

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA
CURSO DE MBE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

SILVIO JOSE BRESCOVIT

Aplicação da matriz de análise multicritério na seleção e priorização de projetos inovadores na área de pesquisa e desenvolvimento de produtos (P&D) de uma empresa de construção civil

São Leopoldo

Ano 2016

SILVIO JOSÉ BRESCOVIT

Aplicação da matriz de análise multicritério na seleção e priorização de projetos inovadores na área de pesquisa e desenvolvimento de produtos (P&D) de uma empresa de construção civil

Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Engenharia de produção e Sistemas, pelo Curso de Especialização em Engenharia de Produção da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Prof(a). Fernanda G. de Boer Garbin

São Leopoldo

Ano 2016

Aplicação da matriz de análise multicritério na seleção e priorização de projetos inovadores na área de pesquisa e desenvolvimento de produtos (P&D) de uma empresa de construção civil

Silvio Jose Brescovit

Prof(a). Fernanda G. de Boer Garbin

RESUMO

A construção civil tem uma grande importância financeira no cenário econômico do Brasil. É reconhecida por receber grandes investimentos, e também por concentrar altos índices de desperdício de tempo e de materiais (Schwengber, 2015). É um setor caracterizado pelo emprego informal, sistemas construtivos artesanais, baixo nível de industrialização e de mão de obra especializada. Assim, existem oportunidades para desenvolvimento nesta área, especialmente em gestão da construção, industrialização de processos e de inovação de sistemas construtivos. Em razão disso, justifica-se um estudo de ferramentas de gestão aplicadas no setor de construção civil. Para tudo isso, este artigo apresenta um estudo de caso utilizando uma ferramenta de Análise Multicritério na gestão de projetos de inovação no setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de uma empresa de construção civil. Também faz parte desse trabalho uma avaliação prática da eficácia do uso dessa ferramenta na avaliação desses projetos, confrontando os resultados encontrados de uma matriz com o cenário real na empresa.

Palavras chave: construção civil, gestão de projetos, Matriz Análise Multicritério, Pipeline.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um setor com grande consumo de mão de obra e de insumos, o que a torna uma fonte potencial de geração de resíduos e desperdícios de tempo. Nesse contexto, a busca pela inovação deve suprir a falta de mão de obra especializada, diminuir tempo de execução dos empreendimentos, melhorar a qualidade do produto final, passar mais confiabilidade para o cliente, aumentar a durabilidade dos materiais, reduzir a manutenção e os custos (Ceotto, 2016). Ainda, segundo Koskela (1992), o problema crônico da construção é bem conhecido: baixa produtividade, insegurança, condições ruins de trabalho e qualidade insuficiente. Dessa forma, a industrialização da construção (pré-fabricação e modulação) apresenta-se como um progresso na tentativa de resolver esses problemas.

A busca de alternativas para o desenvolvimento do setor está ligada à quebra de paradigmas e modelos mentais ultrapassados. Assim, a inovação se mostra necessária a fim de unificar a cadeia produtiva, aproximando clientes e empresas. Segundo Drucker (1995 apud FRANCO, 2001), a inovação é necessária tanto na sociedade quanto na economia, e é ela que mantém as empresas, a sociedade e a economia flexíveis e em constante mudança.

Oportunidades tecnológicas para o desenvolvimento de novos produtos estão disponíveis para toda a cadeia de produção da construção. A seleção das tecnologias que mais se assemelham com o direcionamento estratégico da empresa é o desafio a ser superado. Segundo Porter (1980), o foco seleciona o segmento ou grupo de segmentos na indústria onde irá atuar, excluindo outros com menor importância para estratégia da empresa. Dessa forma, a empresa pode direcionar os esforços para adquirir vantagem competitiva nos segmentos selecionados.

Geralmente as áreas com maiores investimentos em gestão e ferramentas de controles são suprimentos e compras, e priorizar investimentos em apenas alguns setores da instituição pode trazer prejuízos para outros, tais como projetos, desenvolvimento de novos produtos, marketing e planejamento, que são fundamentais para o desenvolvimento da instituição. Segundo Ahlert & Kronmeyer (2004), uma empresa é um conjunto de processos que devem trabalhar conjuntamente para atingir os objetivos da instituição.

Uma instituição é muito mais que controle de aquisição de materiais e serviços. O desenvolvimento de novos produtos e a busca de oportunidades devem sempre

estar presentes no dia a dia das empresas, as quais devem estar preparadas para aproveitar as oportunidades e se sobressair aos concorrentes em momentos onde todos se tornam vulneráveis às oscilações econômicas do mercado. Kliemann & Kronmeyer (2003) sugerem que uma empresa inovadora deve ter vários projetos em ação, deve estar permanentemente inovando seus processos de geração de valor, buscando se manter em vantagem competitiva perante seus concorrentes. Também sugerem que as empresas lutam para se manterem competitivas, e isso significa inovar constantemente, seja em processos ou em produtos.

A falta de ferramentas de controle ou priorização das atividades fundamentais ao segmento das empresas afeta diretamente as estratégias a serem adotadas em curto, médio e longo prazo. Segundo Ribeiro & Andrade (2012), quando não há um planejamento estratégico para conduzir os negócios da instituição, fica cada vez mais difícil a identificação de necessidades e oportunidades e, é somente com uma visão de futuro bem estabelecida que estas empresas poderão se adaptar a essas constantes mudanças que o mercado impõe e agilizar os processos de tomada de decisão.

Para traçar estratégias as instituições devem analisar o ambiente interno e externo, e rapidamente se adaptar para não correr o risco perder mercado e conseqüentemente serem extinguidas. E, nesse sentido, a adaptação passa por ter projetos de melhoria de processos e produtos inovadores, que surpreendam e superem as expectativas dos clientes. Segundo Kerzner (2001), a inovação e a criatividade em gerenciamento dos projetos são atividades difíceis de serem superadas, mas não impossíveis de serem alcançadas. Ainda, deve existir um esforço contínuo para aperfeiçoamento das estratégias de gestão dos projetos em ação com uso de ferramentas que mais se adaptem ao sistema da companhia.

