

Definição de diretrizes de gerenciamento de projetos empregando a análise de agrupamento: Um estudo exploratório

Fabírcia Avendano Pinto^a (fabricia_avendano@yahoo.com.br); Alejandro Germán Frank^b (agerfrank@producao.ufrgs.br); Istefani Carisio de Paula^c (istefani@producao.ufrgs.br)

^a Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP-UFRGS), UFRGS, RS – BRASIL

^b Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP-UFRGS), UFRGS, RS – BRASIL

^c Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP-UFRGS), UFRGS, RS – BRASIL

RESUMO

Os produtos customizados e inovadores geram um diferencial importante para as organizações, agregando valor ao negócio e auxiliando nas relações de confiabilidade e fidelização do cliente. Porém, devido à grande especificidade de requisitos gerados nestes processos, projetos desta natureza tornam-se críticos se não forem devidamente analisados e gerenciados. Considerando este problema, o presente estudo visa organizar os projetos de uma determinada companhia a partir da utilização de técnicas de agrupamento, a fim de melhorar o gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos e categoriza-los de acordo com suas características de inovação e complexidade. Os resultados obtidos foram relevantes para avaliação do comportamento estratégico atual e útil para determinação de novas perspectivas para a empresa. A partir desta análise, observou-se que o processo de desenvolvimento atual necessita de ajustes para que retrate os tipos de projetos existentes, focando em suas principais características de desenvolvimento.

Palavras-chave: desenvolvimento de produtos; inovação; complexidade; análise de agrupamento.

1 Introdução

Em um mercado onde o processo de desenvolvimento de produtos é cada vez mais dinâmico e eficaz, as organizações necessitam de ideias e projetos inovadores para manterem-se em destaque. A customização de produtos leva à criação de projetos inovadores, porém também geram uma complexidade de projetos devido à especificidade de seus requisitos. Ainda assim, projetos desta natureza criam uma relação de confiabilidade entre fornecedores e clientes, de modo que estes não tenham a intenção de mudar de produto ou fornecedor.

Conforme Peppers & Rogers (1997), processos de customização podem ser definidos como “a fabricação de um produto segundo o pedido individual de um cliente”, ou seja, desenvolver um produto que atenda especificamente as necessidades de determinado cliente. Estas necessidades geram muitos requisitos e características a serem atendidas, tornando o processo crítico e complexo, uma vez que cria uma grande variedade de elementos no portfólio de projetos. A complexidade de cada projeto assim como o grau de inovação necessário para o atendimento dos requisitos e especificações do cliente serão fatores decisivos para avaliação crítica do processo. Desta forma, é necessário que estes tópicos sejam analisados de formas distintas, evidenciando as características principais de cada desenvolvimento.

Reconhecer possíveis semelhanças entre os diferentes projetos pode facilitar seu gerenciamento, reduzindo fatores de erro e otimizando o atendimento aos requisitos solicitados pelo cliente. Neste cenário, o gerenciamento de portfólio de projetos ajudará na determinação da combinação adequada destes projetos, definindo prioridades e estabelecendo corretos níveis de investimento (Kerzner, 2006). O agrupamento e

categorização destes irá auxiliar neste gerenciamento, resultando no elo entre a estratégia organizacional e sua materialização.

O modelo de agrupamento de projetos mais comumente utilizado atualmente é o de organização por famílias, onde são reunidos projetos de produtos que contenham características de aplicação ou matérias-primas semelhantes. Tatikonda e Wemmerlöv (1992) definem estas famílias como uma coleção de objetos que dividem características específicas identificadas para um propósito bem definido. Porém, nem sempre este modelo retrata o tipo de projeto existente nas organizações.

Diante do exposto, sugere-se um modelo de agrupamento onde serão considerados os critérios e características referentes às estratégias do processo de desenvolvimento de produto, como grau de complexidade e inovação, facilitando o processo de gerenciamento do portfólio.

Neste contexto, este artigo visa avaliar as categorias de projetos existentes em uma determinada empresa, agrupando estes de acordo com suas características comuns para definição de diretrizes de gerenciamento dos projetos. Os critérios analisados foram baseados em características de complexidade e inovação tecnológica, em conformidade com características dos projetos desenvolvidos pela empresa. Foram avaliados todos os projetos documentados e aprovados interna ou externamente. A ideia foi maximizar a homogeneidade de objetos dentro de um determinado grupo ao mesmo tempo em que se maximiza a heterogeneidade entre os grupos. Para tanto foram utilizadas técnicas de análise de agrupamento (Hair et al, 1998). A partir deste modelo de agrupamento, observou-se a possibilidade de ajustar os documentos do gerenciamento de projetos, facilitando o processo de desenvolvimento de produto.

