

Arranjo Produtivo Local de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo: delimitação e análise dos níveis de desenvolvimento dos municípios constituintes

Teófilo Henrique Pereira de Paula

- Doutorando em Economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Resumo

Analisa o setor de rochas ornamentais do Estado do Espírito Santo, procurando identificar em que medida o papel exercido por cada município, ou grupo de municípios, dentro do arranjo produtivo local (APL) se constitui em fator explicativo dos respectivos níveis de desenvolvimento. Para isso, é empregada a Análise de Componentes Principais (ACP), tanto para a delimitação do APL quanto para a análise dos padrões de desenvolvimento. O estudo revela que as atividades de maior nível de complexidade são conduzidas por um conjunto específico de municípios espacialmente localizados, as quais se associam positivamente aos níveis de renda e de qualidade de vida observados. A conclusão é que tal segmentação produtiva/espacial é responsável por um padrão de desenvolvimento regional desigual e se constitui num obstáculo à consolidação do referido APL.

Palavras-chave:

Desenvolvimento; Aglomeração; Arranjo Produtivo Local; Rochas Ornamentais.

1 – INTRODUÇÃO

O Estado do Espírito Santo destaca-se como um dos maiores produtores de rochas ornamentais do Brasil, notadamente quanto ao ramo de mármore e granito, em que aparece como responsável por aproximadamente a metade da produção nacional. Atividades relacionadas à extração e beneficiamento de mármore e granito estão presentes em grande parte dos municípios capixabas, destacando-se um conjunto de municípios na região norte e outro na região sul. Estes dois blocos, embora separados espacialmente e com características produtivas distintas, apresentam elevado grau de integração, o que permite considerá-los como pertencentes a um mesmo Arranjo Produtivo Local (APL). Não obstante, uma diferença quanto ao grau de desenvolvimento econômico é verificada entre os dois conjuntos de municípios, cujos melhores indicadores são observados no sul.

O objetivo do presente trabalho consiste em analisar o setor de rochas ornamentais capixaba procurando identificar as funções exercidas por cada localidade no âmbito do APL e avaliar em que medida estas podem se constituir em fatores explicativos do referido diferencial de desenvolvimento. Para isso, é utilizada uma metodologia formal para delimitação de APLs, cujas vantagens e limitações são discutidas nos itens que se seguem.

O trabalho está dividido da seguinte forma: o subitem 1.1 discute brevemente algumas questões relevantes colocadas pela literatura sobre APL; o subitem 1.2 traça o panorama do setor no Estado do Espírito Santo; a metodologia utilizada é apresentada no subitem 1.3, com a sua respectiva aplicação e análises no item 5. Seguem-se ao final algumas palavras a título de conclusão.

1.1 – Arranjos Produtivos Locais (APL)

No atual paradigma técnico-econômico, um elemento fundamental para o sucesso competitivo de uma firma é a inovação tecnológica; ao mesmo tempo, esta se encontra envolvida por um aparato institucional de regras, codificadas ou não, que limita suas ações e disponibiliza possibilidades. As mais variadas correntes do pensamento econômico

que tratam das economias de aglomeração consideram tais aspectos. Entretanto, o conceito de arranjos produtivos locais (APL) confere especial atenção a alguns elementos específicos. Numa perspectiva evolucionista, um APL refere-se a um aglomerado produtivo em que a ênfase está na análise das interações que conduzem à introdução de novos produtos e processos. Neste sentido, há a necessidade de uma conceituação ampla e dinâmica que inclua todas as redes de conhecimento, atores e instituições das quais a firma faz parte e que têm implicações sobre a introdução de inovações. Uma organização produtiva, além das relações diretas com seus concorrentes, funcionários, fornecedores e consumidores, deve interagir com inúmeros outros agentes, tais como governo, laboratórios de pesquisa, universidades, Organizações Não-Governamentais (ONG), bem como firmas de outros setores. Portanto, ao se considerar que as atividades de cada um desses agentes envolvem novas redes de conhecimento e atores, tem-se como resultado um sistema complexo, em que se verifica uma interdependência na busca de soluções.

Por este motivo, abordagens estritamente setoriais, freqüentemente utilizadas na análise de aglomerados em países desenvolvidos, mostram-se deficientes. Como pontuado por Cassiolato e Lastres (2001, p. 40):

Apesar de que a espacialidade e a cooperação sejam explicitadas em tal abordagem [setorial], ela utiliza uma visão simplificada de “mudança tecnológica”, entendida como sendo apenas o resultado de aquisição e uso de equipamentos (bens de capital). Coloca a “difusão” de tecnologia como o principal processo de contribuição para a mudança tecnológica dentro do aglomerado e demonstra um interesse limitado sobre a dinâmica de criação e acumulação de capacidades internas ao aglomerado para gerar inovações.

Para países em desenvolvimento, parece mais apropriado tentar entender os mecanismos que possam conduzir a transformação de aglomerados geográficos em APL. Faz-se, assim, necessário, entender o processo de coordenação que rege as mais variadas relações verificadas em uma atividade produtiva, isto é, a governança.

O modo como se procederá à governança de um APL dependerá do tipo de aglomeração produtiva considerada. Com base na literatura que trata do assunto, podem-se identificar dois tipos básicos de aglomerados, a saber: aqueles baseados numa grande empresa (distritos centro-radiais) e aqueles formados por um conjunto de pequenas e médias empresas (PME) (distritos industriais marshallianos). (SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002).

Os primeiros, distritos centro-radiais, caracterizam-se pela presença de uma ou algumas grandes empresas que atuam como “âncora” num determinado espaço geográfico, definindo a governança do sistema. Dessa forma, um grande número de empresas de atividades correlatas se encontrará espalhado ao redor da empresa âncora. Como exemplo, grandes montadoras de veículos desempenham o papel de empresa âncora, caracterizando um distrito centro-radial. Em algumas vezes, principalmente em países menos desenvolvidos, este tipo de aglomeração poderá conformar o que Markusen (1999) denomina de “plataforma-satélite” no sentido de concentrar localmente apenas as tarefas relacionadas à produção, isto é, “as decisões de investimento são tomadas fora do âmbito da aglomeração e as empresas do tipo plataforma-satélite podem ficar espacialmente independentes das operações para frente e para trás da cadeia produtiva.” (CASSIOLATO; LASTRES, 2001. p. 45). Em qualquer dos casos, duas possibilidades se apresentam: 1) emergência de processos virtuosos de adensamento da cadeia produtiva aprendizado e aprimoramento de capacitações tecnológicas e; 2) aglomeração baseada na busca de vantagens espúrias da localização, tais como incentivos fiscais e baixos custos de insumos. No segundo caso, abre-se espaço para o planejamento público no sentido de se induzir a sua transformação em efetivos sistemas produtivos locais.

