



**Encontro da Sociedade  
Brasileira de Economia  
Ecológica**

Brasília, 4 a 8 de Outubro de 2011

**Políticas Públicas e a Perspectiva da Economia Ecológica**

**IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO**  
Outubro de 2011  
Brasília - DF - Brasil

---

## **IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL: POTENCIAL DE FERRO-GUSA DE MARABÁ**

**David Ferreira Carvalho** (UFPA) - david.fcarvalho@yahoo.com.br

*Doutor em Economia pela Unicamp e professor da UFPA*

**Eduardo José Monteiro da Costa** (UFPA) - ejmcosta@gmail.com

*Doutor em Economia pela Unicamp e professor da UFPA*

**Gisalda Carvalho Filgueiras** (UFPA) - gfilgueiras@ufpa.br

*Doutora em Ciências Agrárias pela UFPA e professora da UFPA*

**André Cutrim Carvalho** (UFPA) - andrecc83@gmail.com

*Doutorando em Economia pela Unicamp e professor da UFPA*

**Carlos Eduardo Rodrigues Martins** (UFPA) - kadumartins91@yahoo.com.br

*Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia*

## **IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL: POTENCIAL DE FERRO-GUSA DE MARABÁ**

### **RESUMO**

Este artigo teve como objetivo principal averiguar a dinâmica do APL potencial de ferro gusa em Marabá, no estado do Pará. Para isso, utilizou-se a metodologia do Índice de concentração Normalizado – ICN, tendo como variável base o Registro Anual de Informações Sociais – RAIS, de 2005. Os resultados da pesquisa apontaram que, especificamente, a atividade mineral do município de Marabá demonstra grande dinamismo econômico, em que pese as significativas contradições sociais. Tudo isso, resulta de uma ausência nas relações de cooperação entre agentes econômicos da mineração, falta de capital social, incluindo aí, também, uma maior governança enquanto uma política indutora de desenvolvimento local para o APL de ferro gusa com potencial de se expandir e gerar retornos sócio-econômicos para o município de Marabá.

**Palavras-chaves:** Mineração, Desenvolvimento Local, Marabá-Pará.

### **ABSTRACT**

This article had as main objective to investigate the dynamics of APL potential of pig iron in Marabá, Pará State. To do this, use the methodology of Normalized concentration index – NCI, having as base the registry variable annual social information – RAIS, 2005. The results of the survey pointed out that, specifically, the mineral activity of the municipality of Marabá demonstrates great economic dynamism, despite the significant social contradictions. All this results from a lack of relations of cooperation between economic agents of the mining, lack of capital, including a greater governance while a policy induces local development for the APL pig iron with potential to expand and generate socio-economic returns to the city of Marabá.

**Keywords:** mining, Local development, Marabá, Pará.

## **1 INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos é crescente o debate acerca da relação entre a atividade mineral e o desenvolvimento regional. Mais recentemente este debate incluiu em suas análises temas que são pertinentes a literatura especializada da área de Planejamento Regional e Urbano e da Economia Industrial, como os Arranjos Produtivos Locais - APL.

Neste contexto, duas antigas perguntas ganham novo significado. A atividade mineral é um efetivo instrumento de desenvolvimento regional ou é apenas geradora de enclaves? A disponibilidade de recursos naturais em determinada região pode se constituir em vetor de desenvolvimento ou pode levar a região a incorrer no que é usualmente conhecida na literatura como a “maldição dos recursos naturais”?

Visando contribuir para a resposta destes questionamentos o presente artigo, integrante do projeto de pesquisa “Grandes Minas e APL’s”, coordenado pelo Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência e Tecnologia (CETEM) com apoio do Ministério das Minas e Energia (MME), tem como o objetivo principal identificar e caracterizar o APL da indústria produtora de ferro-gusa de Marabá, no estado do Pará. Para isto, o artigo está estruturado além desta breve introdução em mais quatro seções. A segunda apresenta uma breve discussão sobre o tema APL, mineração e desenvolvimento regional; a terceira procura identificar o APL de ferro-gusa do município de Marabá e descrever elementos importantes para a caracterização do aglomerado; a quarta seção procura analisar aspectos relacionados à formação de cadeias produtivas integradas do setor mineiro-metalúrgico, dando destaque a transição do potencial APL de ferro-gusa para um APL metal-mecânico consolidado em Marabá. Por fim, a última parte procede-se com as considerações finais.

## **2 ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS, MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Os impactos da atividade mineral no desenvolvimento regional é um tema ainda bastante controverso<sup>1</sup>. De um lado há autores que advogam pela

---

<sup>1</sup> Para uma análise mais aprofundada desta controvérsia e das diversas correntes analíticas que estudam o tema sugere-se a leitura de Enríques (2008), uma referência na área.

“maldição” dos recursos naturais, alegando que a dotação de riquezas naturais pode condenar determinada região a uma excessiva dependência de um único setor, na medida em que esta riqueza acaba inibindo a diversificação da base econômica regional. Outros defendem que a atividade mineral pode se constituir como elemento propulsor e dinamizador da economia regional na medida em que gera um acúmulo de excedentes econômicos que acabam por transbordarem para outros setores da economia. Há os moderados que afirmam que uma economia de base mineral possui problemas e possibilidades, e que a trajetória de desenvolvimento depende de todo um contexto histórico-institucional, portanto do capital social local e da capacidade de governança das comunidades locais.