2 Customização de projetos: Inovação e complexidade

O desenvolvimento de projetos são, no mercado atual, o principal meio de inovação e crescimento das empresas. Usar a customização como vantagem competitiva pode fornecer à organização a oportunidade de aumentar a relação cliente – fornecedor, além de observar diretamente seus anseios e necessidades (Kunde, 2010). A customização ainda impulsiona as empresas a desenvolverem seus projetos de forma rápida e eficaz, criando assim novos produtos que servirão não somente para aquele determinado cliente como também para futuros. Além disso, deve ser ressaltada a ideia de que a empresa deve trabalhar junto com o cliente no processo (Machado e Moraes, 2007). O novo produto tanto deve atender às especificações do cliente como também deve ser viável no processo produtivo da organização, inclusive para ser fabricado em maior escala, se necessário.

A customização de produtos muitas vezes leva ao desenvolvimento de projetos mais complexos, devido à grande quantidade de requisitos necessários para o pleno atendimento das necessidades do cliente (Suh, 1990). Projetos inovadores podem surgir destes desenvolvimentos, criando novos produtos ou novas alternativas tecnológicas para o desenvolvimento dos mesmos.

Para Danilevicz (2006) apud Baker e Sinkula (2002), inovação pode ser amplamente definida como a “geração, aceitação e implementação de novas ideias, processos, produtos e serviços”. Ainda de acordo com o Manual de Oslo (2005), o conceito de inovação pode ser definido como a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. É importante salientar ainda que as atividades de inovação são etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações. Algumas atividades de inovação são em si inovadoras outras não são atividades novas, mas são necessárias para a implementação de inovações.

Conforme Ruggeri (2010), projetos complexos podem ser definidos como projetos que demandam uma gestão fortemente focada nas interfaces dos produtos gerados sem perder a atenção da condução de cada produto individualmente. Além disso, a complexidade se estabelece não apenas pela existência dos fatores que a compõe, mas, sobretudo pelo desconhecimento ou inexperiência sobre como se lidar com eles.

Desta forma, avaliar os critérios de complexidade e inovação de cada um dos projetos leva à formação e caracterização de determinados grupos de projetos de desenvolvimento, os quais deverão ser realizados diferentes planejamentos de projeto.

3 Gerenciamento de portfólio de projetos

O grupo de projetos, que compete por recursos e estão sob patrocínio e o gerenciamento de uma organização, são definidos como o portfólio de projetos de uma empresa (Archer e Gahsemzadeh, 1999). Conforme Rocha e Negreiros (2009) apud Blichfeld e Eskerod (2008), alocar recursos e fazer a gestão integrada desse portfólio é uma tarefa importante para o desempenho de qualquer organização. Organizações engajadas no desenvolvimento de projetos simultâneos ou que contenham uma grande variedade de requisitos necessitam que tais projetos sejam gerenciados, otimizando o processo de desenvolvimento e alinhando-os às estratégias da empresa. Neste contexto, evidencia-se a necessidade de um gerenciamento de portfólio de projetos, o qual é definido como um conjunto de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas aplicadas para definir e manter o portfólio ideal da organização.

Porém, por serem orientados pela missão da empresa, os resultados de um processo de otimização de portfólio não necessariamente serão interessantes a todos seus componentes, podendo haver remanejamento de recursos ou até mesmo descontinuidade de determinados projetos (Levin e Rad, 2006).

Alguns modelos de gerenciamento de portfólio de projetos utilizam muitas informações, as quais podem ser analisadas de forma inadequada, dificultando o processo de tomada de decisão. Para Dye e Pennypacker (2000), a gestão de múltiplos projetos é complexa, pois contempla uma variedade de tipos de projetos, com características muito diferentes: pequenos e grandes, técnicos e não-técnicos, estratégicos e operacionais, o que aumenta consideravelmente o risco de insucesso. Em função disso, existe a necessidade de categorização. Archer e Gasemzadeh (1999) compararam metodologias para categorização e priorização de projetos, de acordo com suas características, características do portfólio e algumas características de suporte. Em portfólio de projetos com base teórica e objetivos múltiplos, é indicada a metodologia de análise de Agrupamento.

4 Procedimentos metodológicos

A solução de problemas baseados no estudo e análise de dados é tão melhor executada quanto mais regular e uniforme for o comportamento dos dados em questão. Entretanto quando se tem à mão uma grande quantidade de informações, dificilmente encontra-se este tipo de comportamento, principalmente nos casos de dados multidimensionais, ou seja, dados compostos de diversos atributos, que são objetos da chamada análise multivariada. A estratégia utilizada normalmente nestes casos é procurar identificar na população de dados, grupos cujos dados apresentam um comportamento semelhante segundo um determinado critério ou fator. O caminho mais comumente utilizado para tal procedimento é a análise de agrupamento de dados que engloba uma série de técnicas para análise multivariada.

