

# **ANÁLISE DE CRITÉRIOS DE DECISÃO EM ESTRATÉGIA DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS: UM ESTUDO APLICANDO O PROCESSO DE HIERARQUIA ANALÍTICA (AHP) NO SETOR DE CERÂMICA**

**CARLOS DAVID CEQUEIRA FEITOR**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
carlos.feitor@gmail.com

**ANA JÁRVIS DE MELO CAMPOS**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
ana\_jarvis@yahoo.com.br

**AFRÂNIO GALDINO DE ARAÚJO**

afranioga@gmail.com

# ANÁLISE DE CRITÉRIOS DE DECISÃO EM ESTRATÉGIA DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS: UM ESTUDO APLICANDO O PROCESSO DE HIERARQUIA ANALÍTICA (AHP) NO SETOR DE CERÂMICA

## RESUMO

O presente artigo tem por objetivo investigar os critérios de decisão estratégica de participantes de arranjos produtivos locais (APL) no Brasil. Os APL's são uma iniciativa de agentes de apoio a empresas no sentido de organizar ações conjuntas para desenvolvimento de agrupamentos (*clusters*) de empresas. As escolhas das ações é uma decisão das empresas participantes e este trabalho procura aplicar um método de Análise de Decisão Multicritério (MCDA) para analisar os critérios de empresários participantes de um APL. O método utilizado é o Processo de Hierarquia Analítica (AHP) e é realizada uma aplicação com questionários aos participantes de um APL de cerâmica no Nordeste do Brasil. Os principais resultados mostram que, em primeiro lugar, decorrente da estratégia implícita de cada empresa não há um único objetivo que atenda as necessidades do Arranjo de Empresas e, portanto, a princípio, uma ação decidida por todos tende a favorecer a uns mais que a outros. Em segundo lugar, observou-se que há em geral inconsistências entre os objetivos estratégicos e a importância relativa dos critérios, embora tenha havido casos de coerência. Como principal conclusão aponta-se que o uso de métodos de MCDA é útil para melhorar o processo de decisão e trazer maior transparência da lógica dos resultados encontrados.

**Palavras-chave:** Arranjos Produtivos Locais, Análise de Decisão Multicritério, AHP.

## ABSTRACT

This article has the objective of investigating the strategic decision criteria of participants of Local Production Arrangements (LPA) in Brazil. The LPA's are an initiative of support agents to enterprises with the purpose of organizing joint actions for the development of groups (clusters) of enterprises. The choice of the actions is a decision of the participating enterprises and this paper aims at applying a Multicriteria Analysis Method (MCDA) to analyze the criteria of entrepreneurs that are participating of a LPA. The used method is the Process of Analytical Hierarchy (PAH) and an application is presented along with questionnaires to participants of a ceramic LPA in the northeast of Brazil. The main results show that, in first place, from the implicit strategy of each enterprise there is only one objective for the LPA group and so, at the beginning, an action decided by all of them tends to favor some more than others. In second place, it was observed that there are general inconsistencies between the strategic objectives and the importance as to criteria, even though there have been cases of coherency. As the main conclusion it is pointed that the use of Methods of MCDA is useful to improve the decision making process and to bring more transparency to the logic of the found results.

**Keywords:** Local Production Arrangements, Multicriteria Analysis Method, AHP.

## 1. Introdução

A competitividade da indústria brasileira se ampliou no início desta década como resultado dos esforços empreendidos pelos industriais que buscam elevar a qualidade no seu processo de produção e, conseqüentemente, de seus produtos. Esta, porém, não é uma realidade que alcança todas as empresas, em especial, às micro e pequenas, que ainda carecem de atenção em seus níveis de competitividade e mantêm-se aquém do desejado. Diante destas e outras considerações, é importante avaliar a competitividade de aglomerações produtivas, como forma de contribuir para o esclarecimento dos caminhos mais adequados para atingir este objetivo.

Segundo Porter (1998), a capacidade competitiva gerada por essas concentrações geográficas de empresas e instituições, interconectadas em uma área específica, é um paradoxo para um mundo globalizado, pois as vantagens necessárias em uma economia global são crescentemente vinculadas a aspectos locais como conhecimento, relacionamento e motivação. E é essa capacidade de gerar mecanismos informais e não planejados de comunicação que a proximidade geográfica entre as empresas permite desenvolver, que deve ser tratado por meio de ferramentas que resultem em dados mais precisos e mais consistentes.

Para isso, as indústrias participantes de APL's que são formados por várias indústrias, instituições, agentes financiadores, entre outros, que naturalmente, têm pontos de vistas distintos, devem tratar o processo de tomada de decisão de forma mais profissional, assim a referida pesquisa fundamenta-se em conceitos do processo decisório, considerando como autores principais Saaty; Dodgson *et al*; Hammond, Keeney e Raifa e, ainda Murakami. Estes tratam o processo de tomada de decisão desde os aspectos cognitivos até as abordagens metodológicas, perpassando pelas armadilhas frequentes desta atividade. Sempre ressaltando que as ferramentas estudadas não apresentam a solução do problema, mas auxilia o decisor, através de esclarecimentos de aspectos chaves para o alcance do objetivo.

O Arranjo Produtivo Local da Cerâmica Vermelha do Apodi-Assú tem como o objetivo principal aumentar a competitividade das indústrias que são partícipes deste. No entanto, para se alcançar este objetivo segundo Slack, Chambers, Johnston (2002) existem vertentes variadas que devem ser priorizadas pelas indústrias, com referência nos seus objetivos, os elementos constitutivos dessas vertentes são: Qualidade: ausência de erros no processo produtivo e no produto; Velocidade: redução do *lead time*; Confiabilidade: manutenção dos prazos de entrega prometidos; Flexibilidade: capacidade da manufatura migrar de uma configuração para outra, adaptando a operação às alterações requisitadas pelo mercado consumidor; e Custos: oferecer produtos mais baratos do que o concorrente, através da otimização do processo produtivo e aquisição de matérias-primas a preços mais acessíveis.

Então, diante dessa variedade de possibilidades, poder contribuir para esclarecer qual (is) ações devem ser priorizadas para alcançar o objetivo principal das cerâmicas, tornou-se um dado importante e fundamental para sinalizar ao arranjo sobre qual a ordem de prioridade das alternativas a serem acionadas pelo projeto. Assim sendo, foi necessário analisar os resultados obtidos através da coleta de dados da pesquisa, tentando elucidar melhor esta questão.