O segundo tipo refere-se às aglomerações de PMEs sem a presença de grandes empresas. Destacam-se como um subconjunto deste grupo arranjos que surgem a partir da existência de uma infra-estrutura tecnológica local, basicamente, instituições científico-tecnológicas de excelência voltadas para áreas de alta tecnologia.

Excluindo-se o referido subconjunto, encontram-se todos os outros casos de aglomerações de PMEs sem a presença de empresas-âncoras. Estes podem ser classificados de acordo com o nível de organização e cooperação entre as firmas. (MYTELKA; FARINELLI, 2000).

Nas aglomerações que podem ser consideradas como legítimos distritos marshallianos, o nível de organização e a capacidade inovativa são grandes e determinantes do seu desempenho. Possuem elevada capacidade gerencial e adaptativa, nível de qualificação da mão-de-obra acima da média e elevado grau de confiança e cooperação entre os agentes. Neste tipo de aglomeração, a governança é essencialmente cooperativa, permitindo que parceiros de negócios façam uso das capacitações específicas de cada um na forma de intercâmbio de qualificações, informações e conhecimento tácito.

Muitas aglomerações de PME são, principalmente em países periféricos, carentes em termos tecnológicos e organizacionais, assim como a força de trabalho apresenta baixo nível de qualificação e aprendizado. (SANTOS; CROCCO; LEMOS, 2002). As formas de coordenação e interação entre firmas são pouco evoluídas, predominando a competição predatória e o baixo nível de confiança e de compartilhamento de informações.

Em síntese, um determinado número de condições deve ser preenchido a fim de se transformar um determinado aglomerado de empresas em verdadeiro APL com todas as características desejáveis. Como pontuado por Cassiolato e Lastres (2001), estas são:

- presença de número significativo de empresas e demais agentes especializados em uma determinada atividade produtiva;
- existência de mão-de-obra local qualificada e reconhecida por sua capacitação;
- existência de atividades correlacionadas “para frente” e “para trás” da cadeia produtiva, com interdependência forte entre as empresas e demais agentes;

- articulação do sistema local com o exterior;
- presença de instituições locais comunitárias e públicas capazes de compreender e sustentar o sistema, de promover seu desenvolvimento, favorecendo a inovação, a cooperação, a solidariedade e a reciprocidade.

Os casos em que o sistema de governança vigente não logra, por si só, a consolidação das características acima descritas, com a emergência de padrões eficientes de cooperação e de aproveitamento de externalidades decorrentes da atuação em rede, constitui-se num campo onde se faz necessária a implementação deliberada de políticas pública e privada.

1.2 – Breve Apresentação do APL de Rochas Ornamentais Capixaba

No ano 2000, das quase 1.200 frentes de lava existentes no Brasil, 400 estavam localizadas no Espírito Santo, sendo o Estado responsável pela produção de 2.400.000 toneladas de rochas – mármore e granito – ao ano, correspondendo a, aproximadamente, 46% da produção brasileira. (PEITER *et al.*, 2001).

Como mostram Villaschi e Sabadini (2000), o segmento no Espírito Santo é formado basicamente por dois núcleos onde está localizada a maioria das empresas extratoras e beneficiadoras. O primeiro tem como referência a cidade de Cachoeiro de Itapemirim, na região sul do Estado e o segundo, a cidade de Nova Venécia, na região norte. O núcleo de Cachoeiro de Itapemirim é o mais importante e

tem história consolidada quanto às atividades em questão, sendo que estas se iniciaram por volta da década de 20 do último século. O núcleo de Nova Venécia apresenta elevado potencial produtivo, entretanto, tais atividades só ganharam impulso a partir de 1995 com a criação do pólo industrial pela prefeitura daquela cidade.

A grande maioria dos municípios capixabas possui algum tipo de atividade voltada para o segmento de Rochas Ornamentais. De acordo com Sabadini (1988), dos 72 municípios capixabas, 47 possuíam alguma empresa ligada ao setor em 1998. A maioria dessas empresas é classificada como micro; também é grande o número de pequenas empresas; médias empresas aparecem com menor frequência e grandes empresas não são verificadas.

O relatório do Instituto de Pesquisa do Espírito Santo (IPES) identifica alguns municípios-chave no âmbito do APL de rochas ornamentais daquele Estado (quadro 1), com base nos seguintes critérios:

- (1) número relevante de empresas em operação (extração, beneficiamento e produção de insumos e bens de capital);
- (2) localização de instituições financeiras, de pesquisa, centros de formação, treinamento e capacitação profissional e de articulação;
- (3) importância logística. (IPES, 2002).

De acordo com a Tabela 1, o APL de Rochas Ornamentais do ES é formado por municípios das

Tabela 1 – Municípios-chave do APL de Rochas Ornamentais

Região	Município	Critérios Atendidos
SUL	Atílio Vivácqua	1 e 3
	Cachoeiro de Itapemirim	1, 2 e 3
	Vargem Alta	1
	Barra de São Francisco	1
NORTE	Ecoporanga	1
	Nova Venécia	1 e 3
	Serra	1 e 3
METROPOLITANA	Vila Velha	3
	Vitória	2 e 3

Fonte: Instituto... (2002).

regiões sul, norte e metropolitana. A região sul é referência para o Arranjo como um todo, uma vez que possui uma maior concentração de empresas ligadas ao setor, um maior nível de produção e especialização, bem como por sediar instituições de pesquisa e formação técnica e de representação de classe, estando estes, em sua maioria, localizados no município de Cachoeiro de Itapemirim. A região norte tem ganhado espaço a partir dos últimos dez anos com aumento crescente da extração e em menor medida do beneficiamento do granito. A região metropolitana, onde se concentra a grande maioria da população do Estado, não apresenta um volume de extração significativo, entretanto o município da Serra destaca-se quanto ao beneficiamento, e os municípios de Vila Velha e Vitória possuem um papel importante por sediar os portos por onde é exportada a produção, bem como centros de pesquisa e de formação de mão-de-obra.

De acordo com a Universidade Federal do Espírito Santo (2001), que analisou as empresas exportadoras do setor, a região norte tem como principal característica a dedicação em maior medida às atividades de extração (cerca de 60%), enquanto as empresas de beneficiamento representam apenas 17% do total pesquisado, o menor índice dentre as três regiões. A região sul é a que apresenta a maior diversidade de atividades e maior homogeneidade em termos da distribuição percentual das atividades. Nessa região, o percentual de empresas dedicadas ao beneficiamento (37,25) e à serragem (35,29) é bastante próximo. Vale ressaltar que a atividade de extração é bem menos significativa, sendo que não se observam empresas dedicadas exclusivamente à atividade de extração. Ademais, 47% do volume de granito extraído no Espírito Santo são provenientes da região norte, 43% provêm da região sul e o restante da região da Grande Vitória. A totalidade do mármore extraído provém da região sul. Na região sul, são serrados 100% do mármore e 94% do granito extraído no Espírito Santo. Esta região é ainda responsável pelo beneficiamento de 90% do granito e 99% do mármore. Verifica-se, dessa forma, um papel destacado da região sul com respeito às atividades de serragem e beneficiamento de rochas ornamentais.

