

Ciudades intermedias y tecnópolis potenciales en Minas Gerais - Brasil

Oswaldo Bueno Amorin Filho**

Joao Francisco de Abreu**

RESUMEN

El interés por las ciudades intermedias, que tiene sus comienzos en los años 1970, se desarrolla considerablemente en los años 1990, principalmente en Europa y América del Sur.

En Minas Gerais (Brasil), los estudios sobre las ciudades intermedias, han comenzado en los años 1970 y siguen hoy todavía disfrutando de gran interés académico y general.

Por su parte, los tecnopolos y las tecnópolis pasan a llamar la atención de investigadores y empresarios desde los años 1980.

Estudios realizados principalmente en Francia establecen un nexo muy fuerte entre las tecnópolis y las ciudades intermedias.

En base a su mayor o menor potencial para el desarrollo de un polo tecnológico (y, de ordinario, de una tecnópolis), 102 ciudades intermedias de Minas Gerais han sido investigadas y jerarquizadas.

La investigación ha comprobado no solamente la conexión entre polos tecnológicos y ciudades intermedias, sino, más bien, que las ciudades intermedias localizadas cerca de los grandes ejes carreteros tienen más posibilidades de obtener éxito en la creación y el desarrollo de polos tecnológicos. Ejemplos de esas tecnópolis ya en desarrollo fueron estudiados sobre todo en el sur y el oeste de Minas Gerais.

ABSTRACT

The interest in medium sized cities, which has its origins in the 1970's, developed considerably in Europe and South America.

In Minas Gerais (Brazil) studies about medium sized began in 1970 and continue to this day and achieving great academic and general interest.

As far as the technically advanced areas² (high tech areas) and high-tech cities are concerned, they attracted the attention of researches and businessmen since the 1980's.

Studies carried out mainly in France have established a very strong link between technically advanced areas and medium sized cities.

Using this as a basis of greater or lesser potential for the development of a technically advanced area (and of a common high-tech city), 102 medium sized cities of Minas Gerais have been investigated and ranked accordingly.

The investigation has proved not only the link between technically advance areas and medium sized cities located near the large motorway axis have more possibilities of being successful in the creation and development of technically advance areas. An example of these areas already in process was studied in the South and West of Minas Gerais.

* Proyecto patrocinado por la FAPEMIG - Belo Horizonte.

** Profesores en la Pontificia Universidad Católica de Minas Gerais - Belo Horizonte - Brasil. Han participado, también, de esta investigación las estudiantes Ana Marcia Moreira Alvim y Larissa Silva Pedrosa, del Programa de Post-grado en Sistemas de Información Geográfica de PUC-Minas.

1 Tecnopolos

2 Tecnopolo

INTRODUCCION

La causa remota de la difusión del interés por las ciudades intermedias desde los años 1970 debe ser buscada en la convergencia de dos principios teóricos sistematizados en la primera mitad de la década de 1950.

Presentado en una publicación de 1952, coordinada por Jean Gottmann, el principio de la planificación regional (luego transformado en “aménagement du territoire”) resultó de una reflexión de carácter geográfico sobre la búsqueda de una distribución más equilibrada y orgánica de las actividades, de las riquezas y de los hombres en los espacios regionales y nacionales.

En un rumbo semejante, tres años más tarde, el economista François Perroux expone su “teoría del espacio económico”, que tiene como idea central el concepto de “polo de crecimiento”. De acuerdo a este principio “el crecimiento no aparece en todos los lugares al mismo tiempo; él se manifiesta en ciertos puntos - o *polos de crecimiento* - con intensidades variables; diseminada por diferentes medios y con efectos variables para el conjunto de la economía.”

En Francia, estos dos principios (y los hallazgos de Michel Rochefort) estuvieron en la base teórica del estudio que Oswaldo Bueno Amorim Filho ha hecho, en 1973, sobre la red urbana del suroeste de Minas Gerais, centralizada en la ciudad de Formiga.

En 1976, el debate sobre las ciudades intermedias es abierto para todo el Brasil gracias a una ponencia presentada por Bueno Amorim sobre una metodología para el estudio de esas ciudades, por ocasión del Segundo Encuentro Nacional de los Geógrafos, que ha tenido lugar en la Universidad Federal de Minas Gerais, en Belo Horizonte.

