



PRÁTICAS DE COOPERAÇÃO, APRENDIZAGEM E INOVAÇÃO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE INDÚSTRIA DE CERÂMICA ESTRUTURAL NO MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO GUAMÁ/PA: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA

Marco Antonio Lima¹

Resumo

Este estudo tem como finalidade identificar e analisar os padrões de comportamento referentes às práticas de Cooperação, Aprendizagem e Inovação, estabelecidas entre as firmas integrantes do Arranjo Produtivo Local de Cerâmica Vermelha, localizadas no município de São Miguel do Guamá, no nordeste do estado do Pará. O modelo analítico, de caráter quantitativo, utiliza métodos estatísticos descritivos e multivariados (análise fatorial exploratória, análise de *cluster* e índice de desempenho). Os resultados da pesquisa evidenciam que as práticas de aprendizagem e inovação apresentam indicadores muito baixos, enquanto os indicadores de cooperação são absolutamente nulos. A análise fatorial exploratória extraiu dois fatores subjacentes, denominados “Aprendizagem” e “Inovação de Produto”. A análise de Índice de Desempenho demonstrou que mais da metade das empresas (58%) possui baixo desempenho em relação aos fatores subjacentes. Na análise de *cluster*, observou-se que as firmas podem ser classificadas em três grupos com diferentes padrões de comportamento. A conclusão geral desta pesquisa exploratória é que as empresas do APL de Cerâmica Vermelha de São Miguel do Guamá ainda não desenvolvem, de modo satisfatório, práticas de cooperação

Recebimento: 4/10/2014 • Aceite: 6/7/2015

¹ Doutor em Desenvolvimento Socioambiental (NAEA/UFPa), docente da Universidade da Amazônia, Belém, Pará, Brasil. E-mail: adm.marcoantonio@bol.com.br

que possibilitem estabelecer processos de desenvolvimento endógeno baseados na geração e disseminação de inovações tecnológicas.

Palavras-chave: Cerâmica Estrutural; Arranjo Produtivo Local; Desenvolvimento Local

COOPERATION, LEARNING AND INNOVATION PRACTICES IN THE CLUSTER OF STRUCTURAL CERAMICS INDUSTRY IN THE MUNICIPALITY OF SÃO MIGUEL DO GUAMÁ / PA: AN EXPLORATORY ANALYSIS

Abstract

This study aims to identify and analyze patterns of behavior relating to Cooperation, Learning and Innovation practices established between the member firms of the Cluster of Red Ceramics located in São Miguel do Guamá, in the northeast of state of Para. The analytical model of quantitative trait, using descriptive and multivariate statistical methods (factor analysis, cluster analysis and performance index). The research results show that learning practices and innovation indicators show very low, while indicators of cooperation are absolutely null. Exploratory factor analysis extracted two underlying factors, called "Learning" and "Product Innovation". Analysis of Performance Index showed that more than half of companies (58%) have low performance in relation to the underlying factors. In cluster analysis, it was observed that firms can be classified into three groups with different patterns of behavior. The overall conclusion of this exploratory research is that companies in the cluster of red ceramics in São Miguel do Guamá still do not develop, satisfactorily, cooperation practices that can establish processes that enable endogenous development based on the generation and dissemination of technological innovations.

Keywords: Structural Ceramics; Local Productive Arrangement; Local Development

Introdução

A moderna tecnologia da informação e das comunicações intensificou de maneira nunca antes vista a utilização de recursos produtivos, ao ponto de permitir a integração de sistemas produtivos baseados na utilização de insumos localizados em pontos geograficamente dispersos, formando complexos sistemas de organizações interligadas por sofisticadas redes de fornecimento e aquisição de recursos e informações. Essas redes assumem configurações espaciais diversas, configurando sistemas hierarquizados dos quais fazem parte organizações de diversos tamanhos e ramos de atividade. Desta maneira, grupos de firmas ligadas por relações econômicas de diferentes matizes contribuem de diversas maneiras para a formação de estruturas produtivas capazes de obter, ao mesmo tempo, a maximização das receitas e a redução dos custos produtivos; em função da possibilidade de atuar, de modo simultâneo, junto às fontes de matérias-primas, aproveitando as vantagens locais referentes à disponibilidade de infraestrutura e mão de obra, assim como a proximidade de importantes mercados consumidores.

Neste contexto, as aglomerações produtivas locais/regionais constituem um espaço privilegiado para as trocas de informações e o desenvolvimento de relações cooperativas capazes de gerar as sinergias necessárias à elevação da competitividade sistêmica. A reunião de atividades econômicas com um determinado grau de afinidade setorial, exercidas por diferentes categorias de empresas geograficamente concentradas, possibilitaria então a maximização do aproveitamento das vantagens locais, elevando simultaneamente a competitividade dos agentes individuais e do arranjo produtivo como um todo integrado (FREEMAN, 2003). Ao mesmo tempo, as relações estabelecidas entre o aparelho produtivo e as demais organizações locais que interagem, em diferentes níveis, com as redes interfirmas, potencializam a capacidade de transmissão de informações e de relações cooperativas, tanto entre as próprias empresas quanto entre as empresas e os demais agentes que integram o arranjo produtivo, tais como as instituições de ensino e pesquisa, centros de formação técnica, governos, associações e sindicatos, agentes creditícios e de fomento, etc. (BECATTINI, 2002; CARLEIAL, 1996; CASSIOLATO, LASTRES, 2001; DOSI, 1991).