Em termos de grau de consolidação, o seu estágio atual do APL de Rochas Ornamentais capixaba pode ser considerado como de nível intermediário. Em outros termos, o arranjo dispõe de uma estrutura bem definida, composta por agentes representantes de todos os elos da cadeia produtiva, entretanto, o grau de interação e sinergia é considerado relativamente baixo. (INSTITUTO..., 2002).

2 – METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DE APL

2.1 – O Índice de Concentração Normalizado (ICN)

A metodologia para a delimitação de APLs utilizada no presente trabalho refere-se àquela proposta por Crocco *et al.* (2003). Segundo os autores, um indicador adequado deve ser capaz de captar quatro características de um APL: (1) a especificidade de um setor dentro de uma região; (2) o seu peso em relação à estrutura industrial da região; (3) a importância do setor nacionalmente; e (4) a escala absoluta da estrutura industrial local. Para medir a primeira característica, utiliza-se o Quociente Locacional (QL) da indústria, o qual é definido como:

$$QL = \frac{E_j^i / E_j}{E_x^i / E_x} \quad (1)$$

Considerando-se o nível de emprego como a variável básica da análise, o QL compara a participação percentual de uma região em um setor particular com a participação percentual da mesma região no total do emprego da economia de referência. Se o QL for maior que 1 significa que a região é relativamente mais importante, no contexto da economia de referência, em termos do setor, do que em termos gerais de todos os setores. Entretanto, reconhece-se que o QL apresenta pelo menos duas limitações, a saber: (i) a interpretação de seu resultado deve levar em conta as características da economia que está sendo considerada como referência; um alto grau de disparidade desta última pode fazer com que um número elevado de setores em diferentes cidades apresente QL acima de um, sem que isto signifique a existência de especialização produtiva,

mas, sim, de diferenciação produtiva. Assim, seria prudente que o valor de corte a ser assumido pelo QL deveria ser significativamente acima de 1; (ii) a literatura também ressalta que este indicador é bastante apropriado para regiões de porte médio. Para regiões pequenas, com emprego (ou estabelecimentos) industrial diminuto e estrutura produtiva pouco diversificada, o quociente tende a sobrevalorizar o peso de um determinado setor para a região. De forma semelhante, o quociente também tende a subvalorizar a importância de determinados setores em regiões com uma estrutura produtiva bem diversificada, mesmo que este setor possua peso significativo no contexto nacional.

A metodologia proposta visa a contornar tais limitações. Para isso, além do QL, dois outros indicadores são adotados. O indicador denominado Hirschman-Herfindahl modificado (HHm) procura captar o real significado do peso do setor na estrutura produtiva local. Este é definido da seguinte forma:

$$HHm = \left(\frac{E_j^i}{E^i} \right) - \left(\frac{E_j}{E_x} \right) \quad (2)$$

Este indicador possibilita comparar o peso do setor i da região j no setor i da economia de referência com o peso da estrutura produtiva da região j na estrutura da economia.

Um terceiro indicador é utilizado para captar a importância do setor da região nacionalmente, ou seja, a participação relativa do setor no emprego total do setor na economia de referência:

$$PR = E_j^i / E_x^i \quad (3)$$

Estes três indicadores fornecem os parâmetros necessários para a elaboração de um único índice de concentração de um setor industrial dentro de uma região, que será chamado de Índice de Concentração normalizado (ICn). Para o seu cálculo – para cada setor de atividade e unidade geográfica em estudo –, propõe-se realizar uma combinação linear dos três indicadores padronizados:

$$ICn_{ij} = \theta_1 QLn_{ij} + \theta_2 HHm_{ij} + \theta_3 PRn_{ij} \quad (4)$$

Onde os θ s são os pesos de cada um dos indicadores para cada setor produtivo específico.

Alguns trabalhos atribuem peso de 1/3 para cada indicador, entretanto, considerando-se que cada um dos três índices utilizados pode ter distinta capacidade de representar as forças aglomerativas, a depender do setor estudado, faz-se necessário calcular os pesos específicos de cada um destes. A análise multivariada – Análise de Componentes Principais (ACP) – é então utilizada para a obtenção dos pesos da equação 4.

3 – A ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP)

A ACP é um método estatístico de análise multivariada. Seu objetivo é construir um conjunto de variáveis estatisticamente independentes (ortogonais) a partir de um conjunto de variáveis observadas. Uma síntese do método é fornecida por Crocco *et al.* (2003) na forma que se segue.

A ACP considera p variáveis X_1, X_2, \dots, X_p e encontra combinações lineares delas, produzindo os componentes Z_1, Z_2, \dots, Z_p :

$$Z_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ip}X_p \quad (5)$$

que variam tanto quanto possível para os indivíduos, sujeitas à condição:

$$a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ip}^2 = 1 \quad (6)$$

Para encontrar tanto as variâncias associadas a cada componente, como os coeficientes das combinações lineares, a técnica dos componentes principais lança mão da matriz de covariância das variáveis. As variâncias dos componentes principais são, então, os autovalores desta matriz, enquanto que os coeficientes $a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ip}$ são os seus autovetores associados. A matriz de variância é simétrica e tem a seguinte forma:

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{p1} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{p2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{1p} & c_{p2} & \dots & c_{pp} \end{pmatrix} \quad (7)$$

Uma importante característica dos autovalores é que a soma destes é igual à soma dos elementos da diagonal principal da matriz de covariância, ou seja, ao traço desta matriz:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = c_{11} + c_{22} + \dots + c_{pp} \quad (8)$$

em que λ_i são os autovalores, ou variância, de cada um dos i componentes.

Uma vez que c_{ii} é a variância de X_i , e λ_i a dos Z_i , tem-se que a soma das variâncias de todas as variáveis originais é igual à de todos os componentes. Portanto, pode-se garantir que o conjunto de todos os componentes leva em conta a variação total dos dados.

4 – O CÁLCULO DOS PESOS POR VIA DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS¹

A utilização da ACP fornece uma base formal para a determinação dos pesos específicos de cada um dos três indicadores utilizados para o cálculo do ICn. Para tal, utilizam-se os resultados preliminares da análise de componentes principais, ou seja, não são utilizados os valores dos componentes em si, mas os resultados (disponibilizados por *softwares* estatísticos como o SAS, SPSS e *S-Plus*), tais como a matriz de coeficientes e a variância dos componentes, que permitem conhecer qual a importância de cada uma das variáveis para a explicação da variância total dos dados.

O procedimento para o cálculo dos pesos começa a partir dos resultados que se seguem. A

Tabela 2 apresenta os autovalores ou variância (e sua acumulação) dos 3 componentes principais. Estas são importantes para o entendimento da variância de cada indicador insumo em cada um dos componentes na fase final do processo de cálculo dos pesos.