O agrupamento de dados implica em encontrar-se um número específico de grupos dentro de um conjunto de dados. Os objetos são agrupados de tal forma que, em cada grupo, cada qual é muito similar aos demais segundo algum critério de seleção pré-determinado (Puntar, 2003). A ideia é maximizar a homogeneidade de objetos dentro de grupos, ao mesmo tempo em que se maximiza a heterogeneidade entre os grupos (Hair et al, 1998).

Desta forma, o propósito da Análise de Agrupamento é buscar uma classificação de acordo com as relações naturais que a amostra apresenta, formando grupos de objetos (indivíduos, empresas, cidades ou outra unidade experimental) por similaridade. Assim sendo, neste trabalho foi realizada uma pesquisa descritiva, baseada em uma Análise de Agrupamento, a fim de avaliar a linha de desenvolvimento de projetos que a empresa segue, assim como verificar se a documentação utilizada atualmente está em conformidade com as características de estratégia dos projetos. Para realização da análise de agrupamento em projetos de desenvolvimento de produto, foram realizadas as etapas descritas posteriormente.

4.1 Identificação e seleção dos projetos

Para avaliação, foram levantados todos os projetos desenvolvidos e documentados na empresa, sendo estes aprovados interna ou externamente. Projetos oriundos destes (denominados “projetos derivados”) não

foram selecionados, a fim de evitar a duplicidade de respostas e análises similares, o que levaria a resultados errôneos. Porém, sua importância foi relevante na análise de dados.

O critério de escolha dos projetos visa a avaliação plena do processo de desenvolvimento de produtos, baseado na relevância desses para a empresa especialmente em termos de resultado nos objetivos estratégicos.

Para garantir a homogeneidade dos dados e reduzir possíveis fatores de erro, todos os projetos selecionados para o estudo seguiram o mesmo padrão de desenvolvimento, conforme requisitos dos processos do sistema de gestão da qualidade, no caso ISO 9001 (ABNT NBR ISO 9001:2008):

- Foram determinados os objetivos da qualidade e requisitos para o produto;
- Foram estabelecidos processos e documentos e providos recursos específicos para o produto;
- Foram determinados documentos para determinar a verificação, validação, monitoramento, medição, inspeção e atividades de ensaio requeridos, específicos para o produto, bem como os critérios para aceitação do produto;
- Foram realizados os registros necessários para fornecer evidência de que os processos de realização e o produto resultante atendem aos requisitos.

4.2 Definição de critérios para avaliação dos projetos

Para análise dos dados foram consideradas características de desenvolvimento dos projetos em questão, estando estes em conformidade com os valores da empresa e com o objetivo do estudo.

Uma das principais características da empresa estudada é o foco na customização de produtos. Desta forma, considerou-se como características de maior relevância aquelas ligadas a critérios de inovação e complexidade, importantes para o pleno atendimento dos requisitos solicitados pelo cliente. Foram selecionados critérios relevantes em estudos nestas áreas de conhecimento, conforme pode ser observado na Tabela 1:

Tabela 1. Critérios para complexidade e inovação.

Autor	Área de conhecimento	Critério apontado
Oprime et al (2010)	Complexidade	Número de pessoas envolvidas, de diferentes áreas. Tempo de duração do projeto. Custos envolvidos.
Ruggeri (2010)	Complexidade	Elevado número de produtos diferentes. Necessidade de uso simultâneo de várias tecnologias. Elevado número de partes interessadas. Necessidade de conhecimentos técnicos especializados.
Toledo et al (2008)	Inovação	O projeto resultou num produto novo para o mercado? O projeto resultou num produto novo para a empresa? O projeto resultou num produto plataforma? O projeto resultou num produto derivado?
Fontanini & Carvalho (2005)	Inovação	Tempo de duração do projeto Qual a trajetória do projeto? Geração de ideias e reconhecimento de oportunidades Tipo de processo Participantes Estruturas organizacionais

A partir destes aspectos, foi possível a identificação das variáveis que melhor pudessem caracterizar o grau de inovação e complexidade o qual cada projeto apresentava. As variáveis pesquisadas foram rearranjadas de acordo com os objetivos do estudo e, a partir destas, foram formuladas questões a serem respondidas de acordo com a percepção dos avaliadores.

Em relação ao grau de inovação, foram questionados os seguintes pontos:

- *Qual o grau de longevidade do produto?*

Avaliação do ciclo de vida do produto final, ou seja, quanto tempo o produto desenvolvido foi vendido.