É conveniente destacar, entretanto, que grande parte dos estudos que de alguma forma procuram entender a relação entre mineração e desenvolvimento está centrado no caso de países mono produtores de bens minerais, com destaque para o petróleo, ou estudos de casos pontuais de determinadas comunidades mineiras<sup>2</sup>. Conforme destaca Enríques (2008): “São escassos os estudos voltados especialmente para conhecer o que ocorre com uma escala não tão ampla como um país, nem tão restrita como uma comunidade, como é o caso dos municípios de base mineira”. Neste sentido, o interesse crescente pelo estudo dos APLs de base mineral acaba se constituindo como uma fronteira teórica promissora para o entendimento da relação entre a atividade mineral e o desenvolvimento regional.

A literatura especializada tem assistido a um crescente interesse pelas discussões acerca da atividade mineral e os APLs – uma conformação sócio-produtiva territorializada que se constitui na atualidade como um importante instrumento de política pública e de desenvolvimento regional<sup>3</sup>.

No contexto específico dos estudos dos APLs, forma-se um relativo consenso de que a fonte de competitividade de uma empresa ou de uma indústria, ou mesmo de uma cidade, região ou país, não é somente competência dos atributos internos das empresas. Dentre as principais fontes de vantagens competitivas no mundo contemporâneo encontram-se o ambiente externo das empresas e a combinação específica dos aspectos de natureza puramente

---

<sup>2</sup> Enríques (2008).

<sup>3</sup> Para uma análise mais detalhada acerca da relação ente políticas públicas, APL e desenvolvimento regional, sugere-se: Costa (2007; 2010).

econômicos com aspectos culturais e institucionais. Ou seja, o local no qual a empresa está inserida é fator determinante de seu grau de eficiência e competitividade, e a transformação de ambientes sociais e institucionais pode alterar a geografia e a dinâmica do desenvolvimento. Não por acaso, a literatura alusiva ao desenvolvimento regional vem dando cada vez mais espaço as discussões acerca da relação entre espaço, cultura, instituições e desenvolvimento. É, portanto, neste contexto que as discussões sobre os APLs de base mineral precisam ser compreendidas.

Hirschman (1958), procurando estudar os determinantes do desenvolvimento regional, recuperou e aprofundou a análise de Perroux (1967). Sua hipótese básica era de que o crescimento apresentava-se de forma descontínua no tempo e no espaço e os desequilíbrios constituíam poderosas engrenagens do desenvolvimento, com cada movimento da economia correspondendo a uma resposta a um desequilíbrio precedente. O desenvolvimento apresentar-se-ia, portanto, como o resultado final de uma série de superações de desequilíbrios ou de avanços desiguais em diferentes setores.

Outro autor seminal, Gunnar Myrdal (1972), caminhou paralelamente à teoria de Hirschman (1958). Myrdal identificou o princípio da causalção circular cumulativa, refutando a tese de que a economia se move espontaneamente entre forças na direção de um estado de equilíbrio. Pelo contrário, as forças do sistema tendem a reforçar o impulso inicial afastando o sistema de uma possível situação de equilíbrio. Assim, enquanto o processo cumulativo não for controlado, as desigualdades regionais tendem a se alastrar, inclusive pela geração de “efeitos regressivos” oriundos da região dinâmica sobre a região periférica ao captar desta os seus principais fatores produtivos.

O fato é que o corpo teórico, posteriormente batizado de Economia do Desenvolvimento, desenvolvido por Perroux, Hirschman e Myrdal, constituiu-se em paradigma de referência inclusive para se tentar entender a dinâmica de desenvolvimento regional induzida pelas atividades minerais. Entretanto, em grande parte, este corpo teórico entendia a região como sendo algo inerte, um mero receptáculo, uma estrutura desprovida de sujeito. Na atualidade este quadro

se investe. O conceito de região é substituído pelo de território (uma construção sócio-política), e o território, antes de qualquer coisa, importa.

Nesse sentido, entender as relações entre três elementos, primordiais em um território (cultura, instituições e desenvolvimento), findam por culminar com o moderno conceito de capital social, muito utilizado para explicar a virtuosidade de determinadas localidades ou regiões<sup>4</sup>. O capital social diz respeito a características da organização social, como confiança, normas e sistemas, que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas<sup>5</sup>. A confiança age como um elo, levando qualquer grupo ou organização a funcionar com mais eficiência. O capital social é, portanto, um fator intangível.

Conforme Costa (2003; 2007; 2010) é dentro deste contexto de cooperação, confiança, etc., que no Brasil, em que pese à diversificação conceitual, morfológica ou de nomenclatura das diversas experiências, passou-se, a partir do final da década de 1990 a utilizar com cada vez mais frequência o termo APL como sendo um espaço social, econômica e historicamente construído através de uma aglomeração de empresas (ou produtores) similares e/ou fortemente inter-relacionadas<sup>6</sup>, ou interdependentes, que interagem numa escala espacial local definida e limitada através de fluxos de bens e serviços.

De forma mais genérica um APL pode ser entendido como um grupo de agentes “orquestrados” por um grau de institucionalização explícito ou

---

<sup>4</sup> Vale reforçar que não se deve confundir o conceito atual de capital social com o conceito de capital social básico utilizado pelos teóricos da Economia do Desenvolvimento, fundamentalmente Albert Hirschman (1958), para designar o conjunto de infra-estrutura econômica necessária para o processo de desenvolvimento.

<sup>5</sup> Para maiores detalhes sobre o conceito de capital social sugere-se: Fukuyama (2004), Putnam (1999) e Amaral Filho (2002).