O objetivo desse trabalho é utilizar uma ferramenta de seleção e priorização de projetos de inovação tecnológica que estejam alinhados à estratégia adotada pela organização, a qual atua com foco na industrialização da construção civil. Também faz parte desse trabalho a utilização dessa metodologia em um estudo de caso, com uma análise crítica dos resultados encontrados.

O presente trabalho será dividido em 5 seções. Na primeira foi apresentada uma introdução sobre o tema do presente trabalho. A segunda trará uma revisão teórica sobre os assuntos pertinentes ao estudo. A terceira seção apresenta os métodos empregados. Na quarta é descrito o desenvolvimento do trabalho, desde as

definições iniciais da ferramenta de priorização até a obtenção dos resultados. E, finalmente, a última seção irá apresentar as conclusões sobre o estudo desenvolvido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta etapa do trabalho serão apresentadas algumas ferramentas que estão correlacionadas com o método proposto neste trabalho e que serviram de base para a estruturação da matriz de análise multicritério proposta e a definição dos critérios avaliados. Fazem parte desse referencial: Análise Multicritério; Estratégia competitiva por Porter; Business Model Canvas - BMC;

2.1 Análise multicritério

Análise Multicritério foi desenvolvida nos anos 60 como uma ferramenta de auxílio a tomada de decisões, permitindo utilizar mais de um critério simultaneamente para as avaliações. Nela pode-se atribuir pesos para cada critério, levando em consideração sua importância dentro do cenário analisado. Segundo Paula e Mello (2013), a utilização da análise multicritério traz mais certezas nas tomadas de decisões, diminuindo a subjetividade e trazendo uma abordagem mais coerente com a estratégia adotada pela instituição.

Alguns problemas podem ser solucionados através de uma análise mono critério, cujas soluções podem ser baseadas no conhecimento adquirido ao longo do tempo com uma simples avaliação do cenário encontrado. Pode-se considerar esta abordagem na tomada de decisões como uma atividade de baixa complexidade, não necessitando métodos complexos de auxílio. Muitos problemas concretos se prestam para serem modelados por métodos mono critério e resolvidos por meio de técnicas adequadas, tais como a programação linear. Outros problemas, porém, devido à sua complexidade inerente, necessitam de ponderações sobre mais de um aspecto e uma tomada de decisão rápida, segundo Longaray e Bucco (2014).

Para as instituições, o uso de ferramentas que permitem uma abordagem mais complexa na busca por soluções de problemas é de extrema importância, uma vez que a abordagem adotada traz resultados mais satisfatórios e em sintonia com a realidade. Segundo Ramos (2000), em um problema de análise multicritério está implícita a avaliação de diferentes aspectos que contribuem (a favor ou contra) para uma decisão. A forma de combinar critérios, a consideração de todos ou apenas parte

deles (os melhores, os piores, os médios, ou qualquer combinação) e a forma como alguns critérios podem compensar outros assumem grande importância nas decisões, particularmente em contextos com recursos escassos.

Segundo Vargas (2010), apesar de a decisão ter como base os valores e as preferências do tomador de decisão, uma série de critérios ou objetivos específicos podem ser empregados na priorização dos projetos e na determinação do real significado da relação ótima entre custos e benefícios. Ainda, Vargas (2010) afirma que: um critério não é um caminho viável para se decidir sob qual (is) projeto (s) devem ser realizados ou não.

Também, Mota e Almeida (2007) afirmam que a priorização de projetos é importante, pois não é possível gerenciar e monitorar todos com a mesma atenção. Algumas atividades estão mais sujeitas a sofrerem alterações durante a execução do que outras e o gerente dos projetos deve dedicar um maior esforço no seu monitoramento e controle. Essas decisões de priorização são, então, tomadas repetidamente durante cada fase do projeto.

2.2 Estratégia competitiva por Porter

De acordo com Porter (1980) a estratégia competitiva de uma empresa se resume em 3 fundamentos básicos: liderança em custo; diferenciação e enfoque. Segundo Loper (2007) o conjunto destas forças competitivas básicas determina o potencial de lucro final e o desempenho da empresa na indústria.

Ainda, Porter (1985) afirma que a vantagem competitiva é atingida quando entregamos valor para nossos clientes além de menor preço. Essa diferenciação no valor agregado aos produtos é o que alavanca e sustenta uma instituição no topo da cadeia competitiva. Dessa forma, pode-se dizer que a estratégia deve ser diferente onde todos são iguais, ou seja, as empresas que tiveram um diferencial poderão fazer frente ao mercado.

Schmidt (2011) afirma que a estratégia de diferenciação de Porter implica em a empresa oferecer um produto ou serviço que, exceto pelo preço, se diferencie dos seus concorrentes na perspectiva dos consumidores. Essa estratégia produz maior fidelidade por parte dos clientes e menor sensibilidade ao preço, distanciando a empresa de seus concorrentes. A chave para a vantagem competitiva, segundo Porter (1985), está na constante inovação das instituições.

2.3 Análise de “forças, fraquezas, oportunidades e ameaças” Swot

Aparecida, Salmont, Barbosa, Rabelo e Baptista (2011) definem a análise SWOT como uma ferramenta utilizada para fazer análises de cenário (ou análises de ambiente), sendo usada como base para a gestão e o planejamento estratégico de uma organização. Segundo Verdoncu e Condurache (2011), a sigla Swot é originária da língua Inglesa: *Strengths* (forças); *Weakeness* (Fraquezas); *Opportunities* (oportunidades) e *Threats* (ameaças). Essas quatro variáveis são analisadas em dois cenários: Forças e Fraquezas (avaliações do cenário interno da instituição) e Oportunidades e Ameaças (avaliações do cenário externo a instituição), conforme Figura 1.