- *Qual o grau de dificuldade na trajetória do projeto?*

Avaliação das dificuldades existentes durante o processo de desenvolvimento de produto, como dificuldade tecnológica, acesso a novas matérias-primas, dentre outras.

- *Qual o impacto dos processos utilizados no desenvolvimento do projeto?*

Avaliação da necessidade de introdução de novos processos, indispensáveis à fabricação do produto.

- *Qual o impacto das matérias-primas utilizadas no desenvolvimento do projeto?*

Avaliação da necessidade de introdução de novas matérias-primas, indispensáveis ao desenvolvimento do produto.

- *Qual a influência deste projeto para a abertura de novos mercados para a empresa?*

Avaliação da influência do produto na abertura de novos mercados para a empresa.

- *Qual o impacto deste projeto para o mercado?*

Avaliação da influência do desenvolvimento deste projeto para o lançamento de um produto novo para o mercado.

- *Este projeto influenciou no desenvolvimento de projetos similares?*

Avaliação da influência de um determinado projeto no desenvolvimento de projetos derivados, os quais são necessários pequenos ajustes para atendimento dos requisitos do cliente.

Em relação à complexidade, foram avaliadas as seguintes questões:

- *Muitas pessoas estiveram envolvidas no desenvolvimento do projeto?*

Análise do número de colaboradores engajados no desenvolvimento do projeto.

- *Quão longo foi o tempo de desenvolvimento do projeto?*

Análise do tempo de desenvolvimento de projeto.

- *Qual impacto do custo do projeto para a empresa?*

Avaliação do custo de projeto.

- *Qual o grau de complexidade dos requisitos do projeto?*

Análise da dificuldade do atendimento aos requisitos solicitados pelo cliente.

- *Qual intensidade dos riscos observados no desenvolvimento deste projeto?*

Análise dos riscos observados ao longo do desenvolvimento do projeto, como altos investimentos tecnológicos, dentre outros.

- *Qual o grau de envolvimento dos clientes no desenvolvimento deste projeto?*

Avaliação do envolvimento do cliente durante o processo, expondo ideias e auxiliando no desenvolvimento do projeto.

- *Qual grau de conhecimento técnico especializado?*

Análise da necessidade de conhecimento técnico especializado para o bom andamento do projeto.

- *Qual grau da necessidade do uso simultâneo de várias tecnologias?*

Verificação da necessidade de utilização simultânea de várias tecnologias de processo, matérias-primas, dentre outras, para desenvolvimento do projeto.

4.3 Coleta de dados

Como hipótese, foi considerada a aplicação da análise de agrupamentos para auxílio no gerenciamento do portfólio de projetos, estando esta em conformidade com a estratégia da empresa. Para testar a hipótese proposta, foi realizada uma pesquisa junto aos integrantes da equipe de desenvolvimento de produto, em relação à sua percepção frente às questões propostas. A cada um dos julgadores foi apresentada uma tabela contendo os projetos a serem analisados e as variáveis em questão. Foi solicitado que fossem atribuídas notas de acordo com a importância de cada variável em determinado projeto.

Para determinação da intensidade da variável, definiu-se a utilização de uma escala Likert de cinco pontos, onde 1 indica o nível mais baixo e 5 o nível mais alto da escala, para cada aspecto avaliado. Conforme Oliveto e Gutierrez (2010), a escala Likert diz respeito a uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado, isto é, representam várias assertivas sobre um assunto. Além disso, os avaliadores não apenas respondem se concordam ou não com as afirmações, mas também informam qual seu grau de concordância ou discordância. É atribuído um número a cada resposta, que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação.

Oprime et al (2010) e Fontanini e Carvalho (2005) utilizaram a escala Likert para atribuir graus de importância segundo o julgamento e percepção de importância dos avaliadores do projeto. Já Toledo et al (2008) utilizou escalas de descrição de “discordo totalmente” a “concordo totalmente” para análises de correlação entre as variáveis.

4.3.1 Análise de dados

A partir das informações coletadas foi possível realizar uma análise de agrupamento a fim de organizar os projetos de acordo com suas características. A análise de aglomerados foi realizada conforme procedimento sugerido por Hair et al (1998). A formação dos grupos foi realizada de acordo com a importância atribuída pelos avaliadores a cada uma das questões, o qual foi avaliado o grau de complexidade e inovação de cada um dos projetos.