O artigo está estruturado em cinco seções: na primeira parte, esta breve introdução; a segunda seção apresenta a revisão de literatura, com a discussão dos conceitos de aglomerações produtivas e

desenvolvimento local, e a apresentação dos resultados de estudos anteriores sobre o APL de cerâmica vermelha em São Miguel do Guamá; a terceira seção apresenta os procedimentos metodológicos do estudo; na quarta parte realiza-se a apresentação e discussão dos resultados; e, na quinta parte, as principais conclusões desta etapa da pesquisa.

Aglomerações produtivas e desenvolvimento local

Segundo Schumpeter (1982), o desenvolvimento é um fenômeno que não pode ser explicado através de conceitos puramente econômicos, pois a situação econômica de uma determinada sociedade é fruto de uma conjuntura complexa, que inclui um contexto bem mais amplo que o econômico. Para Schumpeter, as origens do desenvolvimento econômico devem ser buscadas fora do grupo de fatores que é originalmente estudado pela teoria econômica, pois a economia é fortemente influenciada pelas mudanças que acontecem no mundo à sua volta. O desenvolvimento seria, então, motivado pela alteração do fluxo de equilíbrio dos fatos econômicos. Essas mudanças e perturbações desenvolvem-se no decorrer das atividades das organizações industriais e comerciais. Para o autor, uma mudança significativa nos padrões de comportamento econômico é decorrência de “novas combinações” (inovações) destinadas a produzir novos bens e serviços, ou então, a produzir os mesmos produtos através de novos processos (SCHUMPETER, 1982).

Casarotto Filho e Pires (2001) definem três processos como fundamentais para as estratégias de desenvolvimento: a globalização econômica, a regionalização social e a descentralização política. Enquanto a globalização exige o estabelecimento de sistemas econômicos altamente dinâmicos, direcionados para a conquista de vantagens competitivas que possam garantir a conquista e a expansão de mercados, a regionalização social procura efetivar a articulação dos agentes responsáveis pela eficácia das redes intersetoriais, através de um processo de concentração de interesses sociais espacialmente localizados. Esta articulação permite a geração de sistemas regionais/locais competitivos, que são viabilizados pelas práticas de flexibilização produtiva, por intermédio da descentralização e desverticalização das organizações, possibilitando a elaboração de redes sistêmicas que incentivam relações de cooperação intersetorial entre os agentes regionais, garantindo a sua participação em ações de interesses comuns.

Para Casarotto Filho e Pires (1998, apud AMATO NETO, 2005), as redes interorganizacionais podem apresentar duas diferentes configurações. No modelo denominado *top-down*, observa-se que uma diversidade de firmas de pequeno porte atua de maneira direta ou indireta no fornecimento de uma gama de bens e serviços a uma ou mais empresas centrais, por meio de relações de subcontratação, terceirização, parceria, ou diferentes maneiras de fornecimento de produtos e de prestação de serviços. Neste modelo, conforme estes autores, geralmente, tanto as empresas centrais, quanto as periféricas competem pela liderança de custos (PORTER, 1998). O segundo modelo, denominado “rede flexível”, caracteriza-se pela existência de uma gama diversificada de pequenas e médias empresas reunidas em agrupamentos que compartilham objetivos comuns, em que cada firma ou grupo de firmas torna-se responsável por parte do processo produtivo. Desta maneira, a estrutura organizacional da rede assume uma configuração tal que faz com que toda a rede possa atuar como se fosse uma única grande empresa, em que as PME’s, por meio da ação integrada, buscam a competitividade em função de uma boa relação entre flexibilidade e custo (CASAROTTO FILHO, PIRES, 1998; apud AMATO NETO, 2005).

Neste estudo, adota-se a definição proposta pela Rede de Estudos e Pesquisas em Arranjos Produtivos e Sistemas Inovativos Locais (REDESIST), segundo a qual “arranjos produtivos locais são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco específico em um conjunto de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes” (CASSIOLATO, LASTRES, 2003, p. 5). Esta abordagem compreende a interação e participação de firmas de diversas categorias, tais como produtores de insumos e matérias-primas, fornecedores de equipamentos e de serviços especializados, produtores de bens e serviços e serviços finais, até firmas responsáveis pelas atividades de distribuição e comercialização. Além disso, a definição inclui também uma ampla gama de organizações públicas e privadas que desenvolvem atividades relacionadas à formação e capacitação de pessoal, tais como escolas e universidades, centros de pesquisa e desenvolvimento; órgãos de políticas, promoção e financiamento de atividades econômicas; além das diversas formas de representação e associação empresarial e social.

A importância da indústria de cerâmica vermelha para a socioeconomia do município de São Miguel do Guamá

Situado na zona Guajarina do estado do Pará, o município de São Miguel do Guamá ocupa uma área de aproximadamente 1.341 km². Localiza-se na mesorregião do nordeste paraense e microrregião do Guamá, à margem direita do rio Guamá e limitando-se com os municípios de Santa Maria do Pará e Bonito ao norte; São Domingos do Capim e Irituia ao sul; Ourém a leste e Inhangapi a oeste. Apresenta uma economia diversificada, com destaque para os setores da indústria, agricultura, pecuária, comércio, extrativismo vegetal e aglomerados minerais para a construção civil.