Figura 1: Matriz SWOT

Interna (organização)	FORÇAS (Valorizar/ Utilizar)	FRAQUEZAS (Fortalecer/ Melhorar)
Externa (Ambiente)	OPORTUNIDADES (Avançar/Aproveitar)	AMEAÇAS (Identificar/ Estudar)

Adaptado de Verdoncu & Condurache (2011)

A matriz Swot serve de embasamento para a criação do cenário futuro ideal levando em consideração o estado presente de uma instituição. Estas avaliações podem levar a decisões voltadas para valorizar as qualidades que a instituição apresenta, além de fazer com que a empresa desenvolva métodos para tratar suas fraquezas e ameaças externas ao seu segmento de trabalho. Pode-se dizer que a Swot direciona as decisões com equilíbrio entre o que a empresa está preparada para oferecer em contrapartida ao que ela deve aperfeiçoar e desenvolver para seu crescimento.

O método pode ser direcionado para análise das demandas dos clientes e para o desenvolvimento de produtos que possuem mais chances de serem absorvidos pelo mercado. Conforme proposto por Kunzler (2012), uma adaptação do modelo para confrontar a necessidade dos clientes com produtos que serão inseridos no mercado.

Ainda, Kunzler (2012) afirma que o método é bastante utilizado para definições de estratégia frente a clientes e mercados concorrentes.

A análise de risco encontrados por investidores que buscam oportunidades nos mercados pode ser avaliada através da análise de “forças, fraquezas, oportunidades e ameaças” Swot. Segundo Figueiredo e Santa Catarina (2016), os riscos são inerentes aos negócios e podem ser mensurados, uma vez que os investidores ou as instituições esperam retorno por suas decisões.

2.4 Business Model Canvas –BMC

O objetivo de Osterwalder e Pigneur (2010), quando da criação do BMC, foi de desenvolver um modelo que pudesse ser utilizado por qualquer empresa e que abrangesse todos os modelos de negócios, dando inúmeras possibilidades de análise de qualquer estratégia. Dessa forma, o BMC possibilita ter uma visão geral da empresa através da montagem do mapa proposto pelo modelo. Bonazzi & Zilber (2013) consideram o BMC como o modelo mais completo dentre os modelos na teoria de modelo de negócio, pois aborda de maneira detalhada o relacionamento de todos os componentes organizacionais internos e externos, bem como por evidenciar como esses se relacionam para criar e capturar o valor proposto pela organização.

Segundo Carrasco, Silva, Nunes, Cerqueira e Rosas (2014), o modelo de negócio CANVAS é uma ferramenta que proporciona ao empreendedor uma visão geral de uma empresa em nove blocos, descritos em uma só folha de papel ou cartaz, mostrando assim com facilidade e concisão a lógica de como uma organização pretende gerar valor. Esses blocos cobrem as quatro áreas principais de um negócio: clientes, oferta, infraestrutura e viabilidade financeira, conforme apresenta o Quadro 1.

O modelo BMC auxilia na gestão de decisões e na montagem de mapas conceituais das empresas. Pode ser uma ferramenta extremamente útil na simulação de negócios, desenvolvimento de novos produtos, montagem de cenários e desenvolvimento de novos processos, entre outros.

Quadro 1: Nove dimensões do BMC

ÁREA	NOVE DIMENSÕES	DEFINIÇÃO
Clientes	Segmentos de Clientes	Descreve os distintos grupos de pessoas ou organizações que uma empresa busca alcançar, servir e criar valor.
	Relacionamento com os Clientes	Descreve os tipos de relacionamento que uma organização pode adotar com seus segmentos de clientes específicos.
	Canais	Apresenta como uma empresa se comunica e alcança seus clientes a fim de realizar uma proposta de valor.
Oferta	Propostas de Valor	Descreve o pacote de produtos e serviços bem como quais valores são entregues aos segmentos de clientes.
Infraestrutura	Recursos-Chave	Descreve os recursos mais importantes para fazer um modelo de negócio funcionar.
	Atividades-Chave	Descreve as ações mais importantes que uma empresa deve tomar para fazer funcionar seu modelo de negócio.
	Parcerias-Chave	Descreve a rede de fornecedores e os parceiros que põem o modelo de negócio em execução.
Viabilidade Financeira	Fontes de Renda	Representa o dinheiro que uma empresa gera a partir de cada segmento de cliente.
	Estrutura de Custos	Descreve todos os custos envolvidos na operação de um modelo de negócio.

Fonte: Bonazzi & Meirelles (2015)

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho será uma pesquisa com finalidade aplicada e com objetivos exploratórios. Também, a pesquisa terá uma abordagem qualitativa com o uso de uma revisão bibliográfica. Trata-se de uma pesquisa ação direcionada à uma empresa do segmento da construção civil, classificação esta segundo Gil (2010).