<sup>6</sup> Para Mytelka e Farinelli (2000) e Lins (2000) *apud* Crocco *et al.* (2001) as inter-relações entre os agentes podem ser: (i) verticais, para frente ou para trás, causando uma diminuição nos custos de acesso à informação e comunicação, ou aos riscos associados à introdução de novos produtos, bem como ao tempo de transição e o mercado; (ii) horizontais, como *marketing* conjunto, consórcios de compra de insumos, uso comum de equipamentos especializados, que levam à redução dos custos de transação, além de proporcionar maior e melhor acesso a novos mercados e à aceleração da introdução de inovações; (iii) relações de localização geradoras de externalidades positivas, tais como disponibilidade de mão-de-obra especializada, de infra-estrutura comum, de um ambiente de negócios (ou atmosfera industrial) que proporcione a troca de informações e a criação conjunta de convenções que levem a um sistema comum de aprendizado e conduta inovativa; (iv) por fim, vínculos multilaterais que envolvem os produtores locais, combinando associações empresariais e poder público local, configurando uma aliança público-privada, fundamental à transformação destes arranjos em estruturas produtivas mais amplas e competitivas tanto em nível local como regional e nacional.

implícito ao aglomerado que busca como finalidade harmonia, interação e cooperação, não esquecendo, vale repisar, que estes elementos ocorrem num ambiente competitivo, no qual há sujeitos com distintos graus de poder e com projetos territoriais diversos e muitas vezes antagônicos.

Neste sentido o APL de base mineral pode se constituir em efetivo instrumento de desenvolvimento regional, na medida em que pode, valendo-se da rigidez localizacional da atividade mineral, contribuir decisivamente para a consolidação de uma agenda positiva da mineração assentada na: construção de uma infraestrutura econômica que dê suporte para o desenvolvimento das outras atividades econômicas da região; contribuição para maior internalização da renda gerada; utilização do excedente para a diversificação da base produtiva regional e verticalização da produção mineral; e, diminuição gradual, contínua e sustentada da dependência da economia regional do desempenho da atividade mineral.

### **3 IDENTIFICAÇÃO DO APL POTENCIAL DE FERRO-GUSA EM MARABÁ**

No ano de 2005 o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), por meio do então instituído Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais (GTP APL), tentando verificar a real dimensão da problemática dos APLs no país realizou um levantamento considerado um dos mais completos existentes, a partir de informações secundárias obtidas em diversas instituições<sup>7</sup>. Este levantamento identificou 958 arranjos, possibilitando a construção de uma base de dados, Sistema de Informações para APLs, que está disponível para acesso no sítio do MDIC<sup>8</sup>. Estes APL estão na Tabela 1, sendo que de 958, 33 são APLs do setor metal-mecânico, incluído entre eles o APL Metal-Mecânico de Marabá<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup>Fonte: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/sdp/proAcao/arrProLocais/levantamento.php>>. Pesquisa realizada em 10.01.2007.

<sup>8</sup> Ver: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/sdp/proAcao/arrProLocais/arrProLocais.php>>. Acesso realizado em 18.06.2007.

<sup>9</sup> Costa (2007; 2010).

Tabela 1: Número de APLs no Brasil por Macro-região Geográfica

<b>Regiões</b>	<b>Nº de APLs</b>	<b>%</b>
Região Centro-Oeste	51	5
Região Nordeste	428	45
Região Norte	196	20
Região Sudeste	200	21
Região Sul	83	9
<b>Total Brasil</b>	<b>958</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada por Costa (2007; 2010), a partir dos dados do MDIC.

O município de Marabá dista a 440 km de Belém, a capital do estado do Pará. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2007, o município possui uma população de 205.753 habitantes, uma área de 15.092 km<sup>2</sup> e uma densidade de demográfica de 13,6 hab./km<sup>2</sup>, sendo que 79,97% de sua população reside na área urbana e apenas 20,03% na área rural. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município foi estimado em 0,71 no ano de 2000, o Coeficiente de Mortalidade Infantil em 23,9 por 1.000 nascidos vivos em 2005, a Razão de Mortalidade Materna foi de 83,9 em 100.000 partos, sendo que apenas 1,9% da população municipal é coberta pelo Programa Saúde da Família (PSF). Em termos educacionais, conforme dados do Censo do IBGE para o ano de 2000, cerca de 17,05% da população adulta do município é analfabeta. Outro indicador social que se destaca é a taxa média de homicídios por 100.000 habitantes entre 2002 e 2006 de 79,1. Ainda de acordo com dados para o ano de 2000, apenas 49,9% da população do município tinham acesso à água encanada, 87,7% viviam em domicílios com energia elétrica, 21,7% tinham acesso a telefonia fixa e 66,2% acesso a coleta de lixo. O Índice Gini para o mesmo ano foi estimado em 0,63 indicando uma sociedade com elevada desigualdade.<sup>10</sup>

Contrastando com os indicadores sociais, os indicadores econômicos do município apontam que de acordo com o último censo demográfico do IBGE a População Economicamente Ativa (PEA) do município no ano de 2000 era de 67.776. Informações do IBGE, em 2007, o Valor Adicionado Bruto da Agropecuária no município foi de R\$ 71 milhões, o Valor Adicionado Bruto da Indústria foi de R\$ 1 bilhão e o Valor Adicionado Bruto dos Serviços foi de R\$

<sup>10</sup> Os dados dos indicadores sociais foram extraídos de PARÁ (2010) e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003. Site: <www.pnud.org>.

1,6 bilhão. Enquanto o PIB a preços correntes do estado do Pará em 2007 foi de R\$ 49,5 bilhões o PIB municipal foi de R\$ 3,1 bilhões e a Renda *per capita* municipal ficou em R\$ 15.857,00.