No município de São Miguel do Guamá, as principais atividades do setor de indústria de transformação são a indústria de cerâmica vermelha, o beneficiamento de café e a indústria madeireira. Porém, a cerâmica vermelha assume papel preponderante em função de seu destaque no contexto regional, pela elevada oferta local de emprego e geração de renda (Tabela 1), caracterizando-se como o principal polo produtor deste segmento na região norte (SINDICER, 2009 *apud* CORDOVIL; NAHUM, 2011).

Tabela 1: Perfil dos principais setores da Indústria de Transformação em São Miguel do Guamá em 2008/2009

Tipo de Indústria	Número de Empresas	Pessoal Empregado	% de Indústrias	% de Pessoal Empregado
Cerâmica vermelha	42	3000	85,71	93,17
Beneficiamento de Café	1	40	2,04	1,24
Madeireira	6	180	12,24	5,59
Total	49	3220	100,00	100,00

Fonte: Cordovil e Nahun (2011).

A pesquisa realizada por Cordovil e Nahun (2011), abrangendo 16 das 42 indústrias existentes no município de São Miguel do Guamá, identificou a presença de 933 operários formalmente empregados no processo produtivo destas empresas. Conforme informações obtidas junto ao prefeito do município, considerando-se a presença de uma média de cinco pessoas por domicílio, estas 16 indústrias seriam capazes de gerar emprego para manter 4.965 habitantes, o que representaria, à época, cerca de 18% de sua população urbana,

estimada em 27.185 habitantes (SEPOF, 2008 *apud* CORDOVIL; NAHUN, 2011).

Segundo Cordovil e Nahun (2011), esta elevada importância econômica e o expressivo aumento no número de indústrias no segmento estão relacionados à modernização dos processos produtivos nas empresas guamaenses, tornando o parque ceramista desta cidade o mais moderno no setor de cerâmica vermelha de todo o norte do país. Esta modernização possibilitou às suas empresas o domínio na produção e comercialização de tijolos e telhas para o setor de construção civil na região metropolitana de Belém, no nordeste e parte do sudeste do estado do Pará. A manutenção de sua posição competitiva dependeria, então, de sua capacidade de agregar valor à produção, adquirindo novos equipamentos, aplicando novas técnicas e procurando aumentar a inserção de conhecimento no processo produtivo. Cordovil e Nahun (2011) destacam que os empresários consideram de fundamental importância a negociação com o poder público, em seus diferentes níveis, assim como com o sindicato dos trabalhadores desta categoria. Segundo os industriais, este entendimento possibilitaria a agregação de valor aos produtos por meio da redução dos riscos para a saúde e a vida dos trabalhadores e da geração de vantagens para a produção.

Entretanto, os estudos realizados no município por Cordovil e Nahun (2011) apontaram que, por um lado, as atividades da indústria de cerâmica vermelha representam uma fonte significativa de emprego e renda e contribuem positivamente para a elevação do seu Índice de Desenvolvimento Humano. Por outro lado, segundo estes autores, este desenvolvimento restringe-se a uma dimensão meramente econômica, sendo incapaz de produzir resultados semelhantes nas esferas social e ambiental. Conforme estes autores, o desenvolvimento local seria o resultado de uma de uma conjugação de fatores: (a) as forças políticas, integradas pelo grupo governante e seus opositores; (b) as forças econômicas, representadas pelo empresariado local; e (c) as forças sociais, compostas pelos diversos segmentos da sociedade. Desta maneira, percebe-se que o processo de desenvolvimento não é dependente unicamente da ação das empresas, que são apenas um dos elementos de interesse nesta questão.

De acordo com Lobo *et al.* (2012), existem dois fatores fundamentais para a localização de indústrias de cerâmica vermelha: a proximidade das jazidas de argila e a proximidade do mercado consumidor. No município de São Miguel do Guamá, este setor industrial gera mais de 3 mil empregos diretos, produzindo mensalmente cerca de 30 milhões de tijolos e 9 milhões de telhas, o

que representa, segundo os autores, cerca de 92% da produção do estado, abastecendo parte significativa do mercado paraense e ainda destinando uma pequena parte ao vizinho estado do Maranhão. Porém, esta oferta ainda é incapaz de atender às necessidades do mercado local, o que faz com que o setor imobiliário seja obrigado a buscar fornecedores em outros estados como o Piauí e o Tocantins (LOBO *et al*, 2012).

O estudo de Lobo *et al* (2012) buscou identificar as inovações desenvolvidas pelas empresas em quatro categorias: (a) enfoque na produção; (b) enfoque nas demandas ambientais; (c) enfoque no produto acabado; e (d) enfoque no uso de inovações tecnológicas. O estudo realizado com quatro empresas do município de São Miguel do Guamá indicou que uma das empresas demonstrou desempenho considerado insuficiente, entretanto esta mesma indústria, por utilizar energia de biomassa renovável, utiliza um procedimento considerado inovador e adotado por empresas de destaque nacional no setor. Quanto às outras três empresas, puderam ser observadas práticas inovativas que indicam níveis de inovação semelhantes às indústrias de destaque no cenário nacional, em determinados aspectos. Porém, como foram observadas disparidades e atrasos tecnológicos entre as grandes indústrias nacionais e as empresas do polo ceramista de São Miguel do Guamá, Lobo *et al*. concluem que esta defasagem possa ocorrer por conta de pouco interesse dos produtores locais em realizar investimentos significativos para a realização de inovações de produtos e processos no setor, não sendo identificada, pela pesquisa, a existência de maiores impedimentos de natureza física ou material (LOBO *et al*, 2012).