Diante da complexidade do cenário apresentado, optou-se por utilizar AHP que é uma técnica recomendada para auxiliar o processo decisório com multicritério. Seguindo os autores estudados, questionou-se inicialmente a cada industrial qual seria o objetivo estratégico da empresa em relação ao tipo e fatia de mercado. Para que a partir das respostas obtidas fosse possível eleger prioridades de critérios para alcançar os objetivos previamente definidos, e ainda verificar o grau de alinhamento e consistência entre o pensamento dos empresários em relação a própria concepção de arranjo que segundo Morelli (2003) um APL se caracteriza pela manutenção de vínculos de articulação, integração e cooperação entre as

indústrias. É nesse contexto que se insere essa pesquisa, cujo objetivo é investigar o grau de consistência e coerência dos critérios de decisão entre os empresários participantes de Arranjo Produtivo Local (APL) de Cerâmica Vermelha do Apodi-Assú.

## **2. AHP (Analytic Hierarchy Process) – Processo de Hierarquia Analítica**

O processo de hierarquia analítica (AHP) é um método de apoio multicritério (MCDM – Multi-Criteria Decision-Making) que permite aos responsáveis pela tomada de decisão modelar problemas complexos por meio de abordagens matemáticas e psicológicas (SULTAN; ALARFAJ; ALKUTBI, 2012). Essa técnica procura esclarecer o processo de decisão, tentando incorporar aos julgamentos, os valores dos agentes, na intenção de acompanhar a maneira como se desenvolvem as preferências. Desta forma, entendendo o processo como aprendizagem, através do qual as preferências dos decisores são balizadas em resultados sociais, resultados técnicos, e aspectos culturais (SINGH, 2013).

A utilização da AHP mostra-se importante em situações na qual os elementos de decisão são difíceis de quantificar ou comparar, bem como em casos de conflito na comunicação entre os membros de uma equipe devido as diferentes especializações, inclinações ou perspectivas (LEE; ROSS, 2012). A origem do ponto forte da técnica AHP é a sua capacidade de considerar critérios objetivos e subjetivos, e incorporar fatores tangíveis e intangíveis. A aplicação do processo de hierarquia analítica ocorre em situações variadas e complexas, tais como em serviços de telecomunicação, estimar a satisfação do consumidor e análise da qualidade do serviço prestado. Outras áreas de aplicações também podem incluir questões pessoal, social, de produção, política, engenharia, educação, indústria, negócios, governamental, tomada de decisões em grupo, estratégia e saúde (GERDSRIA; KOCAOGLU, 2007; SIPAHI; TIMOR, 2010; SAATY, 2008; VAIDYA; KUMAR, 2006; VINODH; SHIVRAMAN; VISWESH, 2012).

A técnica AHP a partir do objetivo geral forma uma estrutura considerando a relevância dos fatores de forma decrescente para construção da hierarquia da matriz. Uma característica da AHP é a possibilidade da análise da sensibilidade simultaneamente, através da qual se faz a comparação entre os critérios e as alternativas (BAYAZIT, 2005). Para isso, além de identificar os critérios, os decisores que fazem parte do contexto-problema, esta técnica considera ainda o ambiente do entorno do problema como fator relevante na tomada de decisão.

O Método de Hierarquia Analítica ou Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), criado pelo professor Thomas L. Saaty, na Universidade da Pennsylvania originou-se em meados da década de 70. Contudo, a maturidade da aplicação, bem como a efetivação dos estudos teóricos vieram a acontecer no período de 1974 a 1978, através do estudo dos Transportes do Sudão, o qual foi dirigido por ele.

A teoria tem por princípio reduzir a complexidade dos estudos de processo de decisão, através de uma demonstração realizada por meio de comparações entre os pares de opções mais próximas, através de uma disposição hierárquica, visando facilitar a compreensão e avaliação dos envolvidos no processo de tomada de decisão (Saaty, 1990).

O processo de hierarquia constrói-se a partir da aferição de pesos aos elementos, e também, em função de quais elementos influenciam mais ou menos o alcance do objetivo (YANG; CHEN, 2006). A partir das preferências evidenciadas, os elementos são dispostos hierarquicamente, formando uma árvore, onde no topo encontra-se o objetivo central, na sequência os critérios, no nível seguinte o subcritérios e na base as alternativas para o alcance do objetivo.

De acordo com Saaty (2008) a metodologia, portanto, deve ser útil para formular problemas incorporando conhecimentos e julgamentos de forma que as questões envolvidas

sejam claramente articuladas, avaliadas, debatidas e priorizadas. Os julgamentos podem ser apurados através da contínua aplicação de um processo de realimentação, onde cada aplicação tende a aprimorar as análises com a meta de obter as melhores escolhas para solução do problema.

Este método é baseado na comparação paritária dos critérios considerados mais importantes, a partir da comparação do quanto um critério é mais importante que outro (GOMES, GOMES, 2006). O método AHP é utilizado para obter julgamento através do consenso e da utilização da escala de 1 a 9, proposta pelo autor, ou ainda por meio de escalas alternativas que utilizam valores superiores a 9, como limite, propostas por outros pesquisadores. No entanto, a origem deste método é baseada em uma escala razão.

De acordo com Saaty (2008) a AHP pode ser utilizado com dois tipos de mensuração, uma é através da mensuração relativa, na qual as comparações aos pares são realizadas através da hierarquia com respeito aos critérios no nível acima. Outra, é a mensuração absoluta, na qual as comparações aos pares são também realizadas através da hierarquia com exceção das alternativas em si. Neste caso, as alternativas não são comparadas, apenas classificadas por categoria.

Mas, o fundamental é saber que, seja qual for a forma que o julgamento final for lançado, sempre haverá pessoas cujos julgamentos diferem de qualquer resultado particular, mas quando um grupo estiver envolvido na formulação de julgamentos, terá sido criada uma síntese de interesse.

O diferencial da AHP é que ela faz comparações aos pares, e isto resolve o problema de quantificar alguma alternativa isoladamente (DEY, 2004). Comparando dois a dois é mais fácil identificar as opções que melhor atendem aos requisitos do problema.

Para encontrar uma solução para um problema com características multicritério deve-se seguir as seis etapas descritas:

1) Construir as matrizes de preferência para cada critério: após construir a hierarquia, cada decisor deve fazer uma comparação, par a par, de cada elemento em um nível hierárquico dado, criando-se uma matriz de decisão quadrada. Nessa matriz, o decisor representará, a partir de uma escala predefinida entre os elementos comparados, sob o enfoque de um elemento do nível imediatamente superior. As comparações par a par são realizadas em todos os níveis hierárquicos.