Otro estudio sobre las ciudades intermedias de Minas Gerais fue realizado en la Universidad Federal de Minas Gerais, con la coordinación de la participación de los profesores Maria Elizabeth T. Bueno y Joao Francisco de Abreu. Una conclusión importante de esta investigación, cuyos resultados fueron publicados en 1982, tiene que ver con el hecho de que las ciudades intermedias de Minas Gerais no forman un nivel o grupo homogéneo de ciudades, sino más bien que presentan una considerable diferenciación entre ellas. Por lo menos cuatro niveles jerárquicos fueron entonces identificados:

- Nivel 1: capitales regionales;
- Nivel 2: ciudades intermedias de nivel superior;
- Nivel 3: ciudades intermedias propiamente dichas;
- Nivel 4: ciudades intermedias de nivel inferior, de que parte los “centros urbanos emergentes”.

Mientras aquellas del nivel 3 eran las que más fuertemente se adecuaban a los característicos definidores de las ciudades intermedias, aquellas de los otros niveles estaban en procesos transicionales: las de los niveles 1 y 2, para las categorías más altas de las grandes ciudades; las del nivel 4, dejando de ser pequeñas para hacer parte del grupo de ciudades intermedias.

En los comienzos de los años 1990, las ciudades intermedias vuelven a figurar entre las prioridades no solamente de los académicos y planificadores, sino también de la media y de la nueva economía globalizada. Este interés reciente se basa en el hecho de que las ciudades intermedias aparecen cada día más como lugares privilegiados en términos de calidad de vida, de preservación del medio ambiente y del patrimonio urbanístico, y como polos de atracción de los crecientes flujos turísticos.

Además de eso, en el campo económico, científico y tecnológico, y más recientemente todavía, las ciudades intermedias han sido fuertemente vinculadas al concepto de “Tecnopolos”, y/o de “Tecnópoles”, uno de los más importantes de la economía globalizada.

LAS TECNOPOLES

El llamado “movimiento tecnopolitano” es, hoy día, una realidad mundial, con ejemplos más o menos sofisticados en todos los continentes. Los investigadores que estudian el fenómeno son unánimes al identificar sus orígenes primeros en ciertas experiencias americanas de los años 1950, en particular aquellas del “Silicon Valley”, que había comenzado como Parque de Investigación de Stanford, y de la Ruta 128, creada por el M. I. T.

En Francia, la experiencia pionera es aquella del Parque Tecnológico de Sophia - Antipolis, en las cercanías de la ciudad de Nice. En 1996, Sophia-Antipolis ya ocupaba más de 5000 hectáreas y empleaba más de 20000 personas.

En 1998, Francia ya poseía cerca de 40 tecnópoles, o sea el país que, individualmente, más posee tecnópoles en el mundo.

Bumier y Lacroix (1996, p. 5/7) ofrecen una definición bastante amplia del término tecnópolis:

“Nosotros reunimos bajo el concepto genérico de tecnópoles, organizaciones que, bajo nombres diversos (parque tecnológico, tecnopolis, parque científico, centro de tecnología, parque de negocios y de tecnología, etc) resultan todas de un mismo principio, aquello del agrupamiento en una sola zona geográfica, de todo lo que concierne la *alta tecnología*: empresas de punta, organizaciones de investigaciones científicas (...), terciario

superior. Esta proximidad está destinada a crear un *efecto de sinergia*, favoreciendo un nuevo modo de crecimiento que se basa en la *innovación*. Desde el punto de vista tecnopolitano, cada una de esas subunidades se beneficia de la presencia de todas las otras”.

Definiciones generales como esta, estudios de casos y balances de algunas experiencias nacionales o regionales han permitido la identificación de los principales atributos de una tecnópolis típica. Con esta finalidad, S. Dreulle, M. Jaillet e G. Jalabert, de la Universidad de Toulouse - Le Mirail, han hecho en 1986 una investigación que llegó a las características siguientes de una tecnópolis-modelo:

- reunión, en un mismo espacio geográfico, de laboratorios aptos a articularse con el aparato industrial;
- importancia de la estructura universitaria de formación, sobre todo en aquellas ramas dedicadas a la alta tecnología;
- presencia de algunas grandes unidades industriales en locales, favoreciendo el “enjambre” (...) necesario a la creación de nuevas PIME (pequeñas y medias empresas) y PMI (pequeñas y medias industrias);
- presencia de un aeropuerto que haga posibles las conexiones nacionales e internacionales del polo tecnológico;
- rol importante jugado por las organizaciones públicas y privadas locales (y de otros niveles) involucradas en el apoyo al despegue de las empresas y de los laboratorios del polo tecnológico;
- existencia de un ambiente económico y tecnológico favorable al desarrollo del tecnopolis (sistemas de comunicación, hoteles y restaurantes, y todo un conjunto de servicios indispensables);
- disponibilidad de terrenos y de otras infraestructuras preparadas de acuerdo a normas ambientales, además de la presencia de clubes de recreo y de amplios espacios verdes.