Já a Tabela 3 mostra a matriz de coeficientes ou os autovetores da matriz de correlação. Através desta, é possível calcular qual a participação relativa de cada um dos indicadores em cada um dos componentes e, desta forma, entender a importância das variáveis nos componentes. Para tanto, efetua-se a soma da função módulo dos autovetores associados a cada componente – de onde se obtêm os C_i das equações 9, 10 e 11 – e em seguida, divide-se o módulo de cada autovetor pela soma (C) associada aos componentes –, como pode ser visto na Tabela 4, que apresenta os autovetores recalculados ou a participação relativa de cada índice nos componentes.

$$|\alpha_{11}| + |\alpha_{21}| + |\alpha_{31}| = C_1 \quad (9)$$

$$|\alpha_{12}| + |\alpha_{22}| + |\alpha_{32}| = C_2 \quad (10)$$

$$|\alpha_{13}| + |\alpha_{23}| + |\alpha_{33}| = C_3 \quad (11)$$

Tendo em vista que os α_{ij}' da Tabela 4 representam o peso que cada variável assume dentro de cada componente e que os autovalores (β da Tabela 2) fornecem a variância dos dados associada ao componente, o peso final de cada indicador insumo pode então ser obtido pelo seguinte cálculo:

$$\theta_1 = \alpha'_{11} \beta_1 + \alpha'_{12} \beta_2 + \alpha'_{13} \beta_3 \quad (12)$$

Tabela 2 – Autovalores da Matriz de Correlação ou Variância Explicada pelos Componentes Principais

Componente	Variância explicada pelo componente	Variância explicada total
1	β_1	β_1
2	β_2	$\beta_1 + \beta_2$
3	β_3	$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = (100\%)$

Fonte: Crocco *et al.* (2003).

¹ Este item apresenta, de forma sintética, a metodologia proposta por Crocco *et al.* (2003).

Tabela 3 – Matriz de Coeficientes ou Autovetores da Matriz de Correlação

Indicador	Componente 1	Componente 2	Componente 3
QL	α_{11}	α_{12}	α_{13}
HHm	α_{21}	α_{22}	α_{23}
PR	α_{31}	α_{32}	α_{33}

Fonte: Crocco *et al.* (2003).

Tabela 4 – Matriz de Autovetores Recalculados ou Participação Relativa dos Indicadores em cada Componente

Indicador	Componente 1	Componente 2	Componente 3
QL	$\alpha'_{11} = \frac{ \alpha_{11} }{C_1}$	$\alpha'_{12} = \frac{ \alpha_{12} }{C_2}$	$\alpha'_{13} = \frac{ \alpha_{13} }{C_3}$
HHm	$\alpha'_{21} = \frac{ \alpha_{21} }{C_1}$	$\alpha'_{22} = \frac{ \alpha_{22} }{C_2}$	$\alpha'_{23} = \frac{ \alpha_{23} }{C_3}$
PR	$\alpha'_{31} = \frac{ \alpha_{31} }{C_1}$	$\alpha'_{32} = \frac{ \alpha_{32} }{C_2}$	$\alpha'_{33} = \frac{ \alpha_{33} }{C_3}$

Fonte: Crocco *et al.* (2003).

$$\theta_2 = \alpha'_{21} \beta_1 + \alpha'_{22} \beta_2 + \alpha'_{23} \beta_3 \quad (13)$$

$$\theta_3 = \alpha'_{31} \beta_1 + \alpha'_{32} \beta_2 + \alpha'_{33} \beta_3 \quad (14)$$

Onde: θ_1 = peso do QL; θ_2 = peso do HHm; e θ_3 = peso da Participação Relativa (PR).

Uma vez que a soma dos pesos é igual a um ($\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 1$), pode ser feita uma combinação linear dos indicadores insumos devidamente padronizados, na qual os coeficientes são justamente os pesos calculados pelo método aqui proposto (equação 4). Fique claro que o cálculo dos pesos não deve ser feito para a economia como um todo, mas, sim, repetido para cada um dos setores que se quer trabalhar, como ficou evidenciado pelos resultados dos vários trabalhos que utilizaram tal metodologia.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – Delimitação do APL por via do ICn

Os dados utilizados na presente análise foram obtidos na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), ano de 2002, e referem-se ao número de

pessoas ocupadas, por município, nas atividades de Extração de Pedras, Argila e Areia no ano de 2002. Como economia de referência utilizou-se o Estado do Espírito Santo. A escolha da economia estadual, ao invés da nacional, justifica-se pelo fato de a atividade de “Extração de Pedras, Argila e Areia”, tal como se encontra na RAIS, encampar inúmeras outras atividades, além da extração de mármore e granito. Tal fato, caso a economia de referência fosse o Brasil, poderia resultar na seleção de uma ampla gama de municípios com atividades diferentes daquelas que se quer estudar, ou mesmo ignorar outros que de fato seriam relevantes. A escolha da economia estadual como referência não elimina o problema, como se poderá observar. No entanto, é uma forma de minimizá-lo, dada a importância do Estado na produção nacional do setor.

Inicialmente, foram calculados os três índices utilizados como insumos para a análise, os quais se encontram disponibilizados no Anexo A. O Anexo B apresenta os resultados da Análise de Componentes principais com a utilização do *software S-Plus*. Seguem-se os principais resultados obtidos.

Tabela 5 – Variância Explicada pelos Componentes

Componente	Variância explicada pelo componente	Variância acumulada
1	0.6061846	0.6061846
2	0.2137229	0,8199075
3	0.1800925	1,00

Fonte: Elaboração Própria do Autor com a Utilização do *Software S-Plus* 6.1.

Como se pode observar na Tabela 5, o componente 1 explica 60,61% da variância total dos dados, enquanto o segundo e o terceiro explicam 21,37 e 18,01%, respectivamente. A Tabela 6 apresenta os autovetores da matriz de correlação.