Metodologia

O universo de firmas integrantes do estudo foi determinado a partir das informações prestadas pelo Sindicato das Indústrias Cerâmicas de São Miguel do Guamá e Região - SINDICER. Segundo o sindicato, existem 42 indústrias de cerâmica vermelha ativas nos municípios de Ipixuna do Pará e São Miguel do Guamá. Nesta pesquisa, optou-se por realizar um censo, com a coleta de dados incluindo todos os indivíduos (firmas) integrantes deste universo. Do total de empresas consultadas, foram obtidos 19 questionários devidamente respondidos, atingindo um percentual de 45,24% das empresas registradas no sindicato.

A pesquisa de campo foi efetuada com a aplicação de questionários compostos por questões estruturadas e agrupadas em

categorias conforme os temas de interesse. Serão utilizadas questões fechadas, com respostas de múltipla escolha, dispostas em escala Likert. Esta ferramenta de coleta de dados, desenvolvida pelo grupo REDESIST, do Departamento de Economia da Universidade Federal do Rio Janeiro, baseia-se nas diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação estabelecidas pelo Manual de Oslo. Este manual é parte integrante de um conjunto de publicações da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), cujo objetivo é a padronização de conceitos, métodos e a aplicação de técnicas estatísticas e indicadores de pesquisa de P&D em países industrializados integrantes do referido grupo.

Os padrões de relações cooperativas e inovativas foram determinados por meio de procedimentos de análise estatística multivariada, a partir de indicadores capazes de resumir os resultados quantificados da coleta de dados.

Indicadores de Padrões de Cooperação, Aprendizagem e Inovação: A análise dos padrões das relações de cooperação, aprendizagem e inovação foi efetuada por meio da utilização de um conjunto de indicadores, que tem como finalidade identificar a dinâmica destes processos nas firmas integrantes do arranjo (Tabela 2). Estes indicadores permitiram que atributos qualitativos sejam descritos de maneira quantitativa, expressos como valores numéricos de 0 a 1 (STALLIVIERI, 2004). Estes indicadores destinam-se à análise de três pontos centrais na constituição de capacidades competitivas locais: a) aprendizagem e esforço tecnológico, b) ações cooperativas; c) desempenho inovativo (STALLIVIERI, 2010).

Análise Fatorial Exploratória: A finalidade do modelo fatorial é a identificação de fatores capazes de explicar estatisticamente as variações e covariações entre as variáveis, através da análise de fatores que sintetizam conjuntos de variáveis originais. Tais fatores representam a manifestação de dimensões latentes (subjacentes) que estão relacionadas a conceitos teóricos provenientes das teorias de base que auxiliam o entendimento do comportamento dos agentes. O modelo de análise fatorial pode ser descrito como (DILLON, GOLDSTEIN, 1984, *apud* CARVALHO *et al.*, 2007):

$$X = \Lambda F + \epsilon$$

Onde X = representa o p -dimensional vetor transposto das variáveis observáveis, em que $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)^t$; F = é o q -dimensional vetor transposto de variáveis não-observáveis (latentes) denominadas fatores comuns, em que $F = (F_1, F_2, \dots, F_q)^t$, sendo que $q < p$; Λ é o p -

dimensional vetor transposto de variáveis aleatórias ou fatores únicos, em que $\mathbf{e} = (e_1, e_2, \dots, e_p)^t$; \mathbf{a} é a matriz de constantes desconhecidas denominadas cargas fatoriais.

Análise de Desempenho: O Índice de Desempenho (ID) foi ser determinado como uma combinação linear dos escores fatoriais e a proporção da variância explicada por cada um dos fatores em relação à variância comum. Assim, a fórmula matemática é expressa por

$$IDC_i = \sum_{j=1}^q \left[\frac{\lambda_j}{\sum_j \lambda_j} FP_{ij} \right] \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

Onde λ_j é a variância explicada por cada fator e $\sum_j \lambda_j$ representa a soma total da variância explicada pelo conjunto de fatores comuns. Deverá ser realizada a padronização do escore fatorial (FP) para que se possa obter valores positivos a partir dos escores originais e possibilitar a classificação das firmas, posto que os valores do ID passam a se verificar em uma escala de zero a um. Para tal, utiliza-se a seguinte expressão:

$$FP_i = \left(\frac{F_i - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \right)$$

Onde F_{\min} e F_{\max} representam os valores mínimo e máximo observados para os escores fatoriais associados às empresas integrantes da amostra.