Analizándose todos estos atributos de la *tecnópolis ideal*, se puede observar que ciertas cualidades son fundamentales e indispensables. La cuestión clave es aquella de la creación, del reciclaje y de la difusión de las innovaciones científicas, principalmente de las innovaciones tecnológicas. Para que eso sea posible, son necesarias su presencia, en un lugar geográfico (casi siempre en las inmediaciones de una ciudad dinámica), primeramente de los actores del *proceso tecnopolitano*, o sea, científicos e intelectuales en general, empresarios, administradores y gerentes. Estos *agrupamientos de cerebros*, que van a tomar posible la *sinergia creadora* de las innovaciones, necesitan un contexto de escuelas superiores, laboratorios, bibliotecas, bancos de datos, redes de comunicaciones informatizadas, coloquios, congresos, locales adecuados para reuniones informales, centros y clubes de recreo. En resumen, un ambiente general que ofrezca una buena calidad de vida. Además de eso, en una escala más amplia, la tecnópolis debe disponer de un sistema de comunicaciones muy eficiente, de industrias de punta, que hacen posible el uso inmediato de las innovaciones concebidas en el polo tecnológico.

Entre las condiciones para la creación y el funcionamiento de una tecnópolis, la informática tiene un rol esencial. Para Bumier y Lacroix (1996, p. 39-41):

“Todas las actividades (de una tecnópolis) generan el tratamiento de la información. (...) La informática no involucra solamente las tareas de reglaje, comunicación y memorización, sino, igualmente, el conjunto de las actividades intelectuales desarrolladas en el comando del proceso de creación (coordinación, concepción, aprendizaje, etc). Ella “facilita” las acciones consideradas hasta entonces como típicamente humanas - de comunicación y de representación. Así, ella hace visible esa faceta oculta del trabajo, o sea, las *actividades no-materiales*,

sin embargo indispensables, que se encuentran en la concepción de nuevos productos, en la organización de la acción, en el desarrollo de nuevas técnicas, en la elaboración de planes y programas. (...) Las actividades de innovación emergen, entonces, como la punta avanzada de la producción post-industrial, pues ahí se encuentra el trabajo más complejo, sea individual o colectivo. Es en esas actividades que crean innovaciones que se basan, hoy día, *la riqueza de las naciones y de las empresas.*”

Sin embargo de que los requisitos para la creación y el desarrollo de los polos tecnológicos se pueden encontrar en las grandes ciudades, así como en espacios no urbanizados, los especialistas están de acuerdo sobre el hecho de que esas condiciones están desde luego más presentes en las ciudades intermedias. Sobre ese tema, como se presenta la situación en el Estado de Minas Gerais?

LAS TECNOPOLES POTENCIALES DE MINAS GERAIS

En el Brasil, los Estados de las regiones Sur y Sureste son aquellos que, evidentemente, ofrecen las mejores condiciones para el desarrollo de proyectos tecnopolitanos. Hay, también, especialmente en el Estado de Sao Paulo, ciudades que poseen *parques tecnológicos* “de hecho”, o sea, que se desarrollaron espontáneamente, como resultado de su propio desarrollo universitario y económico, sin la necesidad de un proyecto institucional. En este caso, se encuentran ciudades como Campinas, Sao José dos Campos y Sao Carlos. La mayoría de los otros *polos tecnológicos* brasileños, todos en vías de instalación, ha resultado de proyectos del Estado en alianza con los sectores académicos y de la economía estatal o no. Los casos más conocidos son aquellos de Florianópolis - SC, de Porto-Alegre - RS, Curitiba - PR, Rio de Janeiro - RJ y Brasilia - DF.