Pelo exposto, percebe-se que a dinâmica econômica do município de Marabá está diretamente relacionada aos impactos da atividade mineral na região, principalmente a partir das décadas de 1970 e 1980, com a exploração de ouro de Serra Pelada e a instalação de projetos integrantes do Programa Grande Carajás (PGC), em especial dos projetos Ferro Carajás (Serra de Carajás), a hidrelétrica de Tucuruí no rio Tocantins, à jusante de Marabá, e a Estrada de Ferro de Carajás<sup>11</sup>. Atualmente, Marabá destaca-se pela extração do manganês, ferro, cassiterita, ouro e cobre. O município também detém reservas de minerais não metálicos, como seixo, areia, argila e quartzo, além de pedras semi-preciosas, entre as quais a ametista.

Parte do dinamismo econômico do município decorre do Distrito Industrial de Marabá (DIM), cujo projeto inicial era viabilizar a instalação de um pólo siderúrgico visando o minério de ferro de Carajás, explorado pela Companhia Vale do Rio Doce. Atualmente, o DIM abriga 23 empreendimentos siderúrgicos, que produziram 3,2 milhões de toneladas e que geraram 4.485 empregos diretos em 2008 (Tabela 2).

Tabela 2: Siderúrgicas Instaladas no Distrito Industrial de Marabá, 2008.

EMPRESA	NÚMERO DE FORNOS	PRODUÇÃO MENSAL (TON.)	PRODUÇÃO ANUAL (TON.)	EMPREGOS DIRETOS
Cosipar	5	46.560	558.720	760
Simara	2	18.000	216.000	480
Usimar	3	28.000	336.000	490
Ibérica	3	42.000	504.000	450
Terranorte	2	11.000	132.000	260
Sidepar	3	54.000	648.000	530
Sidenorte	1	13.000	156.000	290
Ferro Gusa – Carajás	2	30.000	360.000	360
Da Terra (Grupo Revemar)	2	15.000	180.000	380

<sup>11</sup> Para uma melhor avaliação do impacto demográfico no município, em 1970 a cidade de Marabá possuía em torno de 30 mil habitantes, passando para 60 mil em 1981, 123 mil em 1991, 173 mil em 2001 e mais de 205 mil em 2007.

Maragusa (Grupo Leolar)	1	15.000	180.000	350
Feramar (Ferro-Ligas)	1	1.333	16.000	135
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>273.893</b>	<b>3.286.720</b>	<b>4.485</b>

Fonte: Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará – CDI/PA, 2010.

Ainda conforme dados da SEDECT (2009) o município de Marabá conta com mais de 200 indústrias, sendo a produção do ferro-gusa a atividade econômica mais importante. A produção de ferro-gusa é a indústria de base do complexo<sup>12</sup> metal-mecânico que compreende uma grande variedade de atividades relacionadas à transformação dos metais<sup>13</sup>.

A fonte básica à identificação do APL potencial da indústria de ferro-gusa de Marabá foi feita através do Registro Anuais de Informações Sociais (RAIS) de 2005 e conforme esses dados, o emprego formal do Pará estava distribuído em 195 classes de atividades produtivas por municípios, de acordo com as normas de Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Tal abrangência permitiu a agregação de atividades no âmbito dos APL nos municípios do estado.

O método empregado neste trabalho, além de incorporar os critérios usados nos trabalhos já referidos, acrescenta o Índice de Concentração Normalizado (ICN) e a análise de componentes principais que permite identificar o APL potencial das indústrias guseiras de Marabá tendo em conta os seguintes critérios: i) a especificidade de uma atividade ou setor de uma região (municípios); ii) o peso da atividade ou do setor específico em relação à estrutura setorial da mesma região (municípios); e iii) a importância da atividade ou setor na macrorregião (por exemplo, Região Norte ou Amazônia), conforme outros trabalhos já desenvolvidos para estudar APL, tanto no Brasil, como na Região Amazônica e, particularmente, no estado do Pará (CROCCO *et al.*,2003; SANTANA, 2004; CARVALHO, 2009 e SANTANA *et al.*,2010)

O método empregado neste trabalho é um importante passo para identificar e selecionar as aglomerações relevantes para embasar os estudos de casos dos

<sup>12</sup> Conforme Alberton e Bêni (2009, p. 85): “Complexo industrial é um conjunto de setores que desenvolvem relações de compra e venda de insumos com um eixo central constituído por outros setores que guardam entre si acentuada semelhança na utilização de processos produtivos ou na natureza e possibilidades de utilização do produto final.”

<sup>13</sup> A respeito do complexo metal-mecânico ver: Alberton e Bêni (2009); Araújo (2009); Rosenthal (1999); Coutinho e Ferraz (1994).

APL setoriais. Cabe ressaltar que, quando se deseja identificar um APL setorial num território, não basta aplicar apenas esse método. De fato, neste caso, é preciso completar essa técnica com outra oriunda da econometria espacial. No caso do APL guseiro, como todas as empresas estão espacialmente localizados no distrito industrial da cidade de Marabá, achou-se por bem dispensar o tratamento da econometria espacial.

### 3.1 INDICADORES ESTATÍSTICOS

- **Índice do Quociente Locacional (QL)**

O primeiro critério é aplicado à atividade ou setor é determinado pelo índice de especialização ou quociente locacional (QL). A fórmula matemática é dada por:

$$Q_L = \left( \frac{E_{ij}/E_j}{E_{iA}/E_A} \right) \quad (1)$$

Em que:

$Q_L$  = Quociente Locacional

$E_{ij}$  = Emprego da atividade ou setor i no município j;

$E_j$  = Emprego em todas as atividades ou setores no município j;

$E_{iA}$  = Emprego da atividade ou setor i na região;

$E_A$  = Emprego de todas as atividades ou setores na região.

