos seguintes segmentos: execução obras residenciais, edificações industriais e comerciais, obras de infra-estrutura, serviços especializados para a construção civil, fabricação de estruturas pré-moldadas em concreto armado e/ou artefatos de cimento para uso na construção. Estes segmentos, respectivamente denominados de residencial, industrial e comercial, infra-estrutura, serviços especializados e construção industrializada, foram estabelecidos de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – versão 2.0 (CNAE) (2007), proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Em função do grande número de empresas com sede na região delimitada e da dificuldade de adesão da totalidade destas empresas à pesquisa, optou-se pelo método de amostragem não probabilística por conveniência.

O instrumento de coleta de dados adotado foi um questionário, segmentado em duas partes, desenvolvido com base nos instrumentos de pesquisa empregados recentemente por Yuki (2011) e Mainardes (2012). A primeira parte do questionário compreende a identificação do perfil da organização e do entrevistado. A segunda parte, contempla um conjunto de 34 questões, desenvolvidas com base na arquitetura PCF, divididas em 12

classificações, que compreendem os processos de operação e de gestão e suporte (Quadro 1).

Quadro 1 - Variáveis do nível de efetividade dos processos

| N. | Variáveis |
|-----|--|
| X58 | Ambiente de atuação da empresa |
| X59 | Análise das necessidades dos clientes |
| X60 | Visão e posicionamento estratégicos |
| X61 | Análise do desempenho interno com base em indicadores e/ou metas estratégicas |
| X62 | Análise de desempenho dos produtos/ empreendimentos X oportunidades de mercado |
| X63 | Existência de processo formal de elaboração e desenvolvimento de novos empreendimentos, produtos ou projetos |
| X64 | Utilização de processos integrados de desenvolvimento de projetos ou produtos com tecnologia de informação |
| X65 | Execução do planejamento e gestão do cronograma físico-financeiro |
| X66 | Processo de marketing |
| X67 | Processo de vendas |
| X68 | Existência de plano formal para aquisição de materiais e serviços |
| X69 | Gestão de estoques de matéria-prima |
| X70 | Integração entre o planejamento dos setores comercial e de produção/execução |
| X71 | Existência de planejamento, programação e controle de produção/execução de empreendimentos, produtos ou serviços |
| X72 | Planejamento X disponibilidade de recursos materiais e mão-de-obra |
| X73 | Existência de procedimentos formais para a execução de serviços ou fabricação de produtos |
| X74 | Procedimentos de atendimento ao cliente |
| X75 | Níveis de serviço para o atendimento ao cliente |
| X76 | Estratégias e políticas efetivas de gerenciamento de recursos humanos |
| X77 | Programa de remuneração variável |
| X78 | Sistema de gestão de informações compatível com a estratégia de negócios |
| X79 | Uso de tecnologia de informação nas relações estabelecidas com fornecedores e clientes |
| X80 | Execução de planejamento e controle orçamentário |
| X81 | Adoção da contabilidade de custos como fonte de informação de planejamento e controle |
| X82 | Gestão da performance financeira com base em dados confiáveis |
| X83 | Estratégia de gerenciamento de bens imóveis |
| X84 | Políticas de manutenção contínua de ativos produtivos |
| X85 | Análise e gestão dos riscos físicos associados à operação |
| X86 | Avaliação dos impactos ambientais resultantes dos processos |
| X87 | Gestão de programas de saúde, segurança e meio ambiente |
| X88 | Gestão das relações com os stakeholders |
| X89 | Gestão das questões legais, éticas e jurídicas |
| X90 | Gestão da estratégia de desempenho organizacional |
| X91 | Existência de programa de gestão do conhecimento |

Fonte: Os autores

Os processos de operação contemplam questões referentes ao desenvolvimento de visão e estratégia, ofertar produtos e serviços, à entrega de produtos e serviços e à gestão do atendimento aos clientes. Já os processos de gestão e suporte compreendem: desenvolver e gerir pessoas, gerir tecnologia da informação, recursos financeiros, adquirir, construir e gerir bens e equipamentos, gerir segurança, saúde e meio ambiente, relações externas e, por fim, gerir conhecimento, melhoria e mudanças.