Tabela 2: Indicadores e Variáveis Utilizadas

Indicadores	Eventos captados
Inovação de produto	Produto novo para a empresa, mas já existente no mercado; Produto novo para o mercado nacional; Produto novo para o mercado internacional.
Inovação em processo	Processos tecnológicos novos para a empresa, mas existente no setor; Processos tecnológicos novos no setor que a empresa atua.
Outros tipos de inovação	Inovação no desenho de produtos; Criação ou melhoria substancial do ponto de vista tecnológico do modo de acondicionamento dos produtos.
Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)	Implementação de técnicas avançadas de gestão; Implementação de significativas mudanças e/ou práticas na estrutura organizacional; Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing; Mudanças nos conceitos e/ou práticas de comercialização; Implementação de novos métodos de gerenciamento, visando atender normas de certificação (ISO 9000, ISO 14000, etc.).
Atividade inovativa	Pesquisa e desenvolvimento (P&D) na empresa; Aquisição externa de P&D; Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de serviços (produtos)/processos ou que estão associados aos novos serviços(produtos)/processos; Aquisição de outras tecnologias (softwares); Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados; Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo produtivo, métodos de "just in time"; Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de serviços (produtos) novos ou significativamente melhorados.
Treinamento	Treinamento na empresa; Treinamento em cursos técnicos realizados no arranjo; Treinamento em cursos técnicos fora do arranjo; Estágio em empresas fornecedoras ou clientes; Estágios em empresas do grupo; Contratação de técnicos/engenheiros de outras empresas do arranjo; Contratação de técnicos/engenheiros de empresas fora do arranjo; Absorção de formados dos cursos universitários localizados no arranjo ou próximo; Absorção de formados dos cursos técnicos localizados no arranjo ou próximo.
Aprendizagem interna	Departamento de P&D; Área de produção (produtos e prestação de serviços); Áreas de venda e marketing, serviços de atendimento ao cliente; Outros.
Aprendizagem externa	Outras empresas dentro do grupo; Empresas associadas (joint ventures); Fornecedores de equipamentos e materiais; Clientes; Concorrentes; Outras empresas do setor; Empresas de consultoria.
Aprendizagem através de Universidades e Institutos de Pesquisa	Universidade; Institutos de pesquisa; Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção; Institutos de testes, ensaios e certificações.
Aprendizagem através de outras fontes de informações	Licenças, patentes e "know-how"; Conferências, seminários, cursos de publicações especializadas; Feiras, exposições e lojas; Encontros de lazer (clubes, restaurantes, etc.); Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações); Informações de rede baseadas na internet ou computador.
Cooperação nas empresas	Outras empresas dentro do grupo; Empresas associadas (joint ventures); Fornecedores de equipamentos, materiais, componentes e softwares; Clientes; Concorrentes; Outras empresas do setor; Empresas de consultoria.
Cooperação com Universidade e Institutos de pesquisa	Universidades; Institutos de pesquisa; Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção; Instituições de testes e certificações.
Cooperação com outros agentes	Representação; Entidades sindicais; Órgãos de apoio e promoção; Agentes financeiros.

Fonte: Adaptado de Stallivieri (2010).

Análise de Cluster: Neste estudo, utiliza-se procedimento hierárquico do tipo aglomerativo, em que os elementos, tomados

separadamente, são progressivamente combinados, em função de sua similaridade, de forma a construir novos agrupamentos, até que se obtenha um único agrupamento (representado graficamente por meio de um dendograma) (HAIR *et al.*, 2005). Nesta pesquisa, será utilizado o método de Ward, calculado a partir da medida de dissimilaridade da distância euclidiana até o quadrado entre dois elementos (i e k), representado pela expressão (MINGOTI, 2005):

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{jk} + x_{ik})^2$$

Onde d_{ij}^2 representa a j-ésima característica do i-ésimo indivíduo; x_{ik} representa a j-ésima característica do i-ésimo indivíduo; e, x_{jk} representa a j-ésima característica do j-ésimo indivíduo.

Apresentação e análise dos resultados

A análise descritiva dos resultados da pesquisa demonstra índices bastante baixos, o que aponta para uma pequena importância atribuída aos aspectos referentes às práticas relacionadas à cooperação, aprendizagem e inovação na indústria cerâmica da região observada (Tabela 3).

Tabela 3: Análise Descritiva dos Indicadores de Cooperação, Aprendizagem e Inovação

Indicadores	Média	Desvio-padrão	Variância
Inovações de produto	0,246	0,291	0,084
Inovações em processo	0,289	0,384	0,148
Outros tipos de inovação	0,000	0,000	0,000
Inovações organizacionais	0,168	0,252	0,063
Introdução de inovações	0,176	0,145	0,021
Informações de fontes internas	0,266	0,346	0,120
Informações de fontes externas	0,350	0,280	0,078
Informações de Universidades	0,214	0,293	0,086
Outras fontes de informações	0,364	0,316	0,100
Aprendizado	0,298	0,272	0,074
Cooperação com empresas	0,000	0,000	0,000
Cooperação com Universidades	0,000	0,000	0,000
Cooperação com outros agentes	0,000	0,000	0,000
Cooperação	0,000	0,000	0,000

Fonte: Resultados da Pesquisa (2013).

Considerando-se a importância dos aspectos aqui considerados para a possibilidade de indução do desenvolvimento endógeno a partir da atividade produtiva ora em estudo, a análise descritiva aponta para uma reduzida capacidade de promoção do desenvolvimento a partir desta indústria, pois todos os resultados são sofríveis, principalmente os indicadores relacionados à dimensão cooperação, que apresentaram resultado nulo em todas as variáveis observadas. Este fato demonstra a virtual inexistência de capital social capaz de levar este setor econômico a funcionar como um indutor de desenvolvimento local.

O Teste de Esfericidade de Bartlett aponta um KMO (medida de adequação da amostra) de 0,503 (Quadro 1). Este resultado pode ser considerado como uma má adequação da amostra à finalidade de realização da análise fatorial, mas as referências consultadas (PESTANA; GAGEIRO, 2003; HAIR *et al.*, 2005) indicam como aceitáveis valores superiores a 0,500. Assim, pode-se dar continuidade aos procedimentos da análise estatística multivariada, com o objetivo de obter um maior refinamento nos resultados estatísticos deste estudo.