Para formação dos grupos, aplicou-se o método de Ward como procedimento hierárquico, com medida de similaridade baseada na distância euclidiana. A determinação do número apropriado de grupos foi realizada a partir da análise do dendograma e da composição dos grupos obtidos. A partir desta definição do número de grupo, foi realizada uma nova análise de aglomerados baseada no algoritmo não hierárquico K-means. A aplicação deste algoritmo permite aprimorar o resultado final dos agrupamentos, além de verificar quão significativos foram os fatores adotados no procedimento hierárquico, para a formação dos K-clusters obtidos (Hair et al, 1998). Esta verificação de significância é realizada por meio de análise estatística (ANOVA).

4.3.2 Avaliação dos relatórios

Foram avaliadas as médias relativas a cada grupo (cluster) formado a partir dos dados coletados. Estas médias representam a importância atribuída a cada critério exposto, sendo estes desejáveis ou não. Além disso, foram observados os projetos inclusos em cada um dos grupos e analisados em relação ao seu desempenho frente às expectativas da empresa.

5 Discussão dos Resultados

Para cálculo dos agrupamentos, foram calculadas as médias dos valores atribuídos por cada julgador, a cada projeto analisado. Desta forma foi possível realizar a padronização das respostas e evitar o desenvolvimento de resultados tendenciosos na formação dos grupos. No processo de agrupamento, foram analisadas as soluções para a faixa de dois a oito grupos e, de acordo com análise do dendograma foram observadas as seguintes alternativas:

- Solução de dois grupos para análise de todos os fatores (complexidade e inovação);
- Solução de quatro grupos, para análise de todos os fatores (complexidade e inovação);
- Solução de dois grupos, avaliando somente fatores de inovação;
- Solução de dois grupos, avaliando somente fatores de complexidade.

Optou-se por utilizar a solução de quatro grupos para análise de todos os fatores, a fim de observar seu comportamento quando da avaliação dos fatores em conjunto. Além disso, os experimentos também foram rodados em grupos individuais, de acordo com as características da variável analisada, ou seja, foi realizada uma análise somente com os resultados obtidos nas variáveis de inovação e outra somente com respostas atribuídas as variáveis de complexidade. Com estes dois grupos individuais, foi possível a avaliação da influência das respostas analisadas em conjunto e, assim, comparar seus resultados.

Com a determinação da solução a ser analisada, foram realizadas análises de aglomerados pela metodologia K-means. Nas Tabelas 2, 3 e 4 podem ser observadas as médias das notas atribuídas a cada fator pelos avaliadores e o teste da análise de variância (ANOVA) das diferenças entre estas médias, além da análise de suas similaridades.

Tabela 2. Solução de quatro grupos para análise de todos os fatores.

	Variáveis	Grupos				F-valor
		1	2	3	4	
Inovação	Qual o grau de longevidade do produto?	2,79	2,35	4,00	4,48	25,08
	Qual o grau de dificuldade na trajetória do projeto?	4,13	2,07	3,03	4,34	59,09
	Qual impacto dos processos utilizados no desenvolvimento do projeto?	3,13	1,59	2,11	3,00	17,97
	Qual impacto das matérias-primas utilizadas no desenvolvimento do projeto?	3,79	2,22	2,85	3,81	17,19
	Qual a influência deste projeto para a abertura de novos mercados para a empresa?	3,68	2,36	3,35	3,97	17,54
	Qual o impacto deste projeto para o mercado?	2,43	2,03	2,90	4,19	23,43
	Este projeto influenciou no desenvolvimento de projetos similares?	2,24	2,06	3,07	2,18	6,31
Complexidade	Muitas pessoas estiveram envolvidas no desenvolvimento do projeto?	3,58	2,15	3,13	4,60	57,89
	Quão longo foi o tempo de desenvolvimento do projeto?	3,95	2,25	3,12	4,44	43,11
	Qual impacto do custo do projeto para a empresa?	3,50	2,11	3,18	4,21	41,28
	Qual grau de complexidade dos requisitos do projeto?	3,74	2,24	2,96	4,53	47,19
	Qual intensidade dos riscos observados no desenvolvimento deste projeto?	2,68	1,89	2,95	3,96	31,45
	Qual o grau de envolvimento do cliente no desenvolvimento deste projeto?	3,46	2,15	3,04	3,68	14,79
	Qual o grau de conhecimento técnico especializado?	3,34	2,32	3,27	4,01	20,99
Qual grau da necessidade de uso simultâneo de várias tecnologias?	3,54	2,03	2,45	3,63	25,46	

p < 0,05

Tabela 3. Solução de dois grupos para análise de variáveis de inovação.