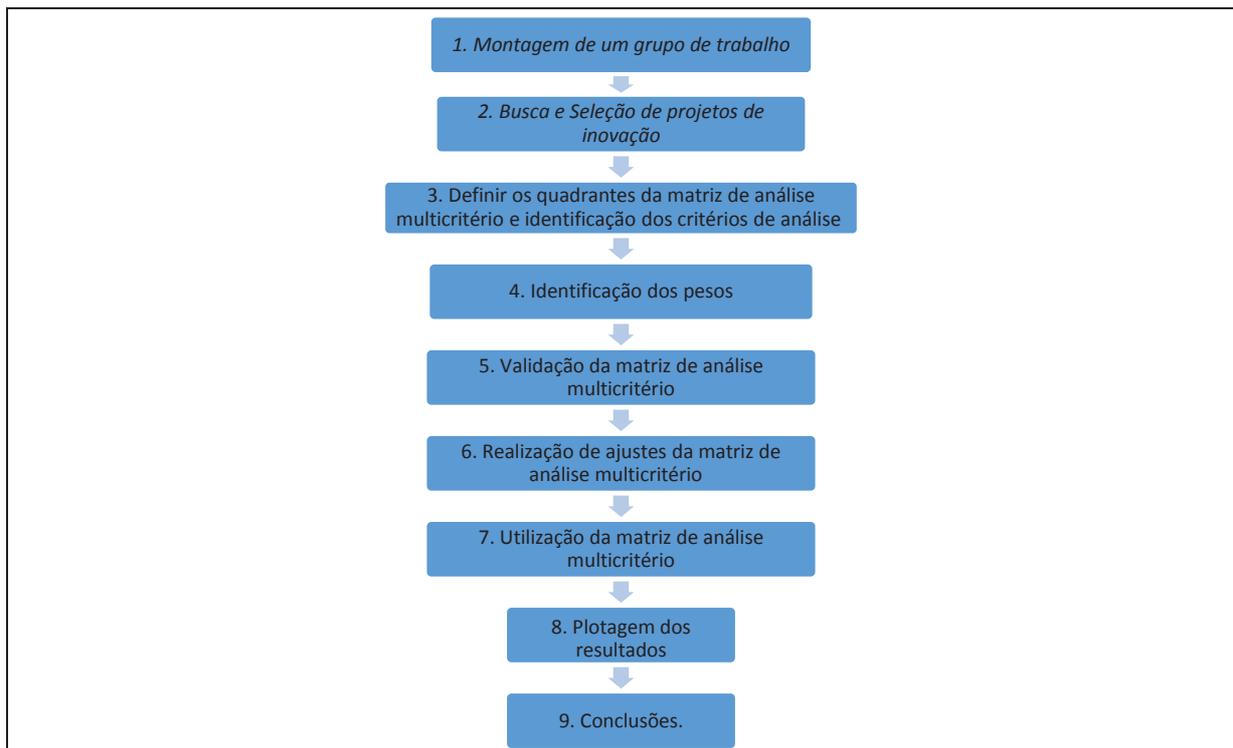
A gestão de projetos é uma atividade fundamental para o controle das tecnologias em desenvolvimento. Segundo PMBOK (PMI, 2014) existem guias para auxiliar o controle de projetos e pode ser utilizado em todos os setores das cadeias produtivas, a escolha do que melhor se adapte a estratégia de desenvolvimento adotada deve ter critérios bem definidos e limitados, e seguir as boas práticas de gerenciamento.

3.1 Método de Trabalho Adotado

Nesta seção será apresentado o método proposto para este estudo de caso. O método será dividido em duas fases: a primeira será a elaboração da matriz de análise multicritério e a segunda a Implementação da matriz, que será demonstrada através de um estudo de caso. A primeira fase é composta pelas seguintes etapas: 1.

Montagem de um grupo de trabalho; 2. Definir os quadrantes da matriz de Análise Multicritério e identificação dos critérios de análise; 3. Identificação dos pesos; 4. Validação da Matriz; 5. Realização de ajustes da matriz de Análise Multicritério. Já a segunda fase contém as seguintes etapas: 6. Busca e Seleção de projetos de inovação; 7. Utilização da Matriz; 8. Plotagem dos resultados; e 9. Conclusões. Estas etapas do modelo de trabalho tiveram embasamento no trabalho realizado por Klippel & Antunes (2002).

Figura 2 : Etapas do modelo de trabalho proposto



Adaptado do trabalho de Klippel & Antunes (2002)

3.1.1 Montagem do grupo de trabalho: a montagem do grupo que participará do processo de análise deve ser o mais heterogêneo possível, e deve existir uma representatividade importante da direção no projeto, a fim de que a estratégia da empresa esteja clara e entendida pelo grupo. Segundo Kronmeyer (2006), é de extrema importância os colaboradores entenderem a estratégia da empresa, para que todos possam caminhar na mesma direção. Também, para que o grupo siga uma ordem e um foco um líder deverá nortear os trabalhos, mas este não deve influenciar nas análises, esse líder deve apenas instigar o debate e o esclarecimento de assuntos pertinentes ao projeto.

3.1.2. Definir os quadrantes da matriz de Análise Multicritério e identificação dos critérios de análise: a matriz escolhida para realização do estudo de caso utiliza algumas concepções provenientes das cinco forças competitivas de Porter: alinhamento estratégico e Inovação, e do modelo Canvas: infraestrutura, oferta e viabilidade financeira, a fim de direcionar a escolha dos projetos de inovação com a estratégia da empresa, mantendo o foco no que é importante para a instituição. Esses critérios deverão ser validados pela alta direção a fim de garantir que o grupo de trabalho está em alinhamento com a estratégia adotada pela empresa. Dessa forma, cada proposta de projeto de inovação identificado será avaliada conforme a matriz sugerida.

3.1.3 Identificação dos pesos: a análise se dará confrontando os projetos identificados como possíveis inovações com os critérios adotados na matriz. Para isso se utilizará a escala Likert, adaptada para a instituição em análise.

3.1.4 Validação da matriz: essa etapa do trabalho será realizada a fim de verificar a efetividade da matriz estruturada pelo grupo, e deve ser feita com a análise de um projeto, avaliando os critérios definidos na matriz e seu resultado posterior.

3.1.5 Realização de ajustes da matriz de Análise Multicritério: alguns ajustes podem ser realizados durante a validação. Nesses casos, pode-se adotar uma reavaliação do item em questão e uma nova validação será realizada.

3.1.6 Busca e seleção de projetos de inovação: os projetos de inovação podem surgir de várias vertentes, com uma visão voltada para o lado externo da organização, porém, sem perder de vista o lado interno, onde já se concentram as tecnologias e inovações da instituição. A seguir são apresentadas fontes para busca por projetos de inovação.

- a. Visitas aos clientes;
- b. Feiras, revistas, viagens;
- c. Informações oriundas de revendedores ou outros;
- d. Reclamações e sugestões provenientes do SAC;
- e. Entidades de classe, órgãos governamentais / normativos;
- f. Parceiros comerciais e fornecedores;
- g. Mídia especializada (publicações, internet);
- h. Brainstorming do grupo de colaboradores do projeto;
- i. Benchmarking da concorrência;
- j. Universidades, Consultorias;

3.1.7 Utilização dos critérios de análise: esta etapa é executada após todos os integrantes do grupo terem validado os critérios que devem ser considerados na matriz, os pesos de cada critério estarem definidos e ajustados, e a estratégia da empresa estar disseminada entre o grupo, para que nenhuma decisão seja tomada fora da direção esperada e definida pela instituição. Para o uso da matriz deve-se ter identificados os projetos que serão analisados e confrontados. Para tanto deve existir um debate sobre cada item antes das definições dos pesos. Estes debates podem ocorrer em mais de um encontro.