Com estes resultados, seguindo-se a metodologia exposta no item 4, foram calculados os pesos da equação 4, resultando na seguinte fórmula para o ICn:

$$ICn_{ij} = 0,306463QLn_{ij} + 0,344591HHm_{ij} + 0,348947PRn_{ij} \quad (15)$$

A partir da equação 15, foi calculado o ICn para cada município (ver Anexo A). Como propõe a metodologia adotada, foram considerados como municípios pertencentes ao APL aqueles cujo ICn situou-se acima do ICn médio dos municípios analisados. Não obstante, a utilização do ICn como critério de seleção exige certo cuidado. O processo de filtragem – mediante análise de outros indicadores do setor como, por exemplo, o número de

estabelecimentos por município (ver Anexos C e D) – bem como a consideração de outros trabalhos já realizados sobre o tema, sugere que, dentre os municípios selecionados pelo critério do ICn, alguns devem ser excluídos e outros acrescentados. Este é o caso de: (i) Atilio Vivácqua: destacado em IPES pela sua importância em termos da logística do setor e pelo número relevante de estabelecimentos (Anexo C) (INSTITUTO..., 2002), devendo, portanto, ser considerado como pertencente ao APL em questão; (ii) Baixo Guandu, Itaguaçu, Apiacá, Ponto Belo, Montanha, Vila Valério e Boa Esperança: excluídos em função de não apresentarem número relevante de estabelecimentos (Anexo D)²; Cachoeiro de Itapemirim: incluída por ser, sabidamente, a cidade mais importante do APL, sendo sede da maioria das entidades representativas do setor e de instituições de treinamento profissional, além de contar com uma indústria consolidada de máquinas, equipamentos e insumos para o setor. A não-seleção deste município pelo critério do ICn pode ser atribuída a sua economia diversificada, o que subestimou o QL; vale lembrar que a variável utilizada para o cálculo

Tabela 6 – Matriz de Coeficientes ou Autovetores da Matriz de Correlação

Indicador	Componente 1	Componente 2	Componente 3
QL	0.5994	0.0627	0.798
HHm	0.5623	0.7425	0.3641
PR	0.5697	0.6669	0.4803

Fonte: Elaboração Própria do Autor.

2 O Anexo D refere-se especificamente a estabelecimentos do ramo de mármore e granito, enquanto o Anexo C inclui atividades de extração de areia e argila. Decorre daí a diferença no número de estabelecimentos entre as duas tabelas. Nota-se que os dois primeiros municípios situam-se às margens do rio Doce, sediando, portanto, inúmeras empresas de extração de areia. Os demais, além de não passarem pelo critério do número de estabelecimentos, são municípios muito pequenos e de economia pouco diversificada, o que superestimou os seus respectivos QLS e ICNs.

Região	Municípios
Norte	Ecoporanga, Nova Venécia, Vila Pavão, Água Doce do Norte, Barra de São Francisco
Sul	Cachoeiro de Itapemirim, Conceição do Castelo, Castelo, Venda Nova do Imigrante, Vargem Alta, Rio Novo do Sul e Atílio Vivácqua

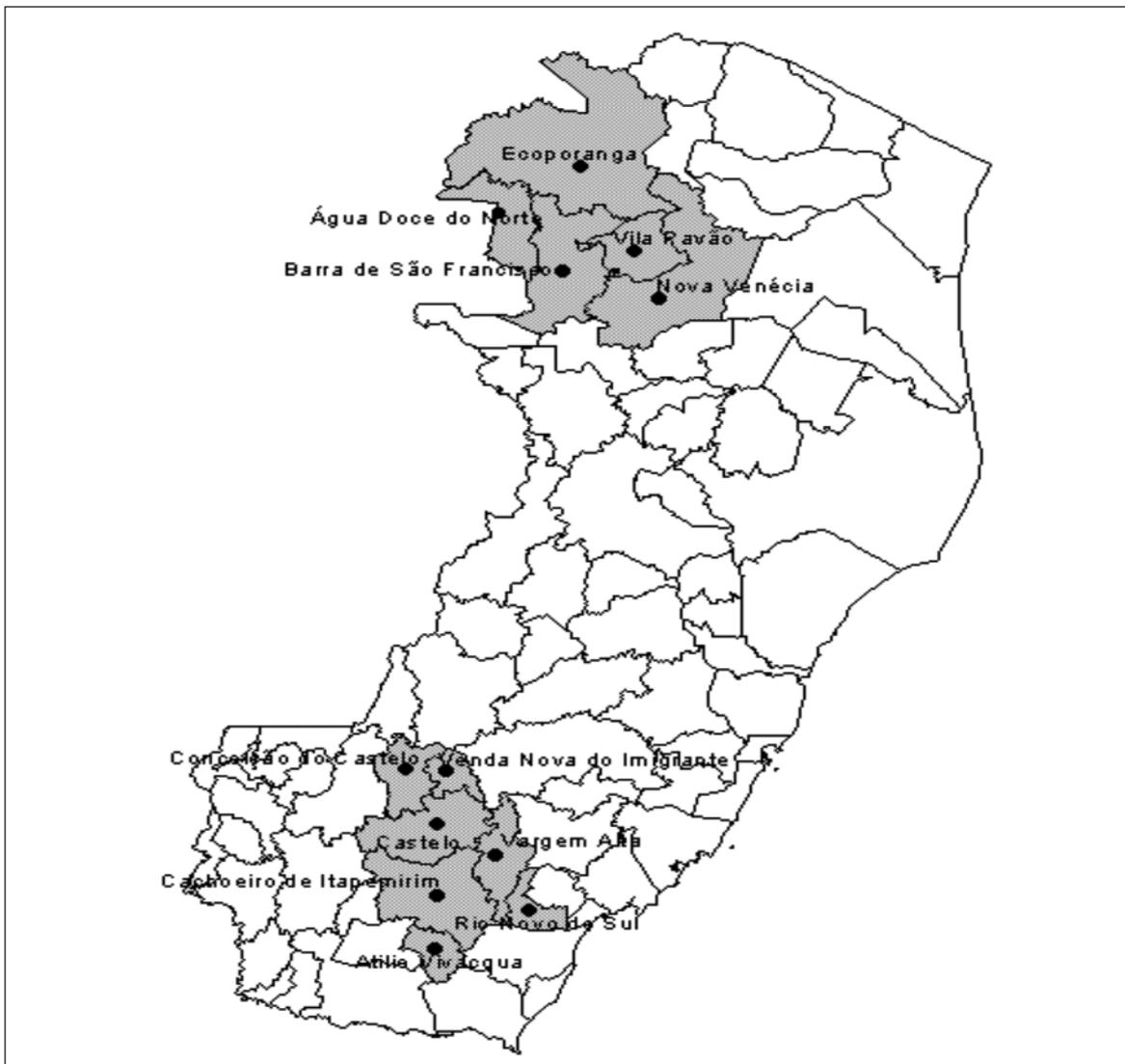
Quadro 1 – Municípios Pertencentes ao APL de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo

Fonte: Elaboração Própria do Autor com a Utilização do *Software S-Plus 6.1*.

deste último refere-se apenas ao nível de emprego nas atividades de extração. Por este mesmo motivo não foram selecionados os municípios da região metropolitana. O Quadro 1 apresenta os municípios selecionados e o Mapa 1 ilustra a conformação geográfica do APL de mármore e granito capixaba.

5.2 – Desenvolvimento Regional no Âmbito do APL

O objetivo deste subitem é analisar em que medida o setor de mármore e granito contribui para o nível de desenvolvimento dos municípios selecionados, bem como relacionar o grau de



Mapa 1 – Municípios do Espírito Santo Pertencentes ao APL de Rochas Ornamentais

Fonte: Elaboração Própria do Autor por Meio do *Software MapInfo Professional v 9.0*.

desenvolvimento com as particularidades de cada cidade dentro do arranjo. Para isso, foram utilizadas variáveis de cunho econômico e social, a saber: Nível de Pobreza; Índice de Gini; Renda *per Capita*; Produto Interno Bruto (PIB) Industrial *per Capita*; Grau de Saneamento; Alfabetização; ICn; e Grau de Diversificação Industrial.