Quadro 1: Teste KMO e Esfericidade de Bartlett

Bartlett's Test of Sphericity	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0,503
	Approx. Chi-Square	84,382
	df	21
	Sig.	0,000

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

A Matriz de Variância Explicada (Tabela 4) demonstra que a aplicação da análise fatorial exploratória resultou na extração de dois fatores, com um percentual acumulado de variância de 71,74%. Conforme Hair *et al.* (2005), pode-se considerar como adequados percentuais de variância acumulada de, no mínimo 60%, em se tratando de estudos relacionados às ciências sociais, com maior componente de subjetividade.

Tabela 4: Matriz de Variância Explicada

Componentes	Autovalores Iniciais			Variâncias Iniciais			Variâncias após Rotação		
	Total	% da Variância	Acumulado %	Total	% da Variância	Acumulado %	Total	% da Variância	Acumulado %
1	3,931	56,158	56,158	3,931	56,158	56,158	3,676	52,508	52,508
2	1,090	15,578	71,736	1,090	15,578	71,736	1,346	19,227	71,736
3	0,906	12,943	84,678						
4	0,540	7,711	92,389						
5	0,356	5,087	97,476						
6	0,145	2,079	99,555						
7	0,031	0,445	100,000						

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

A análise da Matriz de Componentes Rotacionados (Tabela 5) demonstra a relação entre as variáveis originais do estudo e os fatores extraídos por meio da análise fatorial exploratória. Observa-se que durante este procedimento foram excluídas quatro das variáveis originais, por apresentarem índice nulo. O agrupamento das variáveis restantes resultou na construção de dois fatores, a partir dos quais se passará então a analisar objetivamente os resultados do estudo.

O primeiro fator, denominado Aprendizagem, reúne 52,51% da variância explicada, e agrupou as seguintes variáveis: “Inovações em processo”, “Inovações organizacionais”, “Informações de fontes internas”, “Informações de fontes externas”, “Informações de universidades” e “Outras fontes de informação”. Este fator está relacionado principalmente a processos de aquisição, decodificação e aplicação de informações nas atividades operacionais das firmas, não resultando em alterações particulares em produtos existentes ou no desenvolvimento de novos produtos para o mercado.

Tabela 5: Matriz de Componentes Rotacionados

Variáveis	Componentes		Comunalidades
	1	2	
Inovações de produto	0,104	0,931	0,878
Inovações em processo	0,547	0,089	0,307
Inovações organizacionais	0,796	-0,297	0,721
Informações de fontes internas	0,895	0,073	0,806
Informações de fontes externas	0,795	0,380	0,777
Informações de universidades	0,762	0,395	0,736
Outras fontes de informação	0,848	0,277	0,796
Soma de quadrados de autovalor	3,676	1,346	5,022
Percentual do traço	52,508	19,227	71,735

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

O segundo fator, denominado Inovação de Produto, reúne 19,23% da variância explicada, e é composto somente pela variável “Inovações de produto”. Este fator refere-se especificamente a modificações significativas em produtos existentes ou no desenvolvimento e lançamento de novos produtos para o mercado.

A análise dos escores fatoriais individuais das firmas, padronizados e ponderados em relação aos fatores subjacentes, possibilita que se possa identificar o índice de desempenho específico de cada firma em relação ao conjunto de fatores analisados (Tabela 6). Este índice permite que se possa então avaliar e classificar individualmente as firmas, conforme os resultados obtidos na consulta referente ao seu desempenho no desenvolvimento de práticas relacionadas aos fatores Aprendizagem e Inovação de Produto.

Os resultados da avaliação dos índices de desempenho revelam que apenas três das empresas pesquisadas obtiveram um resultado considerado bom (superior a 0,700). As empresas com resultado considerado regular (entre 0,400 e 0,699) foram em número de 5, enquanto que 11 empresas obtiveram resultado considerado ruim (inferior a 0,400). Estes resultados demonstram que a maioria, ou seja, 58% das firmas, apresenta resultados ruins mesmo quando consideramos os resultados da análise fatorial, quando foram excluídas as variáveis com índices nulos.

Tabela 6: Índices de Desempenho das Firms do APL Ceramista de São Miguel do Guamá

Empresas	Escores Fatoriais		Escores Ponderados		Índice de Desempenho
	Fator 1	Fator 2	P1	P2	
Empresa 1	0,437	0,672	0,378	0,136	0,514
Empresa 2	-0,967	0,957	0,045	0,153	0,198
Empresa 3	0,703	2,961	0,441	0,268	0,709
Empresa 4	1,416	-1,689	0,610	0,000	0,610
Empresa 5	1,933	-0,284	0,732	0,081	0,813
Empresa 6	0,021	-0,643	0,279	0,060	0,339
Empresa 7	-0,413	-0,353	0,176	0,077	0,253
Empresa 8	1,105	1,182	0,536	0,166	0,701
Empresa 9	0,467	0,111	0,385	0,104	0,488
Empresa 10	1,126	-0,664	0,541	0,059	0,600
Empresa 11	1,126	-0,664	0,541	0,059	0,600
Empresa 12	-0,382	-0,343	0,184	0,078	0,261
Empresa 13	-0,992	-0,733	0,039	0,055	0,094
Empresa 14	-1,022	0,294	0,032	0,114	0,146
Empresa 15	-0,660	0,509	0,118	0,127	0,245
Empresa 16	-0,756	-0,006	0,095	0,097	0,192
Empresa 17	-1,157	0,160	0,000	0,107	0,107
Empresa 18	-0,992	-0,733	0,039	0,055	0,094
Empresa 19	-0,992	-0,733	0,039	0,055	0,094

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

A Análise de *Cluster* realiza o agrupamento dos indivíduos de acordo com seu padrão de comportamento em relação a um determinado fator de influência, no caso, os escores fatoriais. Assim, pretende-se reunir as firmas em grupos, ou *clusters*, que apresentam comportamento similar em relação ao seu próprio grupo, e dessemelhante quando comparado com os integrantes dos demais grupos. O número ideal de *clusters* foi definido por meio da chamada “Regra de Parada”, que consiste na análise dos coeficientes de variação entre as etapas do processo de composição dos grupos. Quando há uma variação considerada anormal ou irregular em relação ao padrão de variação observado, deve-se considerar como indicada a etapa imediatamente anterior (Tabela 7).