Há especialização de uma atividade ou setor i no município j se  $Q_L > 1$ .

- **Índice de Hirschman-Hirfindahl (IHH)**

Emprega-se um segundo indicador que visa captar o real peso da atividade ou setor na estrutura produtiva do município da região. Este novo indicador é uma versão adaptada do conhecido Índice de Concentração de Hirschman-Herfindahl (IHH), assim definido:

$$IHH = \left[ \left( \frac{E_{ij}}{E_{iA}} \right) - \left( \frac{E_j}{E_A} \right) \right] \quad (2)$$

O IHH permite comparar o peso da atividade ou setor i no município j no setor i da região em relação ao peso da estrutura produtiva do município j na estrutura produtiva da região estudada. Um  $IHH > 0$  indica que a atividade ou setor i do município j da região é mais concentrada e, portanto, tem maior poder de atração de outras atividades de sua cadeia produtiva como resultado de sua especialização.

- **Participação Relativa (PR)**

Um terceiro indicador foi utilizado para captar a importância relativa da atividade ou setor  $i$  do município  $j$  em relação ao total de emprego nessa atividade ou setor  $i$  da região considerada. Ou seja, este indicador mede a participação relativa do emprego na atividade ou setor  $i$  em relação ao emprego total da respectiva atividade ou setor da região estudada. A fórmula é dada por:

$$PR = \left( \frac{E_{ij}}{E_{iA}} \right) \quad (3)$$

O valor do PR varia entre zero e um, tal que:  $0 < PR < 1$ . Quanto mais próximo de um, maior é a importância da atividade ou setor  $i$  no município  $j$  da região em tela.

- **Índice de Concentração Normalizado (ICN)**

Esses três indicadores fornecem os elementos necessários à construção de um quarto indicador mais geral e consistente de concentração de uma atividade ou setor dentro de uma dada região que será denominado de Índice de Concentração Normalizado (ICN). Para calcular o ICN, para cada atividade ou setor num município de uma região, é preciso realizar uma combinação linear dos três indicadores padronizados, de acordo com a equação (4).

$$ICN_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 IHH_{ij} + \theta_3 PR_{ij} \quad (4)$$

Onde:

$\theta$  = pesos de cada um dos indicadores de cada atividade ou setor produtivo em questão.

Cada um dos indicadores usados como insumos do ICN podem ter distinta capacidade de representar as forças aglomerativas, sobretudo quando se leva em consideração os vários setores produtivos, faz-se necessário calcular os pesos específicos de cada um dos insumos em cada um dos setores específicos. Para a obtenção dos pesos ( $\theta$ ) de cada um dos índices definidos na equação (4), lançou-se mão do método de análise multivariada: a *análise de componentes principais*. Este método produz resultados interessantes à identificação de APL<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> A metodologia segue de perto trabalhos desenvolvidos por Suzigan et al (2001); Santana (2004), ambos citados nesta referência que descrevem a metodologia total da Análise de Componentes Principais, que determinam o  $\theta$ .

Onde  $\theta_1$  é o peso atribuído ao índice do quociente locacional (QL),  $\theta_2$  é o peso atribuído ao índice de concentração modificado de Hirschman-Hirfindahl (IHH) e, por fim,  $\theta_3$  é o peso atribuído a participação relativa setorial (PR). Uma vez que a soma dos pesos é igual a unidade, torna-se factível a combinação linear dos três índices na forma padronizada, o que acaba gerando o índice-síntese de concentração normalizado (ICN) em que os coeficientes são os pesos calculados pelo método dos componentes principais de acordo com a equação (4).

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na análise dos resultados, é bom ressaltar que os APL *potenciais* não se constituem ainda em APL completos, pois são embriões estruturais em diferentes estágios de formação – cujas articulações entre os agentes econômicos e destes com as instituições públicas e privadas não são suficientemente desenvolvidas para caracterizar um APL consolidado – que podem servir de base para ações governamentais visando ampará-los de forma a transformá-los em APL consolidado.

Tomando-se os dados originais do emprego formal das atividades econômicas, fornecidos pela RAIS-2005, nota-se que o total de emprego formal gerado em todas as atividades produtivas do Pará alcança a grandeza de 675.857 empregos. Em 14 atividades selecionadas, com potencial de constituir APL, existem 112.532 empregos formais, o que representa 16,65% do total de todas as atividades produtivas do Pará.<sup>15</sup> O emprego formal do setor guseiro no Pará concentra-se na cidade de Marabá, isto é, 100% dos empregos são gerados pelas indústrias guseiras do distrito industrial da cidade de Marabá (Tabela 3).

Tabela 3: Índice agregado do emprego formal dos APL no Pará, 2005.

Nº	APL	Emprego	Índice
1	Lavoura temporária	3.249	0,48
2	Lavoura permanente	3.602	0,53
3	Pecuária de grande porte	17.380	2,57
4	Pecuária de pequeno porte	1.152	0,17
5	Exploração florestal	1.409	0,21
6	Pesca e aquíicultura	2.973	0,44
7	Madeira e mobiliário	35.107	5,19
8	Agroindústria animal	6.909	1,02

<sup>15</sup> Carvalho e Santana (2005).

9	Agroindústria vegetal	15.297	2,26
10	Agroindústria do couro	1.059	0,16
11	Educação	4.055	0,60
12	Turismo ecológico	4.726	0,70
13	Organização social	13.090	1,94
<b>14</b>	<b>Indústria de Ferro-Gusa</b>	<b>2.524</b>	<b>0,37</b>
	Total	675.857	16,28

Fonte: Santana *et al.* (2010).