Saaty (1990) propôs a Escala denominada Fundamental. Esta escala consiste de julgamentos verbais variando de igual para extremo (igual, moderadamente, fortemente, muito fortemente, extremamente forte). Correspondente aos julgamentos verbais, existem julgamentos numéricos (1,3,5,7,9) e compromisso entre esses valores.

2) Normalizar as matrizes: esta fase mede o quão dominante uma alternativa é em relação a um critério, permitindo sinalizar um grau de prioridade para cada critério. Caso o critério seja escasso, terá mais influência na classificação das alternativas, assim como quanto mais abundante o critério, menos contribuirá para esta classificação. Para obter a norma deve-se dividir cada elemento da matriz pela soma da coluna a que pertence. Normalizar os valores de cada coluna de tal forma que a soma de todos seus elementos seja igual a 1.

3) Obter a média de cada critério: converta as frações em decimais e encontre a média aritmética de cada linha normalizada. O resultado será o vetor representando um dado critério.

4) Construir uma matriz de prioridade: com os vetores encontrados na etapa anterior, deve-se construir uma matriz. Onde as linhas constituirão as alternativas e as colunas os critérios.

5) Construir a matriz de comparação dos critérios: após ter obtido o vetor de prioridades ou de impacto das alternativas sob cada critério continua-se com o nível dos critérios. Construir uma matriz de comparação dos critérios e repetir as etapas 2 e 3 para a

classificação par a par. O resultado será um vetor que contém as médias das preferências de cada critério.

Nesta etapa, deve-se considerar que o número de elementos a ser comparado deve ser no máximo de 9. O agrupamento é um processo de associar elementos com respeito a uma propriedade em comum. Para se obter o agrupamento decompõe-se o conjunto de elementos ordenados com respeito a um atributo, do maior para o menor. O menor elemento do agrupamento maior é incluído como um dos elementos do próximo agrupamento. Os pesos relativos de todos os elementos do segundo agrupamento são divididos pelo peso do elemento comum e, então, multiplicados por seu peso no primeiro agrupamento (SAATY, 1990).

Para obter uma conformação ordinariamente necessita-se atribuir a cada critério uma prioridade que é a soma das mensurações das alternativas com respeito a ele, dividido pela soma das mensurações de todas as alternativas sob os critérios mensurados com essa unidade. Para encontrar a prioridade multiplique o peso do critério por seu peso normalizado correspondente sob esse critério e some nos critérios (HARBI-AL, SUBSHI-AL, 2001).

6) Obter resultado: multiplica-se a matriz obtida na etapa 4 pelo vetor obtido na etapa 5. O resultado será um vetor que contém a quantificação final de cada alternativa.

7) Em seguida divide-se cada resultado obtido anteriormente pelo valor correspondente no vetor prioritário, culminando no valor normalizado. O somatório destes valores resultará na média máxima  $\lambda_{max}$ .

8) Na sequência, soma-se todos os valores anteriores, dividindo-os pelo número de elementos.

9) Para encontrar o índice de inconsistência (CI), deve-se utilizar a seguinte fórmula:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

10) Seleciona-se o valor de Consistência randômico (RI), e para alcançar a Consistência randômica (CR), deve-se utilizar o seguinte cálculo:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Se o valor de CR for menor que 0.1, os julgamentos serão aceitos, caso o valor seja superior a este, deverão ser feitos novos julgamentos de valores, considerando o grau de inconsistência da matriz atual (SAATY, 1990).

O AHP é uma teoria descritiva, dessa forma necessita ser interpretada e adaptada para adequar-se a este propósito (DEY; HARIHARAN; CLEGG, 2006). Pode ser tratada também como uma ferramenta de comunicação e significação da informação. Por isso, tem um resultado numérico direto e pode ser utilizado em qualquer tomada de decisão, onde o decisor seja capaz de comparar as opções, segundo critérios previamente estabelecidos.

### 3. Metodologia

O propósito da pesquisa foi explorar o grau de coerências entre os objetivos e os mercados definidos pelas indústrias do Arranjo Produtivo Local da Cerâmica Vermelha do Apodi-Assú. E ainda, medir o grau de consistência entre os objetivos e mercados escolhidos em relação aos critérios prioritários definidos pelos empresários componentes do referido Arranjo, objetivando definir ações mais adequadas para aumentar a competitividade do grupo, propiciando assim um estudo mais detalhado acerca do objeto da presente pesquisa.

Dessa forma, pode-se definir a pesquisa como um **estudo de caso** que para Yin (2001) é uma investigação empírica que estuda um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Determinou-se como população de interesse da pesquisa, as vinte indústrias cerâmicas que constituem o Arranjo Produtivo Local da Cerâmica Vermelha do Apodi-Assú e têm como atividade principal a produção de produtos cerâmicos estruturais. Definiu-se eleger uma **amostra** para representar a população, com a participação de **16 cerâmicas**. A amostra foi classificada como não probabilística, pois não apresenta fundamentação matemática ou estatística, dependendo unicamente de critérios dos pesquisadores (GIL, 1999).

A fim de coletar dados para responder ao objetivo da pesquisa, utilizou-se o questionário que para Marconi, Lakatos (2006, p. 98) “é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

O questionário foi elaborado tomando como base 7 critérios de competitividade, fundamentados na literatura pesquisada, a saber: Uniformidade, Capacidade, Custo, Flexibilidade, Velocidade, Confiabilidade, Inovação (PORTER, 1998). Estes elementos foram confrontados um a um, sendo repetidos a cada rodada, a fim de identificar o grau de consistência das respostas obtidas. O questionário utilizou julgamentos numéricos (1,3,5,7,9), onde o compromisso entre esse valores seguiu a Tabela 01.

**Tabela 01: Escala fundamental de Saaty adotada**

| <b>Intensidade de Importância</b> | <b>Definição</b>                         | <b>Significado</b>  |
|-----------------------------------|--|---|
| 1                                 | Mesma importância                        | As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.   |
| 3                                 | Importância pequena de uma sobre a outra | A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra.                                    |
| 5                                 | Importância grande ou essencial          | A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra.                                   |
| 7                                 | Importância muito grande ou demonstrada  | Um atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática. |
| 9                                 | Importância absoluta                     | A evidência favorece um atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza.                                 |

**Fonte: Saaty (1990, p. 68)**

O método utilizado para coleta de dados constituiu-se de visitas a cada uma das empresas individualmente, nas quais as informações foram solicitadas e colhidas junto ao sócio majoritário de cada indústria, através da aplicação do questionário estruturado. Nesta fase, definiram-se o mercado e os objetivos, além dos principais critérios e subcritérios que contribuem para o aumento da competitividade das indústrias cerâmicas do APL da Cerâmica do Apodi-Assú, com base na opinião individual do entrevistado, comparando-os par a par.