A mensuração quantitativa das respostas da segunda parte do questionário ocorreu por meio da adoção de uma escala de intensidade, ilustrada na Figura 2.

Figura 2 – Escala

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------|--|--|---|--|--|---|
| Processo inexistente | Processo minimamente desenvolvido (ou em fase de implantação) | Processo pouco desenvolvido (ou parcialmente utilizado) | Processo desenvolvido (implantado e funcionando) | Processo bem desenvolvido (implantado e funcionando plenamente) | Processo muito desenvolvido (funcionando plenamente e estabilizado) | Processo altamente desenvolvido (funcionando plenamente, estabilizado e sendo constantemente aperfeiçoado) |

Fonte: Os autores

É relevante considerar que, em função de erros de mensuração, como por exemplo, o viés de concordância em que os respondentes tendem a avaliar favoravelmente todos os atributos, o emprego de escalas acrescenta um caráter subjetivo às análises (SAMARTINI, 2006). Portanto, os resultados finais obtidos nesta pesquisa devem ser analisados como tendências e não como absolutos.

Cerca de 450 empresas foram convidadas a participar desta pesquisa, cuja meta mínima de amostragem era de 100 empresas. A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre Novembro de 2013 e Julho de 2014.

15% da amostra foi obtida através do envio eletrônico de questionários auto administrados, gerenciados pela ferramenta Formulários Google, às empresas de construção civil, localizadas na região de Curitiba, integrantes da base de dados da Regional Sul da Associação Brasileira de Cimento Portland. Os demais questionários foram obtidos durante as aulas dos cursos pós-graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial cujos alunos integravam o quadro funcional de empresas que se adequavam na descrição da população-alvo.

É importante salientar que a pesquisa foi respondida por profissionais de diferentes níveis hierárquicos das empresas, imprimido certo caráter subjetivo aos dados. Do total de respondentes, 84% ocupavam cargos de diretores, gerentes, coordenadores, engenheiros e arquitetos ou assessores e analistas. De todo modo, ressalta-se que o tempo médio de atuação desses respondentes nas respectivas empresas é de três anos, conferindo maior

autenticidade às informações. Segundo Perdigão et al. (2012), o caráter subjetivo das pesquisas tem sido apontado como uma de suas principais limitações pelo fato dos resultados não poderem ser generalizados nem projetáveis para a população, entretanto, ao mesmo tempo, os autores consideram que a subjetividade é o que garante a riqueza e a profundidade dos resultados.

Os dados coletados foram analisados por intermédio da estatística inferencial, com a aplicação de técnicas multivariadas de análise fatorial e análise discriminante. A ferramenta adotada para o desenvolvimento destas análises foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

3.1 Análise fatorial

De acordo com Bakke et al. (2008), este tipo de análise pode ser aplicada quando há um grande número de variáveis correlacionadas entre si, com o objetivo de identificar um número menor de novas variáveis alternativas, não correlacionadas, e que, de algum modo, sumarizem as informações principais das variáveis iniciais, sem perda significativa da informação contida nos dados originais.

Nesta pesquisa empregou-se um dos métodos mais comuns para a extração dos fatores: a Análise de Componentes Principais. Entretanto, um fator que deve anteceder a aplicação da análise fatorial é a análise de confiabilidade interna do constructo utilizado na obtenção dos dados (BAKKE et al., 2008). Um dos principais métodos que fornecem estimativas do grau de consistência de um instrumento é o Alfa de Cronbach (MAROCO e GARCIA-MARQUES, 2006).

A avaliação da adequação amostral e o desenvolvimento da análise fatorial empregados se deram através das seguintes etapas: análise da matriz de correlações, Teste KMO, Teste de Esfericidade de Bartlett, Matriz anti-imagem e comunidades. Em seguida foram analisados o número de fatores retidos, através do Critério de Kaiser, e a Matriz de componentes rotacionados, após a rotação Varimax, e então, obtidos os escores fatoriais utilizados no desenvolvimento da análise discriminante.

3.2 Análise discriminante

De acordo com Gimenes e Uribe-Opazo (2003), a análise discriminante é uma técnica multivariada que permite descobrir as ligações que existem entre um caráter qualitativo, a ser explicado, e um conjunto de caracteres quantitativos explicativos.