Tomando-se os dados originais do emprego formal das atividades econômicas, fornecidos pela RAIS-2005, verifica-se que o índice agregado do emprego formal das atividades guseiras, que podem formar o APL da Indústria de Ferro-Gusa de Marabá no Pará, é de 0,37% do total de emprego formal (675.857), como mostra a Tabela 3. Nota-se que os APL referentes à madeira e móveis (35.107 empregos), pecuária de grande porte (17.380 empregos), agroindústria vegetal (15.297 empregos) e organização (13.090 empregos) geram mais empregos porque estão presentes em quase todos os municípios do Pará. Enquanto isso, o APL da Indústria Guseira de Marabá gera 2.524 empregos formais somente no Município de Marabá. Apesar da ausência de estímulos para a indústria guseira, os índices agregados de emprego das atividades da APL guseira de Marabá são razoáveis ao se levar em conta o tamanho das empresas.

#### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL APL DA INDÚSTRIA GUSEIRA DE MARABÁ

O município de Marabá é o único que possui as indicações necessárias à identificação de um APL guseiro (ICN\_IndGusa =1870,56). Apesar do ICN ter sido calculado para os 143 municípios do estado do Pará foram usados filtros – com base no ICN médio – para selecionar os municípios com APL da indústria guseira potencialmente aptos (Tabela 4).

Tabela 4: Índices Identificadores do APL da indústria Guseira no Município de Marabá no Pará (2005)

Município	QL IndGusa	IHH IndGusa	PR IndGusa	ICN IndGusa	ICN Médio	ICN Médio + 1 Desvio-Padrão
Marabá	27,2765	0,0981	1,0000	1.870,56	13,20	169,40

Fonte: RAIS (2005).

Na seção seguinte são descritas as principais características econômicas, mercadológicas, tecnológicas, de capital humano e social, de infraestrutura e da estrutura produtiva e comercial dos sistemas produtivos com potencial de formar um APL guseiro no estado do Pará.

#### 4.2 CARACTERÍSTICAS DO POTENCIAL APL DA INDÚSTRIA DE FERRO-GUSA DE MARABÁ

Conforme dados disponibilizados pelo MDIC/SECEX a exportação mineral da Amazônia Legal no ano de 2009 foi da ordem de US\$ 8 bilhões, sendo que a indústria extrativa mineral contribuiu com US\$ 5 bilhões e a de transformação mineral de US\$ 3,1 bilhões. O estado do Pará contribui com US\$ 4,7 bilhões (91 milhões de toneladas) na exportação da indústria extrativa mineral e com US\$ 2,3 bilhões (6,5 milhões de toneladas) na exportação da indústria de transformação mineral. O minério de ferro aparece como sendo o principal produto exportado pela indústria extrativa mineral na Amazônia e especificamente no estado do Pará. Em 2009 o Pará exportou US\$ 3,8 bilhões ou 85 milhões de toneladas de minério de ferro. Já na indústria de transformação mineral o ferro-gusa aparece em terceiro lugar no *ranking* das exportações do estado do Pará ficando atrás da alumina calcinada (US\$ 1,1 bilhão ou 4,9 milhões de toneladas) e do alumínio (US\$ 712 milhões ou 446 mil toneladas). Em 2009 o estado do Pará exportou um milhão de toneladas de ferro-gusa, equivalente a US\$ 347 milhões, ocupando o segundo lugar na produção nacional, respondendo por cerca 25% do mercado.

Conforme dados apresentados na Tabela 2 (página 8) as 11 empresas siderúrgicas que se dedicam a produção de ferro-gusa, e que possuem no total 23 fornos, produziram em 2008 no município de Marabá 3,2 milhões de toneladas e geraram 4.485 empregos diretos. Convém destacar adicionalmente que o ferro-gusa é a matéria-prima à produção do aço e de peças fundidas.

Dois elementos apresentam-se como sendo fundamentais na caracterização do APL potencial do ferro-gusa em Marabá: o problema do carvão vegetal e a crise financeira mundial que levou a paralisação das indústrias guseiras.

- **O problema do carvão vegetal**

Além do ferro, que é principal matéria-prima do ferro-gusa, outro insumo importante é o coque, isto é, o carvão mineral. Ocorre que as guseiras de Marabá usam o carvão vegetal como matéria-secundária à fabricação do ferro-gusa. Esse insumo exerce, entretanto, uma dupla função nas fábricas guseiras. Como combustível, aquece os altos-fornos das siderúrgicas onde o minério de ferro é fundido. Mas, além disso, durante o processo de fusão, é um dos reagentes que extrai o metal ferro (Fe) do minério hematita ( $Fe_2O_3$ ). O ferro-gusa é o produto final desse processo, e a principal matéria-prima para a fabricação do aço. Todavia, ainda hoje grande parte do carvão vegetal vem das florestas nativas.

Em parte por não dispor de reservas qualificadas fornecedoras de carvão mineral para atender a demanda e em parte pela cultura de consumo de áreas florestais, as guseiras de Marabá ainda usam largamente o carvão vegetal. Para atender a demanda do carvão vegetal, ações de desmatamento, trabalho escravo e infantil e conflitos sociais causados pelas carvoarias artesanais são alguns dos problemas ligados a sua produção para atender as indústrias guseiras.