No caso de 07 empresas, foi realizada uma segunda visita, pois os resultados apurados, por ocasião da primeira aplicação do instrumento de pesquisa, apresentaram um grau de inconsistência inaceitável pela técnica de análise de dados multicritério - AHP.

A análise deste estudo teve uma base quantitativa, por meio da técnica AHP (*Analytic Hierarchy Process*) com o auxílio do Excel, através da qual se pôde seguir as etapas recomendadas por Saaty (1990):

1) Foi construída uma matriz de decisão quadrada, a partir dos julgamentos de valores de cada indústria. Nesta fase, as comparações entre os critérios foram feitas par a par em todos os níveis hierárquicos;

2) Na sequência, foi construída uma matriz normalizada, que resultou no vetor de prioridades, a partir da média aritmética de cada critério, convertidas as frações em decimais;

3) Por fim, construiu-se a matriz de consistência, através da qual se verificou o grau de consistência dos critérios em relação a importância atribuída a este, por meio da verificação par a par.

Desta forma, percebeu-se a classificação de prioridade dos critérios em cada indústria visitada. A partir das análises individuais, foram construídas planilhas de comparação entre os objetivos e mercados definidos pelas indústrias, bem como a prioridade dos critérios de cada uma em relação ao grupo. Nesta etapa a análise foi qualitativa, pois mensurou o grau de consistência e coerência na priorização dos critérios entre as empresas participantes do Arranjo Produtivo Local do Apodi-Assú, em relação aos objetivos e mercados individuais, bem como em relação aos objetivos do grupo.

#### 4. Análise dos Resultados

##### 4.1 Análise de Consistência dos Julgamentos

A tabela 02 apresenta a razão de consistência dos julgamentos feitos pelos 16 ceramistas entrevistados, na qual 100 % dos sujeitos pesquisados apresentaram valores inseridos na escala de valor recomendada e aceita, segundo Saaty (1990). Este autor afirma que, para que a análise de decisão multicritério possa seguir estágios subsequentes, faz-se necessário que a razão de consistência da relação entre os critérios definidos seja menor que 0.1. Caso contrário, deve-se realizar uma nova rodada de negociação, a fim de diagnosticar as inconsistências, e a partir destas, discutir com base em critérios técnicos, a definição de novos valores para os critérios que se encontravam inconsistentes.

A pesquisa de campo fundamentou-se nas etapas recomendadas por Saaty (1990). Desta forma considera-se que haja coerência nos valores atribuídos a cada critério de competitividade pesquisado, na comparação par a par, em toda a hierarquia do processo de decisão, devendo assim os vetores de prioridade resultante, de cada indústria individualmente, estarem alinhados ao seu objetivo e mercado escolhido.

**Tabela 02: Razão de consistência de cada empresário**

| Emp | E1   | E2   | E3   | E4   | E5   | E6   | E7   | E8   | E9   | E10  | E11  | E12  | E13  | E14  | E15  | E16  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RC  | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,09 |

Fonte: pesquisa de campo

##### 4.2 Análise dos objetivos estratégicos e o APL

O APL caracteriza-se por ser uma aglomeração de empresas que apresentam a mesma atividade produtiva e devem manter elevados vínculos de articulação, integração e cooperação entre si e com outros atores locais (MORELLI *et al*, 2003). Com base neste conceito as instituições de apoio a micro e pequenas empresas, a exemplo do SEBRAE e CNI, pré-definem objetivos para serem alcançados pelas indústrias partícipes do arranjo.

Entretanto, a pesquisa aponta na tabela 03, que no caso do APL da Cerâmica Vermelha Estrutural do Apodi-Assú, existe uma incompatibilidade inicial entre as cerâmicas pesquisadas em relação à opção de mercado, onde 68,75 %, ou seja, 11 indústrias escolheram o mercado tipo A e 31,25 %, ou seja, 05 indústrias optaram pelo mercado tipo B.

**Tabela 03: Tipos de mercado-alvo escolhidos pelas empresas pesquisadas**

| Mercado                          | Empresas |
|----------------------------------|----------|
| A – Popular (Classes C, D e E)   | 11       |
| B – Não Popular – (Classe A e B) | 5        |

**Fonte: pesquisa de campo**

Segundo o Instituto de pesquisa econômica aplicada – IPEA (2007), o mercado tipo A é composto pela população que compõe as classes C, D e E, que busca adquirir produtos em função, especialmente, do preço. Desta forma, as indústrias que optaram por este mercado, devem priorizar a otimização de custos como um critério de relevância superior aos demais critérios, a fim de alcançar uma maior competitividade no referido mercado.

Já as empresas que optaram pelo mercado tipo B, segundo o IPEA (2007) formado pela população que compõe as classes A e B, não devem considerar custo como elemento prioritário para definir sua estratégia competitiva, pois esta população define outros critérios como prioritários para decidir sua compra, tais como: variedade, comodidade e segurança.

A Tabela 04 apresenta inconsistência entre as empresas constituintes do APL em relação às decisões tomadas pelos industriais pesquisados, o que evidencia objetivos estratégicos conflitantes. A referida tabela apresenta quatro tipos de correlações entre objetivos e tipo mercado definidos pelas empresas. As variações de grupo serão discutidas nos parágrafos seguintes.

**Tabela 04: Mercado e objetivo estratégico no mercado**

| Objetivo | Mercado |   |
|----------|---------|---|
|          | A       | B |
| A        | 2       | 4 |
| B        | 9       | 1 |
| C        | -       | - |

**Fonte: pesquisa de campo**

Das 16 empresas estudadas, 11, ou seja, 68,75 % optaram pelo mercado A – Popular (classes C, D e E). Deste percentual, 2 indústrias, ou seja, 12,5 % do total investigado, objetivam crescer além do mercado e, 09, ou seja, 56,25 % do universo pesquisado, pretendem crescer na mesma proporção que o mercado. Assim, pode-se classificar estas 11 indústrias em dois grupos distintos em relação ao mercado escolhido. Sendo este último grupo, o mais representativo em relação à definição dos objetivos estratégicos definidos.

Dentre o mesmo universo, 05 empresas, ou seja, 31,25 %, optaram pelo mercado tipo B – Não popular (classes A e B), destas, 01 indústria do universo investigado, ou seja, 6,25 % deseja acompanhar o crescimento do mercado, e as outras 04, ou seja, 25 %, pretendem crescer além do mercado. Deste modo, ressalta-se mais dois grupos que apresentam objetivos distintos.