3.1.8 Plotagem dos resultados: esta etapa acontece quando todos os projetos tiverem recebido as avaliações do grupo, e o líder do projeto poderá executar esta atividade ou incumbir um participante do grupo a realizá-la. A plotagem se dará através de uma simples matriz cujos quadrantes deverão ser definidos a fim priorizar os projetos mais identificados com o negócio da instituição. Nesta etapa, as divisões dos quadrantes não seguem uma regra única, os limites serão definidos pela sensibilidade do grupo durante o andamento dos debates. E sua montagem será apresentada na próxima etapa do trabalho.

3.1.9 Conclusões: a partir da plotagem dos dados pode-se realizar uma avaliação de todo o trabalho, o grupo deve debater os resultados e daí as prioridades serão definidas e planos de trabalhos serão desenvolvidos. A priorização se dará da seguinte forma: 1º Produto inovador e com alto grau de atratividade; 2º Produto não inovador com alto grau de atratividade; 3º Produto inovador com baixo grau de atratividade; 4º Produto não inovador e com baixo grau de atratividade.

4 Aplicação e Montagem do modelo de trabalho proposto

Este tópico do trabalho será dividido em duas fases, conforme o método proposto no item 3.

4.1 Elaboração da Matriz de Análise Multicritério

Participaram da elaboração da matriz representantes dos setores da empresa que participam das tomadas de decisões dentro da instituição, sendo essa uma equipe multidisciplinar. Fizeram parte do grupo: Diretor executivo, Gerente comercial; Gerente de projetos; Gerente de PCP e Logística; Gerente de P&D e de produção fabril. Ficou a cargo do Gerente de P&D a função de conduzir o trabalho proposto na primeira fase.

Como resultado, foi proposto o Quadro 2 para a avaliação de projetos, que tem o objetivo de permitir realizar uma análise multicritério de todas as oportunidades de inovação identificadas pelos colaboradores da empresa. O quadro é composto de 10 colunas que são apresentadas a seguir:

- a) **Critérios:** nesta coluna buscou-se identificar o que é importante para a instituição avaliar em cada oportunidade de inovação, a fim de que a decisão estivesse alinhada com a sua estratégia. Esses critérios foram identificados em algumas ferramentas clássicas de análise e montagem de cenários, que auxiliam na tomada de decisões. Os critérios de 'alinhamento estratégico' e 'inovação' tiveram como referência a 'Estratégia Competitiva de Porter', já 'infraestrutura', 'oferta' e 'viabilidade financeira' tiveram embasamento na ferramenta Business Model Canvas - BMC;
- b) **Características:** as características avaliadas em cada oportunidade de inovação foram definidas considerando a situação da empresa no presente momento e como ela espera ser no futuro. Uma ferramenta importante utilizada nesta etapa foi a Swot, que permitiu a montagem de cenários para que o grupo visualizasse as características mais significativas a serem julgadas. A análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças foram consideradas no momento da montagem desta coluna na matriz de análise multicritério;
- c) **Referencial teórico:** apresenta as referências utilizadas para definição dos critérios e características analisadas. A referência destes autores confirma a importância do uso destes critérios e ainda trazem mais significado para este estudo;
- d) **Detalhamento:** coluna que auxilia no momento de realizar a análise, já que traz como referência a característica analisada e permite através de um questionamento trazer a oportunidade de inovação para uma avaliação mais clara e mensurável;
- e) **Pesos:** as colunas 5 até 9 devem ser marcados conforme o entendimento sobre o critério e característica avaliados por cada

membro da equipe. As oportunidades de inovação são apresentadas pelo líder da equipe ao grupo, que deve debater a pauta e após votar individualmente.

- f) **Resultado:** na coluna 10 deve aparecer o peso indicado por cada componente no critério analisado;
- g) **Total:** cada componente do grupo deve possuir uma folha de avaliação para ser utilizada em cada oportunidade de inovação, e o resultado da coluna 10 é o valor que cada membro da equipe atribuiu para o item avaliado. Assim, a soma de todas as notas obtidas pela oportunidade de inovação deverá ser utilizada na classificação final das oportunidades.