Os cinco primeiros indicadores foram obtidos no *site* do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e referem-se ao ano de 2000. O último indicador é definido como a participação percentual do emprego na Extração de pedra, argila e areia sobre o emprego industrial total do município, calculado a partir dos dados da RAIS-2000. É de esperar que quanto maior for este último, mais dependente será a indústria local em relação ao referido setor; por outro lado, quanto menor, menor a dependência. Em outros termos, representa o inverso do grau de diversificação da estrutura industrial municipal. A utilização da ACP indicou que o Componente 1 é responsável por 55,6% da variância total dos dados e o Componente 2 por 19,3%. Ademais (Tabela 7), nota-se que o Componente 1 é definido principalmente pelas variáveis Renda *per Capita* (-0,416), PIB Industrial *per Capita* (-0,354), Grau de Saneamento (-0,424), Alfabetização (-0,443), ICn (0,358) e Grau de Diversificação Industrial (0,415). Por sua vez, o Componente 2 é definido basicamente pelo Nível de Pobreza (0,532) e pelo Índice de Gini (0,695), sendo, portanto, um indicador de desigualdade social.

Embora a dispersão seja elevada, observa-se na Figura 1 que os municípios do APL que se localizam

na região norte do estado encontram-se basicamente no segundo quadrante (Ecoporanga, Água Doce do Norte, Barra de São Francisco e Nova Venécia). Tal fato indica que estes municípios tendem a se caracterizar por um nível relativamente maior de pobreza e concentração da renda, assim como pela baixa diversificação da produção industrial. Os municípios da parte sul do APL tendem a se concentrar no primeiro quadrante. Estes apresentam os melhores indicadores de renda, educação e saneamento, podendo-se dizer que tais municípios encontram-se, relativamente, em melhor situação que os primeiros.

Cabe enfatizar a relação observada entre o grau de diversificação industrial e o nível de bem-estar econômico e social medido pelo Componente 1. A Figura 1 indica que quanto mais diversificada a estrutura produtiva do município, melhores são seus indicadores. Este fato sugere que a limitação das cidades da porção norte do APL quase que exclusivamente às atividades de extração é um empecilho ao desenvolvimento. Diferentemente ocorre nas cidades do sul, as quais dispõem de uma estrutura mais diversificada com conseqüentes efeitos positivos sobre o nível de desenvolvimento.

É possível afirmar que, no âmbito do APL de rochas ornamentais capixaba, há uma diferença de grau de desenvolvimento entre os municípios do sul e do norte. A correlação do grau de desenvolvimento com o nível de diversificação industrial encontrada reflete bem a situação atual do arranjo, onde a parte sul, basicamente a cidade de Cachoeiro de Itapemirim, desenvolve as mais variadas atividades

Tabela 7 – Pesos de Cada Variável em Cada Componente

Variáveis	Componentes	
	1	2
Nível de pobreza	-0.160	0.532
Índice de Gini	---	0.695
Renda per capita	-0.416	0.106
PIB industrial per capita	-0.354	0.149
Grau de saneamento	-0.424	-0.160
Alfabetização	-0.443	-0.203
ICn	0.358	-0.270
Grau de diversificação industrial	0.415	0.247

Fonte: Elaboração Própria do Autor com a Utilização do *Software S-Plus 6.1*.

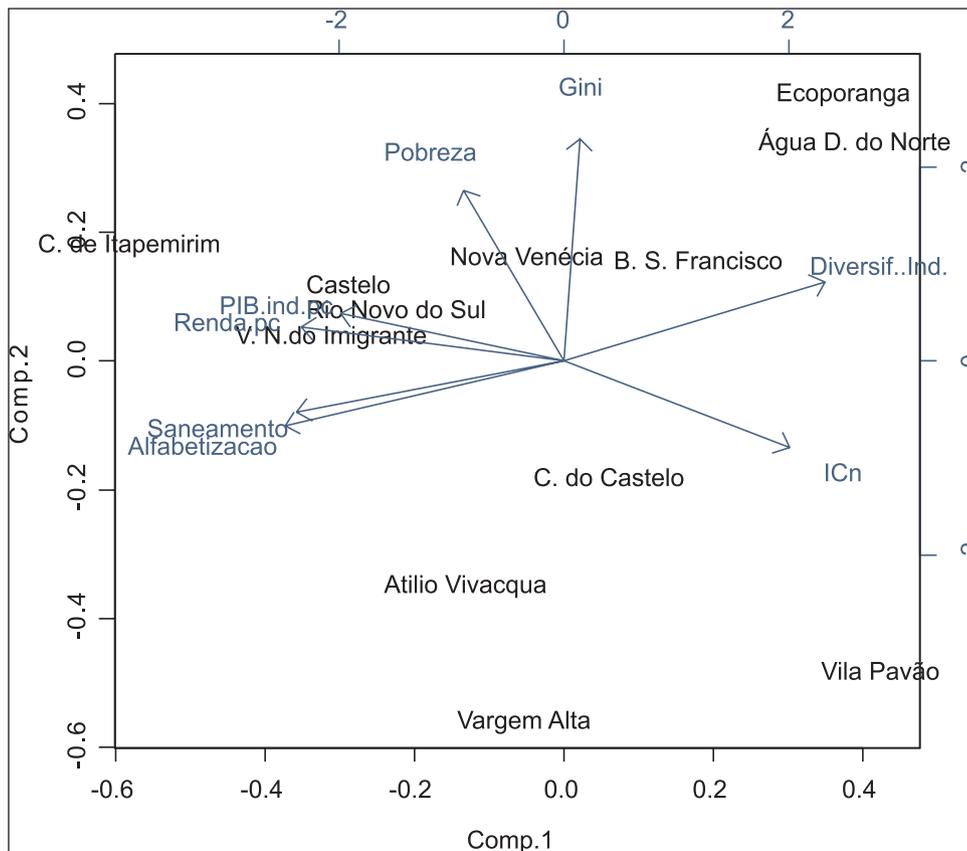


Figura 1 – Correlação entre os Municípios a partir dos Componentes 1 e 2

Fonte: Elaboração Própria do Autor com a Utilização do *Software MapInfo Professional v 9.0.*

relacionadas ao setor, principalmente aquelas de maior nível de complexidade, como a fabricação de máquinas, equipamentos e insumos. Da mesma forma, a maior parte do processamento do mármore e do granito é realizada pelos municípios do sul, de modo que a produção da parte norte é quase toda voltada para a venda do produto na sua forma bruta. Esta assimetria verificada dentro do próprio APL implica uma dependência produtiva da parte norte em relação ao sul, com reflexos nos níveis de desenvolvimento daquela região.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos por meio do cálculo do ICn mostram-se compatíveis com a análise descritiva do setor; esta havia indicado a presença de um arranjo dividido em dois pólos produtores, um no norte e outro no sul. O elo entre as duas regiões se verifica pelo papel exercido pela cidade de Cachoeiro de Itapemirim, que desempenha funções específicas no âmbito do arranjo como um todo, as quais

se relacionam com a governança do setor e com atividades industriais específicas, como a produção de máquinas, equipamentos e insumos. Tal fato, porém, não pôde ser captado pelo cálculo do ICn, o qual utilizou dados referentes especificamente ao nível de emprego no ramo de extração. Assim, como mostraram os resultados, a cidade de Cachoeiro não foi selecionada pelo critério do ICn. Da mesma forma, os municípios da região metropolitana não foram encampados pela análise. Como discutido no subitem 1.2, estes últimos assumem papéis relevantes dentro do APL; a despeito do baixo nível de produção, têm importância do ponto de vista da logística e da governança do setor, bem como na geração e difusão tecnológica.

Crocco *et al.* (2003) havia ressaltado que a combinação linear dos três índices, QL, HHm e PR, poderia dar-se atribuindo-se peso de 1/3 para cada um destes e que a utilização da análise multivariada (ACP) serviria como um aperfeiçoamento do método no sentido de se obter uma maior precisão

na determinação dos pesos, os quais poderiam ser significativamente diferentes de 1/3, dependendo do setor estudado. Observou-se que a utilização da ACP para o APL de rochas ornamentais capixaba resultou em pesos bastante próximos de 1/3, de forma que, pelo menos para o setor em questão, o ganho com a utilização da ACP pode ser considerado marginal. Sem embargo, a utilização da técnica fornece uma justificativa consistente para a determinação dos pesos.

Dentre as características mais relevantes observadas quanto ao APL estudado, destaca-se a assimetria em termos produtivos e socioeconômicos entre as suas duas regiões constitutivas. Embora uma análise mais aprofundada dos elementos responsáveis por tal assimetria extrapole os limites deste trabalho, pode-se dizer que uma maior independência dos municípios da região norte em relação aos do sul seria desejável do ponto de vista do bem-estar econômico e social, constituindo-se esta numa importante diretriz para o delineamento de políticas para o setor.

Por fim, cabe destacar as limitações impostas pelo nível de agregação utilizado, isto é, a consideração da variável “emprego nas atividades de Extração de Pedras, Argila e Areia” como *proxí* do emprego no setor como um todo. Como se pôde observar, a etapa de seleção dos municípios necessitou alguns ajustes, o que permite concluir que a eficácia do método na delimitação espacial de APLs é bastante sensível ao nível de agregação setorial dos dados.

Abstract

The paper analyses the ornamental rock sector of the state of Espírito Santo (BR) trying to identify how the role played by each city, or a group of cities, inside the Local Productive Arrangement (LPA) is constituted in clarifying factor of the respective levels of development. For this the Principal Component Analysis was applied both to LPA delimitation and analysis of the patterns of local development. The study reveals that activities of higher complexity are conducted by a specific group of cities spatially located, which associate positively to the levels of income and life quality observed. The conclusion

is that this segmentation productive/spatial implies an uneven regional development and constitutes an obstacle to the related LPA consolidation.

Key words:

Development; Agglomeration; Local Productive Arrangement; Ornamental Rocks.

REFERÊNCIAS

- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. Aglomerações, cadeias e sistemas produtivos e de inovação. **Cluster Revista Brasileira de Competitividade**, Belo Horizonte, ano 1, n. 1, p. 38-48, abr./jul. 2001.
- CROCCO, M. A. *et al.* **Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais**: uma nota técnica. Belo Horizonte: UFMG, 2003. (Texto para Discussão, n. 191).
- INSTITUTO DE PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO. **Relatório FINEP 2002**: arranjo produtivo de rochas ornamentais do Espírito Santo. Vitória, ES, 2002.
- MARKUSEN, A. Four structures for second tier cities. In: MARKUSEN, A.; LEE, Y.; DIGIOVANNA, S. (Ed.). **Second tier cities**: rapid growth beyond the metropolis. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1999.
- MYLTEKA, L. K.; FARINELLI, F. Local clusters, innovations systems and sustained competitiveness. In: BNDES. **Seminário Local clusters, innovations systems and sustained competitiveness**. Rio de Janeiro: ABIROCHAS, 2000. (Nota Técnica, 5).
- PEITER, C. C. (Coord.). **Rochas ornamentais no século XXI**: bases para uma política de desenvolvimento sustentado das exportações brasileiras. Rio de Janeiro: ABIROCHAS, 2001.
- SABADINI, M. S. **Os distritos industriais como modelo de crescimento endógeno**: o caso

do setor de rochas ornamentais (mármore e granito) no município de Cachoeiro de Itapemirim (ES). 1998. 183 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1998.

SANTOS, F.; CROCCO, M.; LEMOS, M. B. Arranjos e sistemas produtivos locais em espaços industriais periféricos: estudo comparativo de dois casos brasileiros. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 147-180, jul./dez. 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Diagnóstico dos corredores de exportação:** rochas ornamentais do Estado do Espírito Santo. Vitória, ES, 2001. Mimeografado.

VILLASCHI, A. F.; SABADINI, M. S. **Arranjo produtivo de rochas ornamentais (mármore e granito) no Estado do Espírito Santo.** Rio de Janeiro: BNDES, 2000. (Nota Técnica, 15).

Recebido para publicação em 27.08.2007

ANEXO A

Tabela 8 – Indicadores de Concentração para os Municípios do Espírito Santo

Município	QL	HHm	PR	ICn	Município	QL	HHm	PR	ICn
Afonso Cláudio	2,450755	0,00602	0,01017	0,756689	Linhares	0,402932	-0,02863	0,019324	0,12036
Águia Branca	2,567286	0,001552	0,002543	0,7882	Mimoso do Sul	2,495015	0,006703	0,011187	0,770844
Água Doce do Norte	10,03576	0,009844	0,010933	3,082795	Montanha	4,495506	0,00949	0,012204	1,385235
Alegre	0,372721	-0,003	0,00178	0,113814	Muniz Freire	2,909591	0,003838	0,005848	0,895045
Anchieta	0,132925	-0,00498	0,000763	0,039288	Nova Venécia	11,494	0,101444	0,111111	3,596213
Apiaca	7,855896	0,005991	0,006865	2,412002	Pancas	2,356769	0,002635	0,004577	0,724767
Aracruz	0,278596	-0,02173	0,008391	0,08082	Pedro Canário	0,172203	-0,00367	0,000763	0,051776
Atilio Vivacqua	1,274274	0,000876	0,004068	0,392239	Pinheiros	0,219224	-0,00362	0,001017	0,066291
Baixo Guandu	8,593966	0,042014	0,047546	2,664801	Piuma	0,458605	-0,0012	0,001017	0,140486
Barra de São Francisco	14,98278	0,09539	0,102212	4,660205	Ponto Belo	7,221647	0,005038	0,005848	2,216944
Boa Esperança	4,309141	0,007615	0,009916	1,326677	Rio Bananal	3,542374	0,004745	0,006611	1,089548
Bom Jesus do Norte	0,213592	-0,00094	0,000254	0,065224	Rio Novo do Sul	3,85093	0,005082	0,006865	1,184314
Cachoeiro de Itapemirim	2,163803	0,06865	0,127638	0,731321	Santa Leopoldina	1,272553	0,00049	0,002288	0,390958
Cariacica	0,391437	-0,03874	0,024917	0,115307	São Domingos do Norte	1,50992	0,000601	0,00178	0,463563
Castelo	7,12604	0,04153	0,048309	2,215036	São Mateus	0,01028	-0,02448	0,000254	-0,0052
Colatina	0,773861	-0,01003	0,034325	0,245681	São Roque do Canaã	0,453051	-0,00153	0,001271	0,138758
Conceição do Castelo	10,04137	0,011676	0,012967	3,085857	Serra	0,507122	-0,05585	0,057462	0,15622
Domingos Martins	0,410444	-0,00329	0,002288	0,125452	Vargem Alta	13,92599	0,048144	0,051869	4,30249
Ecoporanga	17,09063	0,056494	0,060005	5,278052	Venda Nova do Imigrante	5,854876	0,023824	0,028731	1,812538
Governador Lindenberg	2,851976	0,001816	0,002797	0,875627	Viana	0,248212	-0,00924	0,003051	0,073948
Guarapari	0,611922	-0,01	0,015764	0,189587	Vila Pavão	33,51083	0,034534	0,035596	10,29415
Ibiraçu	0,527765	-0,00523	0,005848	0,161978	Vila Valério	4,127441	0,003468	0,004577	1,2677
Iconha	1,849116	0,003036	0,006611	0,570038	Vila Velha	0,273184	-0,07982	0,030003	0,066684
Itaguaçu	9,613859	0,019136	0,021358	2,960339	Vitória	0,071952	-0,30499	0,023646	-0,0748
Itapemirim	0,29324	-0,0049	0,002034	0,088888					
Itarana	0,482253	-0,00055	0,000509	0,147782					
Iuna	0,293404	-0,00245	0,001017	0,089428	ICn médio = 1.240129				
João Neiva	0,310854	-0,00282	0,001271	0,094738					

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos dados da RAIS/2002.

Obs.: Em negrito os municípios selecionados pelo critério do ICn.

ANEXO B

RESULTADOS DA ACP COM A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE S-PLUS

*** *Principal Components Analysis* ***

Standard deviations:

Comp.1	Comp.2	Comp.3
1.348538	0.8007302	0.7350356

The number of variables is 3 and the number of observations is 52

Component names:

“sdev” “loadings” “correlations” “scores” “center” “scale” “n.obs” “terms”

“call” “factor.sdev” “coef”

Call:

Princomp (x = ~ ., data = tab1.2., scores = T, cor = T, na.action = na.exclude)

Importance of components:

	Comp.1	Comp.2	Comp.3
<i>Standard deviation</i>	1.3485377	0.8007302	0.7350356
<i>Proportion of Variance</i>	0.6061846	0.2137229	0.1800925
<i>Cumulative Proportion</i>	0.6061846	0.8199075	1.0000000

Loadings:

	Comp.1	Comp.2	Comp.3
QL	0.5994	0.0627	0.7980
HHm	0.5623	-0.7425	-0.3641
PR	0.5697	0.6669	-0.4803

ANEXO C

Tabela 9 – Número de Estabelecimentos por Municípios Referentes à “Extração de Pedra, Areia e Argila” - Ano 2002

Município	Nº estab.	Município	Nº estab.	Município	Nº estab.
Afonso Cláudio	9	Guarapari	10	Pinheiros	4
Águia Branca	6	Ibatiba	1	Piuma	4
Água D. Norte	12	Ibiraçu	1	Ponto Belo	4
Alegre	6	Iconha	11	P. Kennedy	1
Alfredo Chaves	4	Irupi	1	Rio Bananal	3
Anchieta	1	Itaguaçu	44	Rio Novo do Sul	11
Apiaca	2	Itapemirim	6	S. Leopoldina	6
Aracruz	18	Itarana	2	Santa M. Jetiba	1
Atílio Vivacqua	12	Iuna	2	Santa Teresa	6
Baixo Guandu	45	Jerônimo Monteiro	2	São D. do Norte	3
Barra S. Francisco	67	João Neiva	4	São G. da Palha	7
Boa Esperança	5	Linhares	14	São J. do Calçado	3
Bom Jesus do Norte	3	Mantenópolis	2	São Mateus	4
Brejetuba	1	Marataizes	1	São R. do Canaã	2
C. de Itapemirim	78	Marechal Floriano	2	Serra	31
Cariacica	10	Marilandia	2	Sooretama	1
Castelo	55	Mimoso do Sul	26	Vargem Alta	40
Colatina	35	Montanha	2	Venda N. Imigrante	25
C. do Castelo	20	Mucurici	1	Viana	1
Domingos Martins	9	Muniz Freire	6	Vila Pavão	23
Ecoporanga	37	Muqui	1	Vila Valério	2
Fundão	2	Nova Venécia	35	Vila Velha	26
G. Lindenberg	1	Pancas	11	Vitória	19
Guacui	2	Pedro Canário	1		
				Total	855

Fonte: Elaboração Própria do Autor a partir dos Dados da RAIS/2002.

Obs.: Em negrito, municípios com mais de 10 estabelecimentos.

ANEXO D

Tabela 10 – Número de Estabelecimentos por Município Referentes à Produção de Mármore e Granito – Ano de 1999

Município	Nº de Produtores	Município	Nº de Produtores	Município	Nº de Produtores
Afonso Cláudio	1	Guaçuí	1	Rio Novo do Sul	6
Água Doce do Norte	1	Guarapari	4	São D. do Norte	3
Alegre	1	Ibiraçu	1	São G. da Palha	2
Aracruz	2	Itaguaçu	1	Serra	12
Atílio Vivácqua	10	Itapemirim	6	Vargem Alta	28
Baixo Guandu	2	João Neiva	2	Venda N. Imigrante	3
Barra S. Francisco	7	Linhares	2	Vila Pavão	2
C. de Itapemirim	190	Mimoso do Sul	8	Vila Velha	2
Castelo	11	Nova Venécia	25	Vitória	5
Colatina	2	Pinheiros	1		
Ecoporanga	5	P. Kennedy	1	TOTAL	
					347

Fonte: Instituto... (2002).