Desta forma, pode-se afirmar que no APL da Cerâmica Estrutural do Apodi-Assú, apenas 56,25 % das empresas convergem para os mesmos objetivos estratégicos (tipo de mercado e objetivo de participação), dado que remete a uma necessidade de um maior diálogo entre os atores deste arranjo, tendo como finalidade aumentar o nível de alinhamento e percepção dos membros representantes das indústrias envolvidas.

Constata-se ainda que, 25% das empresas definem outras categorias de objetivos estratégicos, ou seja, mercado não popular e crescimento além do mercado. E apenas 12,5 % visam crescer além do mercado popular. Por fim, 6,25 %, têm o objetivo de manter o *market share* no mercado não popular. Portanto, basicamente metade das indústrias apresenta um grau de divergência elevado, seja em relação ao objetivo de participação no mercado, seja em função do tipo de mercado. Neste sentido, para que o processo de tomada de decisão seja assertivo, todas as possibilidades de alcance para os vários cenários apresentados devem ser consideradas.

A tabela 04 demonstra uma inconsistência do arranjo, em relação aos objetivos principais. Desta maneira, percebe-se que a partir dos dados obtidos, o APL tem que buscar alinhar as ações de forma a atender as variações de cenários apresentados. Pois, ações únicas, não podem atender as variedades demandadas pelas indústrias deste projeto. Por outra, alinhar os objetivos estratégicos das empresas partícipes.

Para Schmitz (1998) uma aglomeração voltada para o fator de cooperação através de ações conjuntas que irão produzir a eficiência coletiva, será fortalecida na medida em que seus agentes estejam trabalhando de forma coletiva em busca do mesmo objetivo.

### **4.3 Análise dos critérios das empresas com foco no mercado A**

A tabela 05 apresenta os escores de importância do resultado da análise AHP dos julgamentos dos empresários. A análise inicial é da coerência entre o mercado escolhido e as ordens de importância dos critérios estabelecidos por cada empresa. Na sequência é analisada a ordem de importância dos critérios em relação aos objetivos estratégicos escolhidos (crescer, manter ou reduzir participação de mercado), com o intuito de averiguar a consistência entre estas variáveis.

Para o conjunto de empresas que escolheram o mercado tipo A, total de 11 empresas, ou seja, 68,75 %, é analisado inicialmente, a coerência dos julgamentos dos critérios de competitividade mais importante para este mercado (popular). Neste caso, o critério custo do produto deve ser considerado como prioritário, uma vez que, trata-se de um indicador de diferencial de compra, considerando a população definida.

Assim, verifica-se que, a exceção de 02 respondentes desse universo, os 09 restantes elegeram o critério *custo* como prioridade 1, com escores que variaram de 0,271 a 0,420. Pode-se, então, afirmar que, a maioria das empresas do arranjo que focam no mercado tipo A, aproximadamente 82 %, apresentam um bom grau de coerência entre os objetivos e o que priorizar como critério de competitividade.

Todavia, 02 empresas desse mesmo grupo, ou seja, 18 % julgaram diferentemente. Uma destas (E4) definiu a *uniformidade do produto* como prioridade primeira, colocando o custo como segunda importância (embora próximo em escore). A outra (E16) apresentou a *capacidade* como importância principal e custo vindo em segundo lugar (com maior distância, 0,417 e 0,271).

O fato de dois respondentes que julgaram de modo diferente terem colocado *custo* como segundo critério em importância sugere, todavia, um certo grau de alinhamento dessas empresas em torno do principal eixo de ação para esse mercado.

A segunda análise, entretanto, revelou um elevado grau de divergência quanto à ordem de importância dos critérios em relação aos objetivos estratégicos desse mercado.

Como pode ser observado na Tabela 05, na relação entre ordem observada e ordem esperada (e respectivas discrepâncias), há uma variedade nos julgamentos dos valores apontados pelos empresários.

Das 02 empresas que têm como objetivo estratégico aumentar a participação de mercado, o critério *capacidade* surge em segundo para (E2) e em terceiro lugar para (E1) na ordem de importância. Para a empresa (E1), a *uniformidade* vem em segundo lugar, o que pode refletir um contexto particular percebido pela empresa. De qualquer modo, para estas duas empresas, o critério *capacidade* aparece em uma posição ligeiramente abaixo da esperada na medida em que a combinação de suas escolhas (mercado / objetivo) levaria a uma atuação em um duplo objetivo na produção – custo e capacidade.

**Tabela 05: Escores de importância e ordem de prioridades das empresas com foco no mercado A.**

| Prioridades                | E1    | E2    | E3    | E4    | E7    | E9    | E10   | E11   | E13   | E15   | E16   |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Uniformidade               | 0,223 | 0,052 | 0,069 | 0,330 | 0,118 | 0,093 | 0,072 | 0,075 | 0,159 | 0,118 | 0,066 |
| Capacidade                 | 0,184 | 0,314 | 0,080 | 0,083 | 0,098 | 0,262 | 0,137 | 0,138 | 0,159 | 0,218 | 0,417 |
| Custo                      | 0,330 | 0,326 | 0,420 | 0,297 | 0,348 | 0,398 | 0,294 | 0,368 | 0,349 | 0,309 | 0,271 |
| Flexibilidade              | 0,040 | 0,023 | 0,023 | 0,037 | 0,030 | 0,028 | 0,032 | 0,032 | 0,053 | 0,041 | 0,055 |
| Confiabilidade             | 0,118 | 0,127 | 0,192 | 0,113 | 0,289 | 0,126 | 0,252 | 0,179 | 0,158 | 0,139 | 0,085 |
| Velocidade                 | 0,056 | 0,117 | 0,192 | 0,113 | 0,092 | 0,068 | 0,149 | 0,179 | 0,076 | 0,139 | 0,085 |
| Inovação                   | 0,050 | 0,041 | 0,023 | 0,028 | 0,026 | 0,025 | 0,065 | 0,029 | 0,046 | 0,036 | 0,021 |
| <b>Mercado</b>             | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| <b>Objetivo</b>            | A     | A     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
| <b>Ordem de Prioridade</b> | E1    | E2    | E3    | E4    | E7    | E9    | E10   | E11   | E13   | E15   | E16   |
| Uniformidade               | 2     | 5     | 5     | 1     | 3     | 4     | 5     | 5     | 2     | 5     | 5     |
| Capacidade                 | 3     | 2     | 4     | 5     | 4     | 2     | 4     | 4     | 2     | 2     | 1     |
| Custo                      | 1     | 1     | 1     | 2     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 2     |
| Flexibilidade              | 7     | 7     | 6     | 6     | 6     | 6     | 7     | 6     | 6     | 6     | 6     |
| Confiabilidade             | 4     | 3     | 2     | 3     | 2     | 3     | 2     | 2     | 4     | 3     | 3     |
| Velocidade                 | 5     | 4     | 2     | 3     | 5     | 5     | 3     | 2     | 5     | 3     | 3     |
| Inovação                   | 6     | 6     | 6     | 7     | 7     | 7     | 6     | 7     | 7     | 7     | 7     |
| <b>Ordem Esperada</b>      | E1    | E2    | E3    | E4    | E7    | E9    | E10   | E11   | E13   | E15   | E16   |
| Uniformidade               | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     |
| Capacidade                 | 1     | 1     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| Custo                      | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Flexibilidade              | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     |
| Confiabilidade             | 4     | 4     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |
| Velocidade                 | 3     | 3     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Inovação                   | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     |