Quadro 2 :Critérios de análise adaptados do modelo BCM e Forças de Porter

Projeto em análise: Desenvolvimento de um concreto balístico Nivel III									
Coluna 01	Coluna 02	Coluna 03	Coluna 04	Coluna 05	Coluna 06	Coluna 07	Coluna 08	Coluna 09	Coluna 10
Critério	Características		Detalhamento	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente	Resultado
				1	2	3	4	5	
Alinhamento estratégico	Está alinhado com os objetivos estratégicos da instituição;	Ahlert & Kronmeyer (2004); Porter (1995)	Existe um alinhamento do projeto com a estratégia adotada pela instituição?					5	5
	Altera a concorrência por novos mercados;	Porter (1995)	O produto esperado coloca a empresa numa posição privilegiada em relação a concorrência?					5	5
	Melhora as condições de negociação com o fornecedor;	Porter (1995).	O produto colabora para aumentar ou melhorar a cadeia de suprimentos?					5	5
infraestrutura	A empresa possui capacidade tecnológica para desenvolvimento do produto esperado;	Kerzner (2001),	A empresa domina a tecnologia ou necessita desenvolvimento para atender a demanda esperada, materiais, pessoa especializado?				4		4
	Colabora para a melhora dos processos de produção;	Kliemann & Kronmeyer (2003)	Existe uma melhora nos processos produtivos da empresa com a Desenvolvimento deste novo produto?					5	5
	Não interfere em outros projetos da empresa;	Kliemann & Kronmeyer (2003)	O interfere no desenvolvimento ou até substitui algum projeto em andamento?				4		4
	A empresa possui estrutura para execução do projeto	Kerzner (2001),	As instalações absorvem as necessidades de espaço, logística do produto futuro?					5	5
Oferta	Melhora as condições de negociação com o cliente	Kunzler (2012)	O produto agrega valor ao cliente, qualidade, prazo, custo?					5	5
	Existe demanda por parte do cliente pelo produto em estudo;	Carrasco (2014)	Existe mercado para vendas do produto esperado?					5	5
	O produto será aceito pelo mercado/ cliente	Kunzler (2012)	Existe certeza de o mercado vai absorver o produto ?					5	5
Viabilidade financeira	Investimento requeridos para desenvolvimento do projeto	Vargas (2010),	Não é necessário grandes aportes financeiros para desenvolvimento do projeto?				4		4
	O tempo de retorno do investimento	Figueiredo e Santa Catarina (2016),	O tempo esperado para retorno do investimento é o esperado?					5	5
Inovação	Contribui para o desenvolvimento de um produto inovador	Drucker (1995 apud FRANCO, 2001),	Qual o grau de inovação do produto?					5	5
	Modifica a estrutura da empresa	Kerzner (2001); Ceotto (2016)	Proporciona um incremento tecnológico a tal ponto que modifica o sistema de trabalho da empresa?					5	5
	As tecnologias aplicadas são conhecidas	Kerzner (2001)	Necessita criação e desenvolvimento com aplicação pesada de pesquisa?				4		4
								total	71

Fonte: Elaborado pelo autor

A estruturação da Matriz de Análise Multicritério teve como foco a priorização das oportunidades alinhadas às principais atividades da empresa, uma vez que as fontes de recursos são controladas e não se pode trabalhar em todos os projetos de inovação ao mesmo tempo. Uma ordem e priorização se faz necessária para a organização dos projetos, gestão de custos e gerenciamento das equipes. Dessa

forma, na análise das oportunidades de inovação propõe-se a utilização da escala Likert como referência na adoção dos pesos de cada critério avaliado. Essa metodologia foi adotada por se tratar de uma análise subjetiva, e associar uma nota para cada critério seria uma tarefa de extrema dificuldade, podendo causar distorção nos dados de saída da análise.

Com isso, se definiu os itens da escala de Likert para o julgamento dos critérios: 1. Discordo totalmente; 2. Discordo; 3. Neutro; 4. Concordo; 5. Concordo totalmente. Todas as oportunidades de inovação devem ser analisadas com a matriz de análise multicritério e a soma da pontuação dada pelo grupo vai definir suas classificações finais.

Posteriormente à montagem da Matriz de Análise Multicritério foi fundamental verificar sua funcionalidade e se os resultados alcançados ficaram coerentes com as expectativas do grupo em relação aos objetivos traçados. Para este teste foram utilizadas oportunidades referentes a um produto inovador, uma melhoria de processo e um com pouco inovador, respectivamente: painéis para proteção balística; modificação no sistema de produção de painéis; troca da característica de um parafuso não comercial por um de linha.

Dessa forma, a Matriz de Análise Multicritério, após o teste de validação, sofreu uma modificação no que tange ao peso dado para os critérios. Observou-se que os valores ficaram muito próximos e a pontuação obtida para as três categorias avaliadas tiveram pouca diferença, sendo a classificação de prioridades definidas pela experiência da equipe. Assim, se reavaliou os pesos para garantir a identificação dos projetos com graus de inovação diferentes.

4.2 Implementação da Matriz

Primeiro identificou-se as oportunidades de inovação pelo condutor da equipe, que utilizou informações de feiras e exposições, de reuniões com representantes de vendas da empresa, que possuem o contato direto com os clientes, e de reuniões com a alta direção. Foram selecionadas quarenta e duas oportunidades de inovação, sendo 44% oportunidades em melhorias de processos, 30% oportunidades de novos produtos ou modificações significativas nos produtos existentes e outros 26% em desenvolvimento de novos materiais que podem ser utilizados para melhorar a qualidade dos produtos existentes.

A apresentação dos projetos para análise, as discussões e análise dos critérios de priorização dos projetos foram realizadas em dois encontros do grupo. Nesse estudo, para melhor compreensão dos leitores, serão apresentados apenas quatro projetos avaliados. A etapa de análise dos projetos foi facilitada pelo fato de que a equipe de análise participou da estruturação da Matriz de Análise Multicritério, e também porque a empresa em estudo já trabalha com a inovação. Também, cada colaborador recebeu do líder do grupo uma folha de avaliação para cada oportunidade em análise e as entregou no final de cada encontro.

O Quadro 3 apresenta os resultados das médias das avaliações da equipe em relação a quatro projetos com graus de inovação diferentes entre si. Após a votação, os projetos foram classificados quanto as somas das notas recebidas pelo grupo. A determinação da classe que cada produto pertence teve embasamento no máximo e no mínimo de pontos que um determinado produto pode receber do grupo. O máximo é de 75 pontos e o mínimo é 15 pontos, uma vez que a maior nota que um produto pode receber por quesito de desempenho de um avaliador é cinco e a menor é um, sendo que o número de quesitos de desempenho a avaliar por projeto são 15 unidades.

A escala de priorização dos projetos foi determinada em consenso com todos os participantes do estudo e teve como premissa variar os limites conforme varia o grau de importância dos projetos, ou seja: quanto menor a importância mais ampla a faixa de variação, e quanto mais importante o projeto menor a faixa. Com isso pretendeu se valorizar os projetos de maior significado para a instituição. Para a priorização dos projetos, após a análise realizada pelo grupo de trabalho, foram criadas quatro faixas que caracterizam os projetos analisados: Projetos que não possuem grau de inovação e nem representam melhoras nos processos; Projetos que não possuem grau de inovação mas representam melhoras nos processos; Projetos com grau de inovação incremental alinhados com a estratégia da empresa; e Projetos com grau de inovação alto alinhados fortemente com a estratégia da empresa. Os limites classificatórios estão citados abaixo e cada projeto deve se encaixar nessas faixas definidas.