A primeira etapa para a realização de uma análise discriminante envolve o teste das suposições relativas à análise multivariada: a normalidade multivariada das variáveis independentes, a homogeneidade das matrizes de variância e covariância e a ausência de multicolinearidade e linearidade das variáveis. Depois de verificados todos estes pressupostos, a próxima

etapa consiste em efetuar a análise preliminar das variáveis independentes, com o objetivo de verificar a existência de diferenças entre as médias e testar a significância das funções discriminantes, através do Teste de igualdade entre as médias, que revela o potencial de cada variável para separar os grupos, e do Lambda de Wilks, que oferece informações referentes às diferenças entre os grupos (BELFIORE et al., 2005).

A correlação canônica corresponde à razão entre a variação entre os grupos e a variação total e testa se as médias entre os grupos são diferentes. Valores próximos de 1,000 indicam que a função tem uma boa capacidade de discriminação (BURNS e BURNS, 2008).

Os autovalores segundo Maroco (2003), representam uma medida relativa de quão diferente os grupos são na função discriminante. O resultado pode gerar uma ou mais funções, cada qual correspondendo a um percentual da variância explicada em termos de diferenças entre grupos. Quanto mais afastados de 1,000 forem os autovalores, maiores serão as variações entre os grupos explicadas pela função discriminante.

O próximo teste de hipótese é o de Lambda de Wilks. Segundo Maroco (2003) esta verificação é empregada com o objetivo de testar a significância das funções discriminantes. Os coeficientes estruturais de Pearson, agrupados de acordo com a correlação dentro dos grupos, entre as variáveis explicativas e as funções discriminantes canônicas padronizadas, tem o objetivo de auxiliar na interpretação da contribuição que cada variável forneceu para cada função discriminante.

Uma das maneiras de se interpretar os resultados de uma análise discriminante é descrever cada grupo em termos de seu perfil, utilizando o valor médio do escore discriminante para uma determinada categoria de variável. Estes coeficientes, chamados centroides, são representados graficamente em um mapa territorial (MAROCO, 2003).

A análise das matrizes de classificação representa uma outra maneira de se avaliar a validade da análise discriminante. Uma vez obtida a função discriminante, calculam-se os escores discriminantes para cada observação, e, através da comparação com os valores dos centroides, reclassificam-se os elementos a partir das variáveis dependentes. A etapa seguinte consiste em comparar a variável reclassificada com seu valor original, obtendo-se um percentual de casos "corretamente classificados" (ANDREASSI e SBRAGA, 2001).

4 RESULTADOS

4.1 Análise fatorial

O Quadro 2 apresenta um resumo dos parâmetros avaliados nas diferentes etapas da análise fatorial.

Quadro 2 – Parâmetros da análise fatorial

| Parâmetro | Objetivo | Referência | Nível de efetividade dos processos |
|--|---|---|--|
| Alfa de Cronbach | Avaliar a confiabilidade interna do constructo. | Mínimo ideal de 0,60 para pesquisas exploratórias. (NUNNALLY, 1994; MAROCO e GARCIA-MARQUES, 2006). | 0,976 (boa confiabilidade interna) |
| Matriz de correlações | Verificar se existe correlação entre as variáveis. | Valores abaixo da diagonal da matriz > 0,30. (BELFIORE et al., 2005; BAKKE et al., 2008). | Todas as variáveis apresentam correlação linear entre si |
| Teste de KMO | Testar a adequação da amostra quanto ao grau de correlação parcial entre as variáveis. | 0,80 a 0,90 (BOA) - 0,90 a 1,00 (MUITO BOA). (BELFIORE et al., 2005; BAKKE et al., 2008). | 0,938 (Muito boa adequação) |
| Teste de Esfericidade de Bartlett | Examinar a hipótese de que as variáveis não são correlacionadas na população. | $\alpha < 0,05$ - Modelo adequado. (BELFIORE et al., 2007; BAKKE et al., 2008). | 0,000 |
| Matriz anti-imagem | Medir a adequação amostral de cada variável representada pelos valores encontrados na diagonal principal da matriz. Quanto maiores, melhor será a análise fatorial. | Valores inferiores a 0,50 indicam que as variáveis devem ser retiradas da análise. (BELFIORE et al., 2005; BAKKE et al., 2008). | Todas as variáveis apresentam valor superior a 0,50 e foram mantidas na análise. |
| Comunalidades | Avaliar a contribuição da variável ao modelo construído pela análise fatorial. | Maior que 0,50. (RODRIGUES, 2002; BEZERRA E CORRAR, 2006). | Todas as variáveis apresentam valor superior a 0,50 e foram mantidas na análise. |
| Número de fatores retidos | Extração do número de fatores retidos mais relevantes. | Critério de Kaiser (Initial Eigenvalues >1,0) e Regra do Cotovelo. (RODRIGUES, 2002; BELFIORE et al. (2007). | 6 fatores retidos |