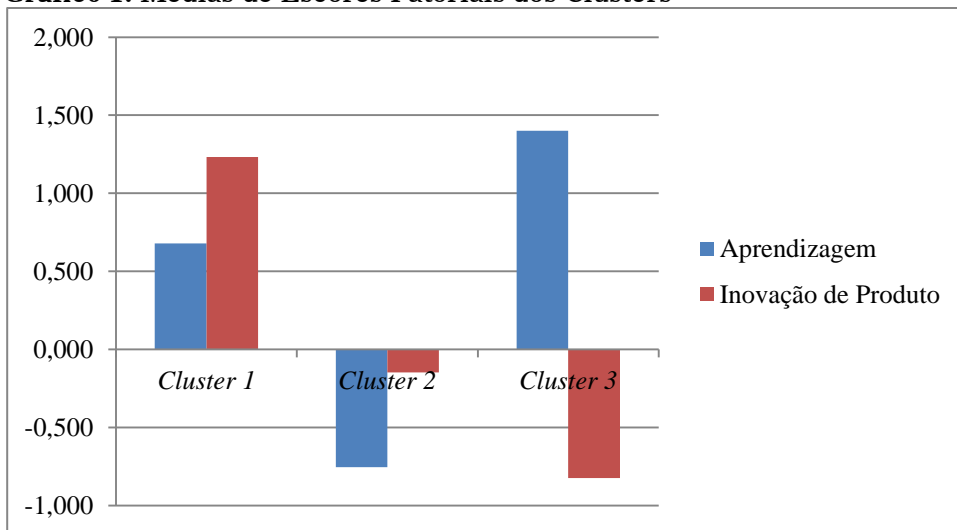
Tabela 7: Determinação do Número de *Clusters* por meio da “Regra de Parada”

Etapa	Nº de clusters	Coeficiente	Variação	
			Absoluta	Percentual
14	5	0,300	0,090	9,037
15	4	0,443	0,143	14,281
16	3	0,628	0,185	18,450
17	2	1,128	0,501	50,070
18	1	2,717	1,589	158,882

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

Após a aplicação de procedimento para a determinação do número de *clusters*, verificou-se que os indivíduos foram agrupados em três diferentes conjuntos, sendo que o *Cluster 1* reuniu 4 firmas, o *Cluster 2* agrupou 11 firmas, e o *Cluster 3* é composto por 4 firmas.

Analisando-se as médias dos escores fatoriais em cada *cluster*, pode-se então verificar o padrão de comportamento predominante em cada agrupamento (Gráfico 1). Assim, a análise do comportamento inovativo das empresas pode ser feita por meio da observação e análise de conjuntos relativamente homogêneos, a partir dos quais se poderá então determinar de que maneira os fatores subjacentes estão sendo abordados e quais as possibilidades de melhoria do desempenho inovativo em cada grupo específico de empresas.

Gráfico 1: Médias de Escores Fatoriais dos Clusters

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

Observando-se os resultados no gráfico 3, verifica-se que o *Cluster 1*, reunindo 21% das firmas, caracteriza-se por possuir empresas com médias positivas, tanto para o fator Aprendizagem (0,678), quanto para o fator Inovação de Produto (1,232), com a predominância acentuada deste segundo fator. Em relação ao *Cluster 2*, com 58% das firmas, foram obtidas médias negativas, tanto para o fator Aprendizagem (-0,756), quanto para o fator Inovação de Produto (-0,148), com um resultado pior para o primeiro fator. O *Cluster 3* tem como característica um resultado positivo no fator Aprendizagem (1,401) e um resultado negativo no fator Inovação de Produto (-0,825).

Os três agrupamentos possuem perfis bastante distintos entre si, porém o que chama a atenção é que a maioria das empresas foi classificada no *cluster 3*, que apresentou resultados negativos para ambos os fatores. Este fato demonstra de maneira bastante significativa a fragilidade da gestão das empresas do APL ceramista, comprometendo seriamente, tanto as suas possibilidades de geração de dinâmicas de desenvolvimento endógeno, quanto a competitividade individual destas empresas.

Conclusão

A análise descritiva demonstrou que as empresas do APL de Cerâmica Vermelha de São Miguel do Guamá/PA apresentam indicadores extremamente baixos nas dimensões de Aprendizado e Inovação, e indicadores absolutamente nulos na dimensão Cooperação. São resultados bastante desanimadores quando se considera a possibilidade de se estruturar um agrupamento produtivo dinâmico que possa dar origem a um sistema inovativo local. A análise fatorial exploratória resultou na extração de dois fatores subjacentes, denominados neste estudo de Aprendizagem (o primeiro fator, com 52,51% de explicação da variância) e Inovação de Produtos (o segundo fator, com 19,23% de explicação da variância).