- **15 a 40:** Projetos que não possuem grau de inovação representativo e não são significativos para a melhora dos processos internos de

produção. São modificações ou melhoras simples que não agregam ganhos significativos para a instituição;

- **40 a 55:** Projetos que não possuem grau de inovação mas representam melhorias nos processos de produção, sendo importantes para aumentar a produtividade ou solucionar algum problema específico em um produto, além de trazer ganhos significativos para a instituição;
- **55 a 70:** Projetos com grau de inovação incremental alinhados com a estratégia da empresa. Neste caso são projetos com melhorias incrementais de algum produto existente, tornando-o mais competitivo no mercado. Ou, também pode ser um projeto para customização de um produto existente para um cliente específico;
- **70 a 75:** Projetos com grau de inovação alto e alinhados fortemente com a estratégia da empresa. Esses podem trazer ganhos significativos para a empresa, abrir mercados e quebrar paradigmas existentes, podendo obter grande aceitação dos clientes e trazer vantagens competitivas frente aos concorrentes;

Após a tarefa de julgar os projetos foi realizada a soma e a média dos pontos atingidos por cada projeto avaliado pelo grupo de trabalho. No Quadro 3 são apresentados os projetos analisados com suas respectivas médias, e a classificação segundo os graus de inovação estabelecidos.

Quadro 3 :Classificação dos projetos analisados pelo grupo

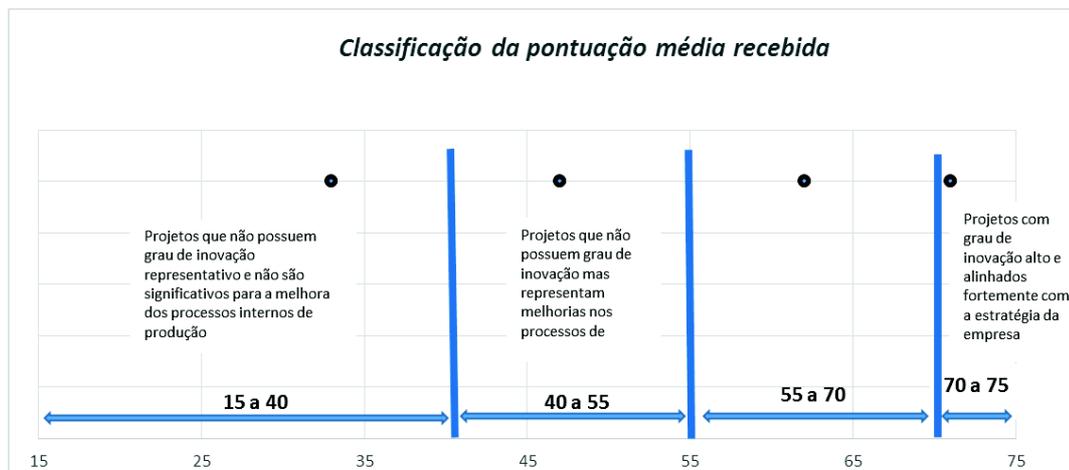
<i>Projetos</i>	<i>Média atingida</i>	<i>Classificaçãõ segundo escala adotada</i>
Melhora no sistema de montagem de um painel de concreto	47	Projetos que não possuem grau de inovação mas representam melhorias nos processos
Desenvolvimento de um concreto balístico nível III	71	Projetos com grau de inovação alto alinhados fortemente com a estratégia da empresa
Modificações em um produto existente para um novo mercado de atuação	62	Projetos com grau de inovação incremental alinhados com a estratégia da empresa
Mudança do disco de corte para melhorar sistema de corte de painéis	33	Projetos que não possuem grau de inovação e nem representam melhorias nos processos

Nota: Amostragem dos projetos retirados do estudo de caso em empresa do setor de Construção Civil/ Fonte: Elaborado pelo autor

Para melhor visualização dos resultados, a classificação proposta anteriormente foi colocada em uma planilha Excel e após um gráfico foi gerado, onde

temos na vertical os limites das faixas de priorização dos projetos e os pontos são os valores das médias das notas recebidas por cada projeto durante a avaliação do grupo. A plotagem na Figura 3 da pontuação média alcançada por cada projeto durante a análise realizada utilizando a matriz de análise multicritério permitiu visualizar os projetos que mais estão alinhados com a estratégia da empresa, e na análise final realizada pelo grupo pôde se concluir que a classificação dos projetos segundo a matriz proposta manteve a coerência esperada.

Figura 3: Análise visual dos projetos analisados no estudo de caso



Fonte: Elaborado pelo autor

5 CONCLUSÕES

A utilização de matrizes de seleção e priorização de projetos como ferramentas de auxílio à gestão não é novidade, tendo suas funcionalidades comprovadas. Assim, podemos inferir que essas matrizes podem e devem ser utilizadas como auxílio à tomada de decisões, montagem de cenários e previsões de mercado. Também, podemos afirmar que a matriz proposta no presente artigo se mostrou eficiente na priorização de projetos, uma vez que se conseguiu classificar oportunidades de inovação e garantir o direcionamento dos investimentos e esforços de pesquisa nos projetos com maior alinhamento à estratégia e mercado escolhidos pela empresa analisada.

O método proposto para a priorização dos projetos se mostrou eficaz, pois pode-se observar que foram priorizados os projetos mais alinhados com a estratégia da empresa. Também permitiu caracterizar os projetos considerando os seus custos, estrutura e oferta, conforme o método BMC. Ainda, sua aplicação pelo grupo de

trabalho se mostrou bastante simples, e sua construção propiciou um aumento de conhecimento dos integrantes do grupo em relação aos produtos e processos da empresa.