	Variáveis	Grupos		F-valor
		1	2	
Inovação	Qual o grau de longevidade do produto?	4,08	2,43	64,888
	Qual o grau de dificuldade na trajetória do projeto?	3,61	2,24	64,701
	Qual impacto dos processos utilizados no desenvolvimento do projeto?	2,58	1,67	28,440
	Qual impacto das matérias-primas utilizadas no desenvolvimento do projeto?	3,34	2,30	31,950
	Qual a influência deste projeto para a abertura de novos mercados para a empresa?	3,72	2,41	69,389
	Qual o impacto deste projeto para o mercado?	3,13	2,18	21,807
	Este projeto influenciou no desenvolvimento de projetos similares?	2,71	2,20	5,040
				p <0,05

Tabela 4. Solução de dois grupos para análise de variáveis de complexidade

	Variáveis	Grupos		F-valor
		1	2	
Complexidade	Muitas pessoas estiveram envolvidas no desenvolvimento do projeto?	2,30	3,64	68,86
	Quão longo foi o tempo de desenvolvimento do projeto?	2,36	3,69	69,22
	Qual impacto do custo do projeto para a empresa?	2,23	3,59	88,60
	Qual grau de complexidade dos requisitos do projeto?	2,29	3,61	72,69
	Qual intensidade dos riscos observados no desenvolvimento deste projeto?	1,97	3,25	69,12
	Qual o grau de envolvimento do cliente no desenvolvimento deste projeto?	2,29	3,33	32,24
	Qual o grau de conhecimento técnico especializado?	2,40	3,58	62,36
				p <0,05

A partir dos dados calculados, foi possível observar as similaridades e diferenças existentes entre os projetos, em cada grupo. É importante ressaltar que nem sempre as melhores notas atribuídas a uma determinada variável será, necessariamente, desejável. Em algumas variáveis como “grau de dificuldade na trajetória do projeto”, observa-se que a maior intensidade desta característica influencia negativamente o andamento do processo de desenvolvimento de produto. Na Tabela 2, as variáveis em destaque apresentam valores médios altos para variáveis de influência negativa.

Na Tabela 2, observa-se que os fatores que compõem o Grupo 1 possuem atributos típicos de projetos de produtos com características tecnológicas ainda pouco desenvolvidas na empresa. As notas atribuídas a fatores de complexidade apresentaram média 3,47, ou seja, foram julgadas como sendo de intensidade mediana, o que na leva à reflexão quanto às dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento de produto. Relacionados a conceitos de inovação, foram ressaltadas notas baixas nas variáveis de longevidade do produto, inovação para o mercado e geração de produtos derivados. Ou seja, os projetos desenvolvidos neste grupo tiveram relativa aceitação de mercado, porém não conseguiram manter-se por muito tempo em comercialização, fato este que pode ser explicado pela pequena diferenciação em relação à concorrência. Além disso, o incremento de um novo processo também pode ser destacado como um possível fator de insucesso dos projetos.

O Grupo 2 possui grande distinção dos demais agrupamentos, devido a grande quantidade de notas baixas atribuídas a todos os fatores. Observa-se que os projetos incluídos neste grupo apresentam poucas características de inovação e complexidade, dificultando a entrada destes produtos no mercado. Concentram-se nestes grupos commodities e produtos de baixo valor agregado, os quais competem no mercado somente

em relação a preço, gerando pequena margem de contribuição à organização, porém com grande volume de vendas.

Analisando os resultados, observa-se que o Grupo 3 apresenta respostas homogêneas em relação aos critérios estudados. Todos os critérios possuem valores medianos, exceto características de tempo de vida do produto e criação de produtos derivados, que apresentaram resultados mais altos. Estes atributos caracterizam os projetos de sucesso desenvolvidos na empresa, os quais necessitaram somente de algum ajuste para atender a requisitos específicos de determinado cliente, ou seja, o desenvolvimento de produtos customizados.

Por fim observa-se o Grupo 4, caracterizado por apresentar grande quantidade de notas altas, ou seja, os projetos aqui reunidos possuem alto grau de inovação e alto grau de complexidade. Seus projetos são de alto risco para a empresa, porém necessários para o crescimento da vantagem competitiva da organização frente ao mercado atual. Observa-se que os projetos incluídos neste grupo obtiveram sucesso em seu desempenho, apesar da dificuldade observada em seu desenvolvimento. Além disso, seguem as diretrizes estratégicas da empresa, que prioriza o atendimento pleno dos requisitos de projetos solicitados pelos clientes, desenvolvendo produtos customizados e criando uma relação de fidelidade com o cliente.

Todas estas análises podem ser confirmadas nas Tabelas 3 e 4, onde os projetos foram avaliados separadamente, porém apresentaram comportamento similar quando da análise de todos os projetos em conjunto. Ou seja, a possível influência que pontos fora da curva média poderiam apresentar, não foi observada e o fator de erro foi minimizado.