Fonte: Os autores

Os seis fatores retidos representam a agregação das variáveis iniciais e indicam a existência de um conjunto de características que mais se destacam dentro do grupo de variáveis avaliadas. A escolha das variáveis que compõem cada um destes fatores se deu através da observação das cargas fatoriais de cada variável. Tais fatores foram renomeados de acordo com as características comuns daquelas variáveis que os representam (Quadro 3).

Quadro 3 – Composição dos fatores

| Fator | Variáveis representativas | % Variância explicada | Nome do fator |
|-------|-----------------------------------|-----------------------|--|
| 1 | X80 a X85 e X89 | 15,195% | "Gestão de recursos e bens" |
| 2 | X61, X76, X78, X86, X87, X88, X90 | 16,688% | "Gestão de indicadores de performance" |
| 3 | X63, X66, X67, X74, X75, X77, X91 | 14,775% | "Gestão de processos comerciais" |
| 4 | X68 a X71 | 9,818% | "Planejamento e execução" |
| 5 | X58 a X60 | 9,352% | "Gestão da estratégia" |
| 6 | X62, X72, X73 | 7,950% | "Procedimentos de melhoria", |

Fonte: Os autores

O fator 1 é constituído por sete variáveis, relacionadas positivamente, dentre as quais se destacam X80, X81 e X82 com cargas fatoriais mais altas. O segundo fator, também é composto por sete variáveis positivamente relacionadas, dentre as quais sobressaem-se aquelas relacionadas aos processos de gestão de saúde, segurança e meio ambiente.

O terceiro fator é formado por sete variáveis, relacionadas positivamente. O fator 4, composto por quatro variáveis de correlação positiva, está relacionado com os processos de planejamento e execução.

O quinto fator contempla três variáveis positivamente relacionadas. O fator 6, igualmente formado por três variáveis de correlação positiva, é responsável por 7,950% da variância. Com base nestes fatores, deu-se início à análise discriminante dos dados.

4.2 Análise discriminante

A validação dos pressupostos da análise discriminante está apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Pressupostos da análise discriminante

| Pressuposto | Objetivo | Referência | Nível de efetividade dos processos |
|---|---|---|---|
| Variáveis dependentes | Classificar a amostra | Setores residencial, industrial e comercial, infra-estrutura, serviços especializados e construção industrializada | |
| Variáveis independentes | | Escores resultantes da análise factorial das características organizacionais e do nível de efetividade dos processos | |
| Normalidade multivariada das variáveis independentes | Verificar se as variáveis que compõem amostra são aproximadamente normais | Teste de Kolmogorov-Smirnov (correção de Lilliefors) p-value (sig.) > 0,05 (TORMAN et al., 2012; DE MESQUITA LOPES et al., 2013). | p-value (sig.) > 0,05 |
| Homogeneidade das matrizes de variância e covariância | Não rejeitar a hipótese que as matrizes são homogêneas | Teste M de Box, p-value (sig.) > 0,05, a igualdade das matrizes encontra sustentação (HAIR et al., 2005). | 0,274 |
| Ausência de multicolinearidade das variáveis | Verificar se duas ou mais variáveis independentes estão altamente correlacionadas, de modo que uma variável pode ser altamente explicada ou prevista por outra variável | Valores baixos de correlação validam a permanência das variáveis na análise (BURNS e BURNS, 2008). | Todos os valores listados abaixo da diagonal são baixos |

Fonte: Os autores

Depois de verificados todos os pressupostos, a próxima etapa contemplou a análise preliminar das variáveis independentes (Quadro 5). Neste caso, o teste de igualdade entre as médias dos grupos destacou apenas o fator “Gestão de indicadores de performance” como significante na diferenciação entre os grupos. Além disso, através da análise do Lambda de Wilks, pode-se concluir que o nível de diferenciação destes fatores é baixo.