Para pesquisas futuras sugere-se incorporar à matriz ferramentas de análise de custos mais específicas, a fim de garantir que além destes critérios de priorização utilizados no método os projetos possam ser priorizados tendo como um limitante à função custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLERT, F. C.; KRONMEYER FILHO, O. R. Relações de causa e efeito no diagrama da estratégia do Balanced Scorecard. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2004.

ANTUNES, J. A.V. & KLIPPEL, M. Matriz de Posicionamento Estratégico dos Materiais: Uma Abordagem Metodológica, Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Curitiba – PR, 2002.

BONAZZI, F. L. Z.; ZILBER, M. A. Inovação e Modelo de Negócio: um estudo de caso sobre a integração do Funil de Inovação e o Modelo Canvas. Revista Brasileira de Gestão de Negócios, v. 16, n. 53, p. 616-637, 2014.

CEOTTO, L.H. Planejamento e gerenciamento de riscos. 2º congresso Latino Americano de Construções em Steel Frame. 11 e 12 maio de 2016.

CARMO, D. K. S. Proposta de modelo conceitual de QFD integrado com AHP, modelo de Kano e análise SWOT no desenvolvimento de produto. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2012.

CARRASCO, L. C.; SILVA, R. A. ; NUNES, M. A. S.; CERQUEIRA, C. E. M.; ROSAS, T. M. C. Uma análise da aplicação do Business Model Canvas- BMC a partir da visão de empreendedores que se encontram em diferentes fases de negócio- Uma experiência da incubadora de empresas e projetos do. 2014. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

CATARINA, A; FIGUEIREDO, G. Análise de riscos: identificação e descrição dos riscos no desenvolvimento de um empreendimento imobiliário na visão de um investidor não gestor. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, v. 8, n. 15, p. 01-16, 2016.

FRANCO, E. M.; Gestão do Conhecimento na Construção Civil: uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras. Florianópolis, 2001. 250p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. Atlas: São Paulo, 2010. 184p.

KERZNER, H. Strategic planning for project management using a project management maturity model. Copyright © 2001 by John Wiley & Sons.2001

KOSKELA, L. Application of the New Production Philosophy to Construction. Technical Report # 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University. 75 p. 1992

KRONMEYER, O. R. Pilotagem de empresas: uma nova abordagem no desdobramento, implementação e monitoramento da estratégia (Tese de doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul,2006.

KRONMEYER FILHO, O. R.; KLIEMANN NETO, F. J. A viabilização da gestão de projetos integrada com a gestão da estratégia organizacional. XXIII ENEGEP, Ouro Preto, MG, Brasil, 22 a 24 de outubro de 2003

LONGARAY, A. A.; BUCCO, G. B. Uso da análise de decisão multicritério em processos licitatórios públicos: um estudo de caso. Revista Produção Online, v. 14, p. 219-241, 2014.

LOPER, A.A.; ALMEIDA, A. N., Silva, J. C. G. L.; ANGELO, H. Determinação da Orientação Estratégica do Polo Moveleiro do Alto Vale do Rio Negro. Floresta e Ambiente; 23(1): 70-79; 2016.

MOTA, C.; ALMEIDA, A.; Método multicritério ELECTRE IV-H para priorização de atividades em projetos. Pesquisa Operacional, v.27, n. 2, p. 247-269, mai.-ago. 2007.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; Business Model Generation (John Wiley & sons, Eds.). p.278 p. New Jersey - USA, 2010.

PAULA, J. O.; MELLO, C. H. P. Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios. Produção, v. 23, n. 1, p. 144-156, 2013.

PMI. Um guia do conhecimento em Gerenciamento de Projetos - Guia Pmbok® - 5ª Prroject Management Institute. Ed. 2014

PORTER, M. E.; Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York: Free Press, 1980.

PORTER, M. E.; *Competitive advantage*. New York: Free Press. (Disponível na biblioteca da FEA/USP), 1985

RAMOS, R. A. R.; *Localização Industrial – Um Modelo Espacial para o Noroeste de Portugal*. 299p. Tese (Doutorado), Universidade do Minho, Braga, Portugal. (2000)

RIBEIRO, H. A.; ANDRADE, M.A.V. A Importância do Planejamento Estratégico nas Organizações Atuais. *Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664*. Centro de Ensino Superior de São Gotardo. Jan-jun 2012

SCHMIDT, SERJE; *Mudanças estratégicas das empresas calçadistas do Vale do Rio dos Sinos*. o&s - Salvador, v.18 - n.58, p. 371-388 - www.revistaoes.ufba.br- Julho/Setembro - 2011

SCHWENGBER, E.R.; "Resíduos da construção civil." Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Especialização em Direito Ambiental Nacional e Internacional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2015

SILVA, A. A.S.; SILVA, N. S.; BARBOSA, V. A.; HENRIQUE, M. R.; BAPTISTA, J. A. A. Utilização da Matriz SWOT como Ferramenta Estratégica – um Estudo de Caso em uma Escola de Idioma de São Paulo. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011.

VARGAS, R.; *Utilizando a Programação Multicritério (Analytic Hierarchy Process – AHP) para Selecionar e Priorizar Projetos na Gestão de Portfólio*. *PMI Global Congress – North America/ out. 2010*.

VERBONCU, I.; CONDURACHE, A. Diagnostics vs. SWOT Analysis. *Review of International Comparative Management*, Volume 17, Issue 2, May 2016.

Abstract

Building construction has a great financial importance on Brazil's economic scenario. It is acknowledge for getting large investments and for having high levels of materials and time waste (Schwengber, 2015). It is a sector characterized by informal employment, handcraft-building systems, low levels of industrialization and skilled labor. Therefore, there are great opportunities development in this area, especially on construction management, industrialization and innovation of building systems. For this reason, it justified a study of management tools applied in the construction sector. Whence, this article presents a case study using a Multicriteria Analysis Tool on research and development (R & D) innovation projects management of a specific construction company. Also as part of this work a practical assessment of the effectiveness of using this tool in the evaluation of these projects, comparing the results found in an array with company real scenario.

Keywords: building construction, project management, Multicriteria Matrix Analysis.