5.1 Diretrizes para o gerenciamento dos projetos

A aplicação da análise de agrupamento permitiu a observação dos tipos de projetos existentes, porém, a partir desta análise é que deverão ser realizadas as alterações no processo de desenvolvimento de produto, a fim de manter em concordância os tipos de projetos a processos de desenvolvimento específicos. Além disso, seria interessante o mapeamento do processo de acordo com os tipos de projetos desenvolvidos, para reorganização da documentação, focando nas principais características de cada processo e ressaltando os principais critérios a serem avaliados.

Em relação ao processo de desenvolvimento de produto utilizado atualmente, observou-se que a partir do momento em que todos os projetos seguem o mesmo procedimento, muitas características específicas de cada um deles são desconsideradas, as quais podem inclusive influenciar no sucesso do produto final.

Na Tabela 2, observou-se a importância dos projetos de produtos agrupados nos Grupos 1 e 3. Estes são oriundos de um mesmo propósito: abrir novos mercados para a empresa ou ajustar projetos atuais, de forma a melhorar seu desempenho frente às necessidades dos clientes. Apesar do curto período de comercialização, projetos reunidos no Grupo 1 são importantes por apresentarem capacidade de adaptação da empresa a novos mercados, além de promover o conhecimento da marca. Da mesma forma, no Grupo 3 estão agrupados projetos de fácil aceitação pelo mercado e adaptação a novos processos e clientes, estando em conformidade com a política de customização de produtos, sempre destacada pela empresa. É interessante à organização que seja mantida a atenção dispensada a estes projetos, uma vez que são estes que subsidiam processos de inovação. Além disso, auxiliam na manutenção do posicionamento da empresa frente ao mercado atual e incrementam o fortalecimento da marca. Para o desenvolvimento destes projetos, é interessante ressaltar a necessidade de uma maior análise dos requisitos em suas etapas iniciais, além de avaliar a conformidade destes frente às estratégias da empresa, com o propósito de aumentar o ciclo de vida do produto. No caso de projetos do Grupo 3, os quais temos a presença de projetos derivados, é interessante que sejam ressaltadas as alterações a serem realizadas e o porquê da não-aprovação do “projeto-mãe”.

Os Grupos 2 e 4 caracterizam-se pela homogeneidade de suas notas, sendo muito baixas ou muito altas, respectivamente. O Grupo 2 representa os projetos que não tiveram sucesso no mercado, devido a poucas características de inovação e complexidade frente ao mercado atual. Porém, as commodities presentes neste grupo são necessárias para a abertura de alguns mercados, os quais a empresa não ingressaria com

produtos inovadores ou com maior valor agregado. Na maioria das vezes, são produtos desta natureza que incrementam a venda, tornando-a viável. Já, o Grupo 4 é interessante para o crescimento da empresa, frente à concorrência. Apesar de agrupar projetos de maior valor agregado e, muitas vezes, com pequena margem de contribuição, estes são necessários para abertura de novos mercados ou novos clientes. É interessante ressaltar a importância da aplicação dos produtos provenientes destes projetos em empresas de grande porte, interessadas em produtos inovadores, funcionais e que se adequem aos mais variados tipos de aplicação. O fornecimento a estas empresas auxilia no conhecimento da marca, impulsionando as vendas em clientes de menor porte. Projetos com fortes características de inovação e complexidade devem apresentar em seu processo um maior estudo do mercado atual, avaliando a viabilidade de desenvolvimento, o conhecimento da empresa em relação ao tipo de produto a ser desenvolvido e os fatores necessários para sucesso do produto. Da mesma forma, commodities e projetos reunidos no Grupo 2 também necessitam destes estudos, analisando suas características frente à concorrência. Ainda assim, projetos que não se apresentarem como promissores devem ser reconsiderados e reavaliados, pois podem ser de interesse da direção manter seu desenvolvimento, de acordo com as estratégias comentadas.

CONCLUSÃO

A aplicação da análise de cluster no processo de agrupamento e categorização de projetos possibilitou o conhecimento e análise das estratégias da empresa no processo de desenvolvimento de produtos. A partir do conhecimento das características deste processo, foi possível analisar quais as atitudes da empresa frente ao mercado e qual a estratégia utilizada atualmente para manter-se competitiva.

Observou-se que nem todos os projetos possuem as mesmas características de desenvolvimento e, portanto, não podem ser gerenciados da mesma forma. Assim, é interessante que as principais características do projeto sejam avaliadas antes do início do processo de desenvolvimento e, a partir destas informações, o mesmo seja categorizado permitindo a avaliação prévia do projeto e reduzindo possíveis fatores de insucesso. Além disso, deve-se reavaliar o procedimento de desenvolvimento de produto seguido atualmente, assim como sua documentação. Projetos de ajuste de produtos e introdução de novas linhas devem ser diferenciados de processos de desenvolvimento colossais.