A partir dos escores fatoriais, pode-se então calcular o índice de desempenho das firmas em relação aos fatores, que indicou que apenas 16% das firmas apresentaram resultados que possam ser considerados bons, enquanto que 26% foram consideradas como regulares e a grande maioria, 58%, obteve resultados considerados ruins. Os mesmos escores fatoriais foram utilizados para a realização da análise de *cluster*, que demonstrou que as empresas ceramistas integrantes da amostra podem ser classificadas em três agrupamentos homogêneos e distintos entre si. O primeiro agrupamento, com 21% das

empresas, apresenta médias positivas para ambos os fatores, com resultados bastante melhores para o fator Inovação de Produto. O segundo agrupamento reúne 58% das empresas e apresentou resultados negativos para ambos os fatores. Já o terceiro agrupamento, com 21% das firmas, apresentou média positiva para o fator Aprendizagem e negativa para o fator Inovação de Produto. Observa-se que as empresas integrantes do segundo agrupamento (a maioria das integrantes da amostra) são exatamente as mesmas que obtiveram índice de desempenho ruim na análise anterior.

Concluindo este estudo, pode-se, então, considerar que, a julgar pelos resultados alcançados nas análises estatísticas, as possibilidades de estabelecer um agrupamento produtivo avançado, que possa desenvolver relações sinérgicas entre as firmas e os demais agentes produtivos e institucionais do seu entorno são bastante remotas. Particularmente preocupante é o fato de todas as variáveis referentes às práticas cooperativas terem obtido resultados nulos, o que sugere a baixa presença de elementos para a constituição de capital social, considerados indispensáveis para a implementação de estratégias de desenvolvimento endógeno baseadas na estruturação de arranjos produtivos locais.

Ressalte-se que esta pesquisa teve como principais limitações o seu caráter eminentemente quantitativo, limitando-se a uma análise estatística de dados numéricos. Recomenda-se, então, a sua complementação por meio da realização de uma pesquisa qualitativa que permita a observação e análise destes resultados com uma maior profundidade. Tal estudo deveria incluir também, além das empresas ceramistas, outros atores de caráter tanto produtivo quanto acadêmico e institucional que tenham influência sobre o arranjo, abrangendo um leque de entidades representativas dos setores empresarial, governamental e da sociedade em geral.

Referências

AMATO NETO, João. **Redes entre organizações: domínio do conhecimento e da eficácia operacional**. São Paulo: Atlas, 2005.

BECATTINI, Giacomo. Del distrito industrial marshalliano a la “teoría del distrito” contemporánea: una reconstrucción crítica. In: **Investigaciones regionales**, otoño, n. 001. Asociación Española de Ciencia Regional Alcalá de Henares, España, 2002.

CARLEIAL, L. M. da F. Sistemas regionais de inovações (SRI) e relações entre firmas: as “pistas” para um formato de desenvolvimento regional. **Revista de Economia do Nordeste**. V. 33, n. 4, 1996.

CARVALHO, D. F.; *et al.* Análise do desempenho competitivo da indústria de móveis de madeira do estado do Pará. **Amazônia**, v.2, p.17 - 36, 2007.

CASAROTTO FILHO, Nelson; PIRES, Luis Henrique. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana**. São Paulo: Atlas, 2001.

CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M. M. Arranjos e Sistemas Produtivos Locais na indústria brasileira, **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J E.; MACIEL, M. L. (Orgs.) **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

CORDOVIL, Gilber Valério; NAHUN, João Santos. Indústrias cerâmicas e desenvolvimento territorial em São Miguel do Guamá, PA. **Entre-Lugar, ano 2, n. 4**. Dourados/MS: 2º semestre de 2011.

DOSI, Giovanni. Uma reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva “evolucionista” de la innovación, el comercio y el crecimiento. **Pensamiento Iberoamericano**, Madrid, n. 20, 1991.

FREEMAN, C. **Technological infrastructure and international competitiveness**. Draft paper submitted to the OECD ad hoc group on science, technology and competitiveness. August 1982. Reprint for The First Globelics Conference “Innovation Systems and Development Strategies for The Third Millennium”, Rio de Janeiro, November 2-6, 2003.

HAIR JUNIOR *et al.* **Análise multivariada de dados**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

LOBO, Alexander R.; NEVES, Renato M.; BARTOLOMEU, Adailson O.; BOTELHO, João L. A produção industrial da cerâmica vermelha em São Miguel do Guamá e as recentes inovações adotadas pelo

segmento em âmbito nacional. 1º Seminário Nacional de Construções Sustentáveis. **Anais SNCS v.1, n.1**, nov. 2012.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

PESTANA, Maria Helena; GAGEIRO, João Nunes. **Análise de dados para ciências sociais**: complementaridade do SPSS. 3ª ed. Portugal: Silabo, 2003.

PORTER, M. E. A vantagem competitiva das nações. In: MONTGOMERY, Cynthia A.; PORTER, Michael E. **Estratégia**: a busca da vantagem competitiva. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

POSSAS, Mário Luiz. Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento: referências para debate. In: **Seminário Brasil em Desenvolvimento**, Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

STALLIVIERI, Fábio *et al.* Padrões de aprendizagem, cooperação e inovação em aglomerações produtivas no Brasil: uma análise multivariada exploratória. **Economia**, Brasília (DF), v.11, n.1, p.125-154, jan/abr 2010.

STALLIVIERI, Fábio. **Dinâmica econômica e a inserção de micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais**: o caso da eletrometal-mecânica. Dissertação de Mestrado em Economia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.