Quadro 5 – Análise das variáveis independentes

| Parâmetro | Objetivo | Referência | Nível de efetividade dos processos |
|--|---|---|--|
| Existência de diferenças entre as médias | Efetuar a análise preliminar das variáveis independentes com o objetivo de verificar a existência de diferenças entre as médias e testar a significância das funções discriminantes | Variáveis com $\alpha < 0,05$ passam no pressuposto da igualdade das matrizes de variância e covariância, portanto são significantes na diferenciação entre os grupos (MAROCO, 2003). | Apenas um fator significante: “Gestão de indicadores de performance” |
| | | Lambda de Wilks: valores próximos de 1 indicam ausência de diferenças entre os fatores (BELFIORE et al., 2005). | Baixo nível de diferenciação dos fatores |
| | | Correlação Canônica: valores próximos de 1 indicam que a função tem boa capacidade de discriminação (BELFIORE et al., 2005). | Baixo poder de discriminação |
| Eigenvalue | Medir quão diferentes os grupos são na função discriminante | Quanto mais afastados de 1 forem os autovalores, maiores serão as variações entre os grupos explicadas pela função discriminante (MAROCO, 2003). | Variação entre os grupos é elevada |
| Teste de hipótese de Lambda de Wilks | Testar a significância das funções discriminantes | p-value (sig.) < 0,05 (BURNS e BURNS, 2008). | Apenas a função 1 é significativa |
| Matriz de classificação | Avaliar a validade da análise discriminante | Teste Q de Press > valor crítico tabelado do Qui-quadrado = 13,277 (HAIR et al, 2005). | 54,4% dos casos corretamente classificados |

Fonte: Os autores

Quatro funções discriminantes foram obtidas pela análise. A primeira função contribuiu com 64,4% do total da variância entre os grupos, e, portanto tem

o maior poder de classificação. A segunda função explicou 20,6% da variância. A terceira função, 9,8% e a quarta, somente 5,2% da variância.

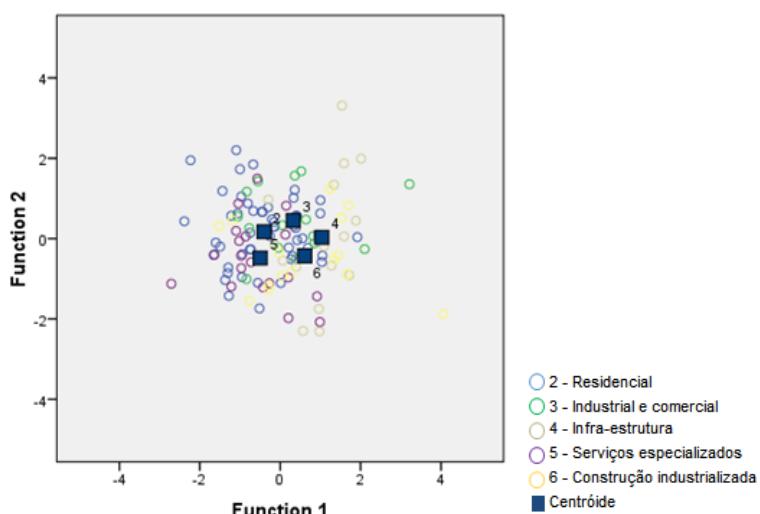
Os eigenvalues determinados por esta análise são muito afastados de 1,000. Portanto conclui-se que a variação entre os grupos, explicada pela função discriminante também é elevada. Já o resultado da correlação canônica demonstra que as quatro funções discriminantes obtidas pela análise possuem fraco poder de discriminação (Quadro 5).

Por sua vez, o teste de hipótese de Lambda de Wilks, aplicado com o objetivo de determinar o número de funções a serem retidas, determinou que apenas a primeira função discriminante era estatisticamente significante (Quadro 5).