**Fonte: pesquisa de campo**

Neste grupo ainda, um terceiro critério tecnicamente importante seria a *velocidade de entrega*, fator chave para aumentar a participação de mercado além dos dois anteriores. Todavia, os 02 respondentes apresentaram esse critério como quarta e quinta prioridade. Apresentando-se assim, como uma incoerência em relação ao objetivo definido.

As 09 outras empresas que definiram manter a participação de mercado apresentaram uma diversidade de ordem de prioridade dos critérios, em especial para o segundo critério. No mercado em crescimento, manter participação requer como prioridade número dois a *capacidade produtiva*. Para cinco dos respondentes (E3, E4, E7, E10, E11) a *capacidade* aparece como quarta ou quinta prioridade, e para os demais (E9, E13, E15, E16) *capacidade* vem em segundo ou primeiro lugar. Desta forma, pode-se constatar que existe um elevado grau de inconsistências em relação à ordem de importância para o segundo critério.

Esse resultado sugere que na ausência de um método de ADMC como o AHP seria difícil se chegar a um acordo quanto a prioridades de ações. Como será verificado adiante, a adoção de um método como AHP pode auxiliar os empresários a terem maior clareza sobre suas prioridades em relação aos mercados e objetivos e, desta forma, tomar decisões mais assertivas.

Para essas empresas ainda, o critério *confiabilidade de entrega (cumprir prazos)* fator chave para manter mercado, surgiu com grau de importância abaixo do esperado, em apenas um caso, revelando para esse conjunto de respondentes uma grande compreensão e coerência quanto a esse critério para seu objetivo estratégico.

Em relação ao mercado tipo A, de forma sintética, pode-se observar os posicionamentos expressados na tabela 06, dividindo-se em dois grupos de empresas, onde o primeiro, refere-se as empresas que têm por objetivo Aumentar a Participação no Mercado e o segundo grupo diz respeito as empresas que desejam manter a participação no mercado. O grupo 01 prioriza os critérios de Custos e de Capacidade, estes se evidenciando de forma

alinhada, e os demais critérios sendo percebidos com relativos graus de inconsistências, especialmente, em relação ao critério Velocidade.

**Tabela 06: Síntese da análise para as empresas com foco no mercado popular.**

| <b>Grupo</b>                           | <b>Ordem Esperada</b>                             | <b>Síntese da Análise do Resultado para o APL</b>   |
|--|---|---|
| Mercado Popular, Aumentar Participação | 1 – Custo / Capacidade<br>3 – Velocidade          | Há um alinhamento com o primeiro critério, mas divergências e não prioridade ao critério velocidade como terceiro na ordem de importância.<br><br>Tende a produzir problemas de decisão quanto a alternativas de ações para o APL.  |
| Mercado Popular, Manter Participação   | 1 – Custo<br>2 – Capacidade<br>3 – Confiabilidade | Grande alinhamento no critério custo em primeiro lugar e confiabilidade em terceiro, mas mais da metade dos respondentes não apontou a capacidade como segundo critério importante.<br><br>Tende a produzir problemas de decisão quanto a alternativas de ações para o APL para o caso da capacidade. |
| Mercado Popular                        | 1 – Custo   | Grande convergência de todos que focam nesse mercado em que o custo é o principal critério para decisão nas alternativas de ações para o grupo.   |

**Fonte: pesquisa de campo**

#### **4.4 Análise dos critérios das empresas com foco no mercado B**

Para atender o mercado não popular – tipo B composto pelas classes A e B, seja no âmbito de crescer além das expectativas e tendências do mercado, seja para crescer alinhado ao mercado, o vetor apresentado como referência tem como prioridade número um a *flexibilidade*, ou seja, a capacidade de oferecer produtos diversificados. A qualidade de *uniformidade* tende a vir em segundo lugar de importância, mas considerando o perfil de crescimento do mercado atual, para objetivos de manter-se no mercado ou aumentar a participação, o critério *capacidade* surge em segundo lugar. Assim, *flexibilidade*, *capacidade e qualidade (uniformidade)* do produto é a ordem do vetor de importância dos critérios, segundo orientação técnica, uma vez que as classes de consumo A e B têm como critério de compra prioritário a diversidade e a qualidade do produto. Para esses mercados, também, custo é o último critério de decisão.

A Tabela 07 apresenta os resultados dos julgamentos nos escores finais de importância dos critérios e ordem de importância.

Analisando as respostas e o foco no mercado, observa-se um elevado alinhamento sobre o que não é prioridade (*custo*), mas uma grande diversidade de julgamentos acerca do principal critério desse mercado (*flexibilidade*). Os cinco respondentes apresentaram cinco respostas diferentes para o critério mais importante, e nenhum destes apresentou a *flexibilidade* como o mais importante. Estes dados apresentam as inconsistências nos julgamentos aferidos pelos empresários em função dos objetivos escolhidos, bem como as incoerências nos julgamentos que apontam a ordem de prioridade dos critérios.