Mas, mais recentemente isto mudou devido as leis ambientais, assim as empresas guseiras vão ter que se adaptar. Mesmo porque o trabalho desumano nas carvoarias não é mais permitido, sendo os responsáveis severamente punidos. Essas ilegalidades causadas pelas carvoarias acabam por respingar nas empresas guseiras uma vez que a legislação ambiental exige que os usuários dos produtos florestais comprovem a origem dos insumos e matérias-primas que consomem.

No estado do Pará, segundo estimativas oficiais do Governo do Estado, em 2007 havia aproximadamente 25 mil carvoarias, fornecendo matéria-prima (carvão ilegal), que – portanto, abastecem guseiras. Também, é freqüente o uso das sobras das madeiras das serrarias para queimar no carvoejamento para fazer o carvão vegetal.

É provável que esta situação de exploração ilegal de madeira para fazer e atender demandas de carvão venha mudar no futuro próximo, como conseqüência da formação de florestas homogêneas de eucaliptos no município de Marabá por conta das empresas guseiras e pela importação do carvão mineral (coque) da Colômbia pela CVRD, o que deverá abrir espaço à importação de coque por outras empresas guseiras e pelo complexo industrial-siderúrgico da

Empresa Vale S.A: a ALPA – Aços Laminados do Pará. De acordo como as informações obtidas junto ao Sindicato das Guseiras de Marabá (Sindiferpa) o setor siderúrgico da região está empenhado em aumentar de 60 mil hectares para 270 mil hectares a área de florestas plantadas com eucalipto para dar sustentabilidade à atividade guseira de Marabá, mesmo considerando os problemas ligados a questão fundiária e a reserva legal.

- **Crise financeira mundial e a paralisação das indústrias guseiras**

A crise subprime que começou no setor imobiliário dos EUA no 2º semestre de 2008 se propagou rapidamente para o setor produtivo da economia norte-americana e depois acabou difundida para o resto do mundo. No Brasil, apesar das políticas fiscais e monetárias que impediram uma contaminação mais forte, o setor exportador de *commodities* foi severamente afetado.

Neste contexto a indústria guseira de Marabá foi bastante afetada. Para se ter uma idéia, das 11 indústrias guseiras do distrito industrial de Marabá duas (Sidenorte e Usimar) interromperam imediatamente suas atividades após o início da crise. Ambas deram férias coletivas aos seus empregados num total superior a 700 trabalhadores, confirmando que a crise atingiu o setor guseiro.

O preço do ferro gusa caiu de US\$ 600,00 a tonelada (no segundo semestre de 2008) para US\$ 280,00 a tonelada em janeiro de 2009 e alcançou o seu nível mais baixo de US\$ 130,00 a tonelada no segundo semestre de 2010. Enquanto isso, o preço do minério de ferro, a matéria-prima das indústrias guseiras, subiu para US\$ 108,00 a tonelada. Para que a situação das guseiras melhorasse, o ideal seria que o preço do minério de ferro do principal fornecedor (a Vale S.A) ficasse em torno de US\$ 36,00 a tonelada. Para se entender melhor essa relação inversa é preciso lembrar que quando o preço do ferro-gusa era comercializado a US\$ 280,00 a tonelada, o preço do minério de ferro granulado custava US\$ 37,00 a tonelada. Ocorre que o preço do ferro-gusa chegou a atingir o patamar de US\$ 600,00 (em 2008) a tonelada e no mesmo período o preço do minério de ferro era vendido as guseiras pelo preço de US\$ 108,00 a tonelada. Com a crise, o preço do minério de ferro continuou subindo devido o aumento das exportações, sobretudo para a China, enquanto o preço do ferro-gusa despencou para US\$ 130,00 a tonelada. O efeito dessa queda de preço levou ao fechamento

da grande maioria das empresas do distrito industrial de Marabá. Das três empresas guseiras que estão funcionando duas têm minas de ferro próprias (Ferro Gusa Carajás e a Sinobras) e a terceira (Cosipar) utiliza como matéria-prima sucatas de ferro.

A Companhia Vale do Rio Doce , principal fornecedora de minério de ferro às empresas produtoras de ferro-ferro de Marabá, vem negociando com os representantes da indústria guseira de Marabá uma saída para reativar as guseiras que interromperam suas atividades produtivas. É importante ressaltar que quase a totalidade da produção de ferro-gusa é exportada para o exterior, para um total de 29 países, com destaque para os EUA e Europa.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nos últimos anos os APLs vêm se consolidando como importantes instrumentos de política econômica e de desenvolvimento regional na medida em que são importantes construções sócio-políticas que aproximam as atividades produtivas locais ao conceito de território. Especificamente no setor mineral a visão de arranjos produtivos abre perspectiva inovadora capaz de romper com a visão de enclaves na medida em que podem contribuir decisivamente para a consolidação de uma agenda positiva da mineração assentada na: construção de uma infraestrutura econômica que dê suporte para o desenvolvimento das outras atividades econômicas da região; maior internalização da renda gerada; utilização do excedente para a diversificação da base produtiva regional e verticalização da produção mineral; e, diminuição gradual, contínua e sustentada da dependência da economia regional do desempenho da atividade mineral.

Analisando especificamente a economia do município de Marabá percebe-se que grande parte do seu dinamismo econômico, em que pese as significativas contradições sociais, é derivado dos reflexos na economia local da atividade mineral. Destaca-se neste contexto a indústria produtora de ferro-gusa, que se caracteriza por ser um aglomerado produtivo importante para a economia local sem, entretanto, haverem mecanismos articulados de coordenação e cooperação entre as empresas. Em função disto, ou seja, em função da ausência de uma institucionalidade explícita ou implícita, esta aglomeração de empresas não

pode ser caracterizada como um APL consolidado, mas apenas como um potencial APL.