Os valores obtidos pela análise da matriz estrutural representam a maior correlação absoluta entre cada variável e a função discriminante. Identificou-se que o fator "Gestão de indicadores de performance" integra a primeira função; os fatores "Procedimentos de melhoria", "Gestão da estratégia" e "Gestão de recursos e bens" fazem parte da segunda função. O fator "Gestão de processos comerciais" compõe a terceira função e o fator "Planejamento e execução" é destacado na quarta função discriminante.

A posição do centroide de cada um dos cinco grupos (setores) está representada na Figura 3. Observa-se que também há uma proximidade muito grande entre todos os centroides, indicando que há um baixo nível de diferenciação do nível de efetividade dos processos entre os setores.

Figura 3 – Posição dos centroides



Fonte: Os autores

Após a verificação da eficácia da classificação das observações originais, conclui-se que 53,4% dos casos foram corretamente classificados de acordo com os cinco setores. Com o intuito de verificar se este percentual é satisfatório, aplicou-se o Teste "Q de Press". Como o valor resultante de "Q

de Press" é 82,22, e, portanto superior ao valor crítico tabelado da distribuição Qui-quadrado para quatro graus de liberdade, admite-se que a precisão da classificação da amostra em análise excede em um nível estatisticamente significante a classificação ao acaso, ratificando o uso da análise discriminante nesta pesquisa.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa identificou seis fatores determinantes do nível de efetividade dos processos de gestão de empresas do subsetor da construção: gestão de recursos e bens, gestão de indicadores de performance, gestão de processos comerciais, planejamento e execução, gestão da estratégia e procedimentos de melhoria. Dentre estes, apenas o fator "Gestão de indicadores de performance" destacou-se como significante na diferenciação entre os grupos, por ser o único fator a apresentar um nível de significância igual a zero no Teste de igualdade das matrizes de variância e covariância. Contudo a análise mostra que, assim como ocorre com os demais, o nível de diferenciação deste fator é baixo, ratificado pelo resultado da correlação canônica que apresenta valores afastados de 1,000, demonstrando que as funções discriminantes obtidas pela análise possuem baixo poder de discriminação.

De um modo geral, os dados desta pesquisa mostram que, ao se analisar apenas o nível de efetividade de processos, não é possível distinguir os cinco segmentos de atividade estudados, e, tampouco caracterizá-los como mais ou menos desenvolvidos. Contudo, observa-se a importância do desenvolvimento de uma análise complementar que contemple o impacto de variáveis como o tamanho e a idade das empresas no nível de efetividade dos processos.

Entretanto, pode-se dizer que os fatores analisados estão diretamente relacionados com a estratégia de decisão das próprias empresas, de modo que as ações que têm como objetivo aumentar a eficiência e a eficácia de cada negócio estão diretamente relacionadas às ações internas, sendo pouco afetadas pelos aspectos externos às empresas.

REFERÊNCIAS

ANDREASSI, Tales; SBRAGIA, Roberto. Fatores determinantes do grau de inovatividade das empresas : um estudo utilizando a técnica de análise discriminante. **Working Paper N. 01/004**. São Paulo: USP, 2001. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2001-act-690.pdf>>. Acesso em 10 fev. 2016.

AMERICAN PRODUCTIVITY & QUALITY CENTER. Disponível em: <<http://www.apqc.org>> Acesso em: 25 jun. 2014.

BAKKE, Hanne A.; DE MOURA LEITE, Alexandre S.; DA SILVA, Luiz B. Estatística multivariada: Aplicação da análise fatorial na engenharia de produção. **Revista**

Gestão Industrial. Ponta Grossa, v. 4, n. 4, 2008. . Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/251048447_ESTATISTICA_MULTIVARIADA_APPLICACAO_DA_ANALISE_FATORIAL_NA_ENGENHARIA_DE_PRODUCAO. Acesso em 08 fev. 2016.

BELFIORE, Patrícia P.; FÁVERO, Luiz Paulo L.; DE ANGELO, Claudio F. Análise multivariada para avaliação do comportamento de grupos supermercadistas brasileiros. **Revista Administração em Diálogo** (RAD). ISSN 2178-0080, v. 7, n. 1, 2005. São Paulo, 2005.