**Tabela 07: Escores de Importância e Ordem de Prioridades das Empresas: Mercado A**

| Prioridades                | E5    | E6    | E12   | E14   | E8    |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Uniformidade               | 0,299 | 0,255 | 0,059 | 0,057 | 0,050 |
| Capacidade                 | 0,042 | 0,255 | 0,282 | 0,127 | 0,170 |
| Custo                      | 0,222 | 0,026 | 0,027 | 0,025 | 0,018 |
| Flexibilidade              | 0,045 | 0,055 | 0,130 | 0,065 | 0,175 |
| Confiabilidade             | 0,076 | 0,267 | 0,114 | 0,159 | 0,206 |
| Velocidade                 | 0,076 | 0,079 | 0,274 | 0,235 | 0,206 |
| Inovação                   | 0,239 | 0,063 | 0,113 | 0,332 | 0,175 |
| <b>Mercado</b>             | B     | B     | B     | B     | B     |
| <b>Objetivo</b>            | A     | A     | A     | A     | B     |
| <b>Ordem de Prioridade</b> | E5    | E6    | E12   | E14   | E8    |
| Uniformidade               | 1     | 2     | 6     | 6     | 6     |
| Capacidade                 | 7     | 2     | 1     | 4     | 5     |
| Custo                      | 3     | 7     | 7     | 7     | 7     |
| Flexibilidade              | 6     | 6     | 3     | 5     | 3     |
| Confiabilidade             | 4     | 1     | 4     | 3     | 1     |
| Velocidade                 | 4     | 4     | 2     | 2     | 1     |
| Inovação                   | 2     | 5     | 5     | 1     | 3     |
| <b>Ordem Esperada</b>      | E5    | E6    | E12   | E14   | E8    |
| Uniformidade               | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |
| Capacidade                 | 1     | 1     | 1     | 1     | 2     |
| Custo                      | 7     | 7     | 7     | 7     | 7     |
| Flexibilidade              | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Confiabilidade             | 5     | 5     | 5     | 5     | 4     |
| Velocidade                 | 4     | 4     | 4     | 4     | 5     |
| Inovação                   | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     |

**Fonte: pesquisa de campo**

Analisando as respostas quanto ao objetivo estratégico, apesar de quatro dos cinco respondentes manifestarem o objetivo de crescer acima do ritmo do mercado (aumentando participação), apenas dois desses apresentou a *capacidade* como um critério em posição de importância apropriada.

A tabela 07 demonstra que as cinco empresas que optaram pelo mercado B, realizaram o seguinte julgamento de valor em relação aos critérios.

Como item mais importante para atender o mercado B e os objetivos estratégicos definidos, 01 empresa priorizou a *uniformidade*, 02 indústrias julgaram como primeiro critério a *confiabilidade*, 01 empresa preferiu investir na *capacidade* de produção e outra priorizou a *inovação*. Sendo a *capacidade* de produção o critério de referência primeiro, constata-se um elevado grau de inconsistência em relação aos objetivos escolhidos por parte de quatro empresas, bem como um elevado nível de incoerências entre as indústrias deste grupo.

Para julgar o segundo critério, a classificação foi: 03 empresas priorizaram a *velocidade* na entrega, 01 empresa priorizou a *uniformidade* do produto e a última *inovação*. Nesta etapa, o grau de divergência entre as indústrias reduziu, no entanto, as divergências entre os julgamentos de valores apresentados em relação a referência ainda continuam elevadas, especialmente para a empresa que julgou o critério *inovação* como segundo. Vale salientar, que o setor de cerâmica vermelha caracteriza-se por ter baixa demanda tecnológica, produtos com baixo valor agregado e ainda por ter uma mão de obra de baixa escolaridade e qualificação (FIERN, 2008). Cenário que dificulta ações de investimento na capacidade inovativa.

Para o terceiro elemento, 02 empresas elegeram a *confiabilidade*, 01 empresa definiu a *flexibilidade*, 01 estabeleceu a *capacidade* de produção e a última o *custo*. As inconsistências entre as empresas, nesta etapa, apresentam-se acentuadas, porém em relação aos objetivos a maior divergência deve ser observada pela empresa que priorizou *custo*, uma vez que este elemento é último classificado no vetor referência.

Como julgamento do quarto critério, 02 indústrias priorizaram a *confiabilidade*, 01 empresa a *velocidade*, 01 indústria a *inovação* e outra a *capacidade* de produção. Assim, como no item anterior as inconsistências entre os julgamentos das indústrias estão elevadas. Em relação ao alcance dos objetivos, vale ressaltar que a empresa que julgou capacidade de produção nesta fase, deve observar os objetivos estratégicos definidos.

Na quinta ordem de prioridade, 02 empresas julgaram a *inovação* como prioridade, 01 elegeu a *velocidade*, 01 indústria priorizou a *capacidade* de produção e a última a *flexibilidade*. Da mesma forma anterior, evidencia-se nesta etapa uma divergência de julgamento entre as empresas deste mercado. Ressalta-se, ainda em função dos objetivos, que as empresas que julgaram a *capacidade* de produção e *flexibilidade* como o quinto elemento, devem buscar esclarecimentos acerca das suas estratégias.

No sexto critério percebe-se uma maior convergência entre os julgamentos das indústrias em relação aos critérios, onde 03 empresas priorizaram a *uniformidade* dos produtos e 02 a *flexibilidade*. Entretanto, em função das estratégias, existe uma elevada inconsistência em todas as empresas.

Para o último critério, as 04 empresas priorizaram o *custo* e 01 a *capacidade*. Este julgamento, foi o que demonstrou o maior índice de convergência entre os julgamentos de critério do mercado B. Porém, também, apresentar a maior inconsistência na empresa que prioriza a capacidade de produção nesta fase.

## 5. Conclusão

O estudo evidenciou que o arranjo produtivo local de Cerâmica Vermelha do Apodi-Assú não é constituído por ceramistas que têm os mesmos objetivos estratégicos. Na realidade, o APL em foco pode ser dividido em quatro grandes grupos de indústrias, que são:

- Grupo 1 – as empresas que optaram pelo mercado A, formado pelas classes C, D e E denominado Mercado Popular, e, ainda objetivam crescer além do que o mercado deste segmento, que totalizam 02 empresas;
- Grupo 2 – as empresas que optaram pelo mercado A, formado pelas classes C, D e E denominado Mercado Popular, e, visam acompanhar a tendência de crescimento do mercado, totalizando 09 indústrias;
- Grupo 3 – as empresas que optaram pelo mercado B, constituído pelas classes A e B denominado Mercado Não Popular, e, ainda objetivam crescer além do que o mercado deste segmento, formado por 04 empresas;
- Grupo 4 – as empresas que optaram pelo mercado B, formado pelas classes A e B denominado Mercado Não Popular, e, ainda visa crescer na mesma proporção que o mercado deste segmento, o qual faz parte apenas 01 indústria;

Desta forma, conclui-se que o projeto em execução não deve atender a todas as cerâmicas, pelo menos, em todas as ações previstas ou já realizadas até o momento. Isto, talvez, esclareça a desmotivação por parte de alguns empresários do arranjo. Além de evidenciar que os resultados obtidos por meio das ações já ou a serem realizadas, podem não atingir os resultados finalísticos previstos no projeto, isto também em função da falta de envolvimento de alguns dos empresários, na medida em que estes não se identificam com as atividades a serem desenvolvidas na sua indústria.