Ressalta-se que o estudo em questão retrata a estratégia atual da empresa, uma vez que foi analisado o histórico dos projetos desenvolvidos. Assim, este pode ser incorporado a relatórios e indicadores de desempenho, e utilizado como base para possíveis mudanças de estratégia e gerenciamento.

BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR ISO 9001:2008 - Sistemas de gestão da qualidade.

Archer, N.P.; Ghasemzadeh, F. An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*. v.17, n.4, p.207-216, 1999.

Baker, W. E.; Sinkula, J. M. Market orientation, learning orientation and product innovation: delving into the organization's black box. In. *Journal of Market-Focused Management*, vol. 5, March 2002. Pp. 5-23.

Basilevsky, A. *Statistical factor analysis and related methods: theory and applications*. New York: Wiley Interscience, 1994.

Blichfeldt, B. S.; Eskerod, P. Project Portfolio Management – There's more to it than what management enacts. In. *International Journal of Project Management*. v.26, p.357-365. 2008.

Danilevicz, A. M. F. *Modelo para condução de decisões estratégicas associadas ao gerenciamento da inovação em produtos*. Porto Alegre, 2006.

- Dye, L. D.; Pennypacker, R, J. S. Project portfolio management and managing multiple projects: two sides of the same coin. In: Project Management Institute Annual Seminars & Symposium, Houston, 2000.
- Fontanini, J. I. C.; Carvalho, H. G. As inovações incrementais em processos e seus fatores contribuintes em um ambiente industrial – um estudo de caso. In. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2005.
- Hair Jr., J. F. et AL. Análise multivariada de dados. São Paulo: Bookman, 1998.
- Kerzner, H. Project Management Best Practices: Achieving Global Excellence. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.
- Kunde, W. G. Produção customizada uma alternativa para pequenas empresas. In. Portal SEBRAE, 2010. Disponível em <http://portal.pr.sebrae.com.br/blogs/posts/gestaoproducao?c=1100> Acesso em 28/02/2011.
- Levin, G.; Rad, P. F. Project Portfolio Management – Tools & Techniques. New York, IIL, 2006.
- Machado, A.; Moraes, W. Customização em massa na indústria automotiva: os casos Scania e Randon. In. Revista Gestão e Planejamento. Salvador_V. 8 _ N°.2 _p. 1-18, 2007
- Manual de Oslo –Proposta de Diretrizes para Coleta. e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. 3ª edição, OCDE - versão em português FINEP, 2005.
- Oliveto, I.D.; Gutierrez, R.H. Contribuições da regulamentação para gás natural veicular no Mercosul. In. VI Congresso Nacional em Excelência e Gestão. Rio de Janeiro, 2010.
- Oprime, P. C.; Monsanto, R.; Donadone, J. C. Análise da complexidade, estratégias e aprendizagem em projetos de melhoria contínua: estudos de caso em empresas brasileiras. In. Gestão de Produção, v.17, n.4, p. 669 – 682, São Carlos, 2010.
- Peppers, D.; Rogers, M. Instrumentos para competir na era da interatividade, Rio de Janeiro, Campus, 1997.
- Puntar, S. G. Métodos e visualização de agrupamento de dados. Rio de Janeiro, 2003.
- Rocha, M. H. P.; Negreiros, L. A. Alinhamento estratégico e o gerenciamento do portfólio de projetos nas organizações. In. V Congresso Nacional de Excelência em Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade, Rio de Janeiro, 2009.
- Ruggeri, R. G., Projetos complexos – Uma abordagem prática. In Project Management Knowledge Base, 2010. Disponível em <http://www.pmkb.com.br/artigosmainmenu-25/3719-projetos-complexos-uma-abordagem-pratica.html> Acesso em: 02 de fevereiro de 2011
- Skinner, W. Manufacturing – missing link in corporate strategy. Harvard Business Review. Boston, Vol. 47 (3), p.136-145, May-June. 1969.
- Slack, N.; Chambers, S., Johnston, R. Administração da Produção. Tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alber; revisão técnica Henrique Luiz Corrêa. 2ª Ed.São Paulo, Atlas. 2002.
- Suh, N. P. The principles of design. New York : Oxford University Press, 1990.
- Tatikonda, V.; Wemmerlov, U. - Adoption and implementation of classification and coding systems: insights from seven case studies. In. International Journal of Production Research. Vol. 30, n.9, p.2097, 1992.

Toledo, J. C.; Silva, S.; Mendes, G. H. S.; Judeng, D. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. In. *Gestão de Produção*, v. 15, n.1, p. 117 – 134, São Carlos, 2008.