BURNS, Robert; BURNS, Richard. **Business Research Methods and Statistics using SPSS**. London: Sage Publications, 2008.

DE VASCONCELOS, Iuri A.; SOARES, Marcella F.; HEINECK, Luiz Fernando M.; BARROS NETO, José de Paula. Análise da produção científica de área de conhecimento específico: caracterização do tema requisitos do cliente do mercado da construção civil. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 95-108, jan./mar. 2013. Porto Alegre, 2013.

GIMENES, Régio M. T.; URIBE-OPAZO, Miguel A. Modelos multivariantes de insolvência em cooperativas agropecuárias: uma comparação entre a análise discriminante e de probabilidade condicional – **Logit. Contab. Vista & Ver**. Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 45-63, dez. 2003. Belo Horizonte, 2003.

GONÇALVES, Carlos A.; DIAS, Alexandre T.; MUNIZ, Reynaldo M. Análise discriminante das relações entre fatores estratégicos, indústria e desempenho em organizações brasileiras atuantes na indústria manufatureira. **RAC**, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 287-311, Abr./Jun. 2008. Curitiba, 2008.

GRAETZ, Fiona. Critical perspectives on the evolution of new forms of organizing. **Int. J. Strategic Change Management**, Vol. 1. Nos. 1/2, 2006, Bowater School of Management and Marketing. Melbourne, 2006.

HAIR, JR. Joseph F.; ANDERSON, Ralph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ISIK, Zeynep.; ARDITI, David; BIRGONUL, M. Talat. Impact of Resources and Strategies on Construction Company Performance. **Journal of Management in Engineering**, v. 26, n. 1, p. 9-18, 2010.

MAINARDES, Cristiane W. **Análise do impacto de sistemas integrados de gestão na maturidade organizacional em empresas de construção civil**. 2012. 283f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

MAROCO, João. **Análise Estatística com Utilização do SPSS**. Lisboa: Edições Sílabo, 2003.

MAROCO, João; GARCIA-MARQUES, Teresa. **Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?** Lisboa, 2006.

MULLER, Cláudio José. **Modelo de Gestão Integrando Planejamento Estratégico, Sistemas de Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. 2003. Tese (Doutor em Engenharia – Ênfase em Gerência da Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

NUNNALLY, Jum C. **Psychometric Theory**. 3rd. New York: McGraw-Hill, 1994.

O'LEARY, Daniel E. **A Comparative Analysis of the Evolution of a Taxonomy for Best Practices. Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management**. Intell. Sys. Acc. Fin. Mgmt, 2009.

PAIM, Rafael.; CARDOSO, Vinícius; CAULLIR AUX Heitor; CLEMENTE, Rafael. **Gestão de Processos: Pensar, Agir e Aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PELLICER, Eugenio; YEPES, Victor; TEIXEIRA, José C.; MOURA, Helder P.; CATALÁ, Joaquín. **Construction Management**. Oxford: Wiley Blackwell, 2014.

PERDIGÃO, D.E.; HERLINGER, M.; WHITE, O. M. **Teoria e prática da pesquisa aplicada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

PRADELLA, Simone. Gestão de Processos: uma Metodologia Redesenhada para a Busca de Maior Eficiência e Eficácia Organizacional. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 13, n. 2, p. 94-121, mai./ago. 2013. Pedro Leopoldo, 2013.

ROMANO, Fabiane V. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**. Vol. 1, No 1, Novembro 2006. São Paulo, 2006.

SAMARTINI, A.L.S. Comparação entre métodos de mensuração da importância de atributos em produtos e serviços. GV – pesquisa. São Paulo, 2006.

SILVA, Claudete T.A.; MARCHI, Jamur J.; ROCHA, Rudimar A. **Benchmarking: excelência em gestão e competitividade**. Santa Maria, 2002.

YOUNG, N. K. **Key trends in the European and US construction marketplace. Smart Market report. Design and construction intelligence**. 2008.

YUKI, Wagner S. **Análise das relações entre as características da estrutura organizacional e o nível de desenvolvimento dos processos gerenciais de empresas de construção civil**. 2011. 256f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.