Quando partiu-se para estudar o grau de consistência entre as alternativas eleita por cada indústria em relação aos objetivos, percebeu-se que não existe clareza e consistência na relação entre os indicadores de competitividade apresentados pelos autores e os objetivos a serem alcançados em, pelo menos, 50 % das empresas pesquisadas. Destas, destaca-se o grupo formado por 5 indústrias que desejam atender o mercado não popular, formado pelas classes A e B. O resultado, deste grupo, apresentou que todas as indústrias nele classificadas

não priorizaram e classificaram coerentemente as alternativas recomendadas para o alcance deste objetivo. Isto se evidenciou de forma preocupante, pois, das trinta possibilidades de resultados, obtidas pela decisão das 5 indústrias versus as 7 alternativas de competitividade, a saber: Uniformidade, Flexibilidade, Inovação, Uniformidade, Capacidade, Custo, Confiabilidade e Velocidade, 14 resultados, ou seja, quase 50 % apresenta inconsistência de prioridade em relação aos objetivos definidos. Demonstrando assim, uma confusão acentuada entre as estratégias a serem adotadas para atingir o aumento na competitividade e a classificação dos caminhos a serem adotados prioritariamente para isto.

Em relação aos mesmos indicadores das outras 11 empresas participantes do grupo que optou pelo mercado popular, constituído pelas classes C, D e E, apenas 3 indústrias das 11 pesquisadas apresentam inconsistência na classificação das escolhas, ou seja, 27 %, e ainda com grau de inconsistência relativamente inferiores a classificação recomendada. Assim, afirma-se que 50 % das indústrias do arranjo produtivo local do Apodi-Assú apresentam coerência na classificação dos indicadores de competitividade, e estão compondo o grupo que optou pelo mercado popular, porém destas 8 indústrias, 7 optaram por manter o *market share* e apenas uma deseja crescer além do crescimento de mercado.

Por fim, registra-se que o estudo revelou o método de análise multicritério – MCDA, como uma ferramenta eficaz para auxiliar o processo de tomada de decisão, uma vez que trouxe a tona as inconsistências entre os objetivos das indústrias partícipes do APL em estudo, e ainda, e não menos importante, evidenciou as incoerências entre a classificação das alternativas a serem adotadas para o alcance das metas estabelecidas pelas empresas.

## Referências

- BAYAZIT, O. Use of AHP in decision-making for flexible manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*. v. 16, p. 808-819, 2005.
- DEY, P. K. Analytic hierarchy process helps evaluate project in Indian oil pipelines industry. *International Journal of Operations & Production Management*. V. 31, 1287-1310, 2004.
- DEY, P. K.; HARIHARAN, S.; CLEGG, B. T. Measuring the operational performance of intensive care units using analytic hierarchy process approach. *International Journal of Operations & Production Management*. V. 26, 849-865, 2006.
- FIERN - FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. *Perfil industrial da cerâmica vermelha no Rio Grande do Norte*. 2001. Disponível em: <<http://www.sindiceramica.com.br>>. Acesso em: 04/04/2008.
- GERDSRIA, N., KOCAOGLU, D. F. Applying the analytic hierarchy process (AHP) to build a strategic framework for technology roadmapping. *Mathematical and Computer Modeling*. v. 46, p. 1071-1080, 2007.
- GIL, Antonio C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOMES, Luiz F. A. M; GOMES, Carlos F. S; ALMEIDA, Adiel T. *Tomada de decisão gerencial: enfoque Multicritério*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- HARBI-AL; SUBSHI-AL, Kamal M. Application of the AHP in projetct management. *International Journal of Project Management*, n. 19, p. 19-27, 2001.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Conjuntura em foco analisa o crescimento da economia e seus condicionantes. Disponível em:<[www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=frontpage&Itemid=346](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=346)>. Acesso em: 19 de abril de 2007.

MARCONI, Marina de A; LAKATOS, Eva M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, análise e interpretação de dados*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LEE, S.; ROSS, S. D. Sport sponsorship decision making in a global market: an approach of analytic hierarchy process (AHP). *Sport, Business and Management: An International Journal*. V. 2, p. 156-168, 2012.

MORELLI, Gustavo et al. *Termo de referência para atuação do sistema Sebrae em Arranjos Produtivos Locais*. Brasília, 2003. Revisão 1.

PAGANI, Regina N. *Análise da aglomeração produtiva do setor de móveis de metal e sistemas de armazenagem e logística de Ponta Grossa-PR*. 2006.145 f. Dissertação (Mestrado do Departamento de Engenharia da Produção) - Universidade de Tecnológica do Paraná. Ponta Grossa: nov 2006.

PORTER, Michael E. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. Free Press, 1998.

\_\_\_\_\_. *On competition*. Harvard Business Review, 1998.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*. North-Holland, v. 48, p. 9-26, 1990.

\_\_\_\_\_. Decision making with the analytic hierarchy process. *The Journal of Services e Sciences*. V. 01, p. 83-98, 2008.

SCHMITZ, Hubert. Collective efficiency and increasing returns. *IDS Working*. n. 50. Institute of Development Studies. University of Sussex, Brighton. Mar, 1998.

SINGH, R. K. Prioritizing the factors for coordinated supply chain using analytic hierarchy process (AHP). *Measuring Business Excellence*. v. 17, p. 80-98, 2013.

SIPAHI, S.; TIMOR, M. The analytic hierarchy process and analytic network process: an overview of applications. *Management Decision*. V. 48, p. 775-808, 2010.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuar; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SULTAN, A; ALARFAJ, K. A.; ALKUTBI, G. A. Analytic hierarchy process for the success of e-government. *Business Strategy Series*. v. 13, p. 295-306, 2012.

VAIDYA, O. S.; KUMAR, S. Analytical hierarchy process: an overview of applications. *European Journal of Research*. V. 169, p. 1-29, 2006.

VINODH, S.; SHIVRAMAN, K. R.; VISWESH, S. AHP-based lean concept selection in a manufacturing organization. *Journal of Manufacturing Technology Management*. V. 23, p. 124-136, 2012.

YANG, C. C; CHEN, B. S. Supplier selection using combined analytical hierarchy process and grey relations analysis. *Journal of Manufacturing Technology Management*. v. 17, p. 926-941, 2006.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.