En lo concerniente al Estado de Minas Gerais (582. 586 km² y cerca de 17 millones de habitantes), este estudio tiene un carácter introductorio y busca explorar la potencialidad tecnopolitana de las ciudades intermedias. Para eso, dos procedimientos complementarios fueron empleados: un gran número de datos han sido tratados en computadora (sobre todo con el empleo de las técnicas de “cluster analysis” e “análisis de los componentes principales”; “investigación de terreno”, con visitas de estudio en todas las 20 más importantes ciudades intermedias de Minas Gerais.

LOS RESULTADOS

Los resultados de la investigación, sean en su etapa estadística y computacional, sea en aquella - más larga - de las encuestas y observaciones *en terreno*, permitieron llegar a constataciones importantes sobre *los espacios o superficies de potencial tecnopolitano* y, finalmente, sobre *las ciudades intermedias* que están ya en camino de crear *polos tecnológicos*.

LAS SUPERFICIES DE POTENCIAL TECNOLOPOLITANO EN MINAS GERAIS

La observación del mapa de superficies de potencial tecnopolitano permite visualizar *superficies de tendencia* que nos apuntan aquellos espacios con mayor o menor potencial para el desarrollo de polos tecnológicos en Minas Gerais. Cinco terrenos o regiones con mayor potencial tecnopolitano han sido identificados:

- el *Triângulo Mineiro*, en el extremo oeste del Estado, siguiendo el eje de la carretera nacional BR-050, principalmente en las tres grandes ciudades intermedias de Uberlandia, Uberaba y Araguari;
- la *Zona da Mata Mineira*, fuertemente

centralizada por la ciudad de *Juiz de Fora*;

- el extremo sur del Estado, en la región *Sul de Minas*, sobretudo siguiendo el eje carretero nacional de la BR-459, con las ciudades de *Itajubá, Santa Rita do Sapucaí, Pouso Alegre* y *Poços de Caldas*;
- la región central del Estado, que tiene, además de la región metropolitana de Belo Horizonte (no incluida en esa investigación), algunas otras ciudades con potencial tecnopolitano: principalmente *Sete Lagoas, Ipatinga* y *Governador Valadares*;
- la ciudad intermedia de *Montes Claros*, única de la mitad norte del Estado con mayor potencial tecnopolitano, lo que sirve para comprobar el gran desequilibrio de desarrollo entre el Norte y el Sur del Estado.

LAS CIUDADES INTERMEDIAS CON MÁS GRANDES POTENCIALES TECNOPOLITANOS

En base a su mayor o menor potencial para el desarrollo de un polo tecnológico, 102 ciudades intermedias de Minas Gerais fueron jerarquizadas. Para esa clasificación, fue utilizado un *análisis de componentes principales* que ha hecho, en computadora, una correlación estadística entre los siguientes datos:

- población urbana de cada uno de los 102 municipios estudiadas (IBGE, 1991);
- Índice de Desarrollo Humano (IDH), para evaluar la calidad de vida de las poblaciones de los 102 municipios (Fundación Joao Pinheiro, 1996);
- renta familiar media municipal (IBGE, 1991);
- presencia de industrias avanzadas tecnológicamente (IBGE, 1991);
- ejes carreteros asfaltados desde cada una de las ciudades estudiadas (DER-MG, Mapas Carreteros, 1998);
- presencia de aeropuertos de buen nivel

(INFRAERO y encuestas directas, 1997);

- presencia de escuelas de enseñanza superior, en especial aquellas de Electrónica, Informática y afines (MEC, encuestas directas, 1997).

El análisis ha identificado en el nivel superior de la jerarquía, las ciudades de *Juiz de Fora* y de *Uberlândia* que, en los últimos diez años están dejando de ser intermedias para transformarse en grandes ciudades. A despecho de situarse en regiones distintas de Minas Gerais - *Juiz de Fora*, en la *Zona da Mata*, y *Uberlândia*, en el *Triângulo Mineiro* - esas dos ciudades presentan muchos atributos semejantes. Ambas poseen poblaciones municipales y urbanas importantes, algo alrededor de 500000 habitantes. Poseen equipos de infraestructura urbana básica de buena calidad. Lo mismo puede ser dicho sobre sus aeropuertos, redes carreteras y telecomunicaciones en general. Sus sistemas de educación son también semejantes, presentando universidades federales, con cursos y laboratorios de nivel tecnopolitano. La calidad de vida, la renta familiar y el IDH de sus habitantes se encuentran entre los más altos del Estado. Finalmente, las dos ciudades poseen un parque industrial muy dinámico, con unidades industriales características de las tecnópolis ya existentes.