Ademais, dois elementos são fundamentais para a caracterização do APL potencial do ferro-gusa em Marabá: o problema do carvão vegetal e a crise financeira mundial que levou a paralisação das indústrias guseiras. Isto posto, dentro de um leque de possibilidades que podem diminuir as ameaças ao desenvolvimento do aglomerado está a necessidade de resolver o problema do suprimento de carvão, obedecendo a legislação ambiental e as normas trabalhistas, e a excessiva dependência do comportamento externo do mercado.

Finalmente, o artigo apresentou uma agenda promissora que está posta para a sociedade local que é a implementação de uma nova etapa do DIM relacionado ao desenvolvimento de um complexo metal-mecânico. Contudo, para isto, é fundamental o envolvimento de todos os atores-chaves na construção de um projeto coletivo que perpassa pela consolidação do APL Metal-Mecânico de Marabá.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTON, Vania; BÉRNI, Duilio de Avila. **A Divisão Setorial do Trabalho e a Produtividade do Complexo Metalmeccânico Brasileiro**. R. Econ. Contemp., Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p.81-112, jan./abr. 2009.
- AMARAL FILHO, Jair do. É negócio ser pequeno, mas em grupo. In.: CASTRO, Ana Célia (Org.). **“Desenvolvimento em Debate, painéis do desenvolvimento brasileiro II”**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES: Rio de Janeiro, 2002.
- BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. **Clusters industriais na economia brasileira**: uma análise exploratória a partir de dados da Rais. *Estudos Econômicos*, v.32, n.1, p.71-102, 2002.
- CARVALHO, David Ferreira. Cenários Macroeconômicos da Economia Mundial e da Brasileira e Metas de Crescimento à Economia do Pará. **Conexões**: Revista do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, v. 1, p. 7-44, 2009.
- CARVALHO, D. F.; SANTANA, A. C. de. **Organização e competitividade da indústria de móveis do Pará**. Belém, PA: Unama, 2005. p.257.

- COSTA, Eduardo José Monteiro da. *Arranjos Produtivos Locais, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional*. Brasília: Mais Gráfica, 2010.
- COSTA, Eduardo José Monteiro da. **Políticas Públicas e o Desenvolvimento de Arranjos Produtivos em Regiões Periféricas**. Universidade Estadual de Campinas. Tese de Doutorado. Campinas, agosto de 2007.
- COSTA, Eduardo José Monteiro da. **Políticas Públicas para o Desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais em Regiões Periféricas**: um estudo de caso a partir de aglomerações produtivas paraenses. Universidade Estadual de Campinas. Dissertação de Mestrado. Campinas, dezembro de 2003.
- COUTINHO, L.G.; FERRAZ, J.C. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas: UNICAMP, 1994.
- CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. **Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. (Texto para discussão, 212).
- CROCCO, Marco; SANTOS, Fabiana; SIMÕES, Rodrigo; HORÁCIO, Francisco. **Industrialização Descentralizada: Sistemas Industriais Locais: O Arranjo Produtivo Calçadista de Nova Serrana**. Projeto: Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IE/UFRJ. Rio de Janeiro, março de 2001.
- ENRÍQUES, Maria Amélia. *Mineração: Maldição ou Dádiva?* Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira. São Paulo: Signus Editora, 2008.
- FERREIRA, M. S. Rede de cidades em Minas Gerais a partir da realocação da indústria paulista. **Nova Economia**, no especial, p.9-69, 1996.
- FUKUYAMA, Francis. *Capital social*. In.: HARRISON, Lawrence E.; HUNTINGTON, Samuel P. (Orgs.). **A cultura importa**: os valores que definem o progresso humano. Ed. Record, 2004.
- HIRSCHMAN, Albert O. **The strategy of economic development**. New Haven, Yale University Press, 1958.
- KRUGMAN, Paul R. **Geography and trade**. Cambridge: The MIT Press, 1991.
- MYRDAL, G. **Economic theory and under-developed regions**. London, 1972.

- PARÁ. **Atlas de Integração Regional do Estado do Pará**. Secretaria de Estado de Integração Regional. Belém, PA: SEIR, 2010.
- PERROUX, François. *A economia do século XX*. Porto: Herder, 1967.
- PUTNAN, Robert. **Comunidade e Democracia** – A Experiência da Itália Moderna. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1999.
- ROSENTHAL, D. **Aprendizado Competitivo e Oportunidades da Indústria Meal-Mecânica no Nordeste**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.
- SANTANA, Antônio C. de. **Arranjos produtivos locais na Amazônia: metodologia para identificação e mapeamento**. Belém - PA: ADA, 2004. p.108.
- SANTANA, A. C. et al **Identificação e caracterização de arranjos produtivos locais nos Estados do Pará e do Amapá, no período 2000 a 2005: orientações para políticas de desenvolvimento local** / Antônio Cordeiro de Santana (Coord.). Belém: UNAMA, 2010.
- SEDECT. **Projeto para recuperação e reestruturação da fase I e implantação da fase II do Distrito Industrial de Marabá**. Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia – SEDECT/ Companhia de Desenvolvimento Industrial do Pará – CDI/PA. 2009.
- STORPER, Michael. **Las Economías Regionales como Activos Relacionales**. Cadernos IPPUR, Rio de Janeiro, Ano XIII, nº 2, 1999.
- SUZIGAN, W., FURTADO, J., GARCIA, R., SAMPAIO, S. E. K. Aglomerações industriais no Estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, v.5, n.4, p.698-717, out./dez. 2001.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. Sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. In: **Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia**, ANPEC, dez. 2003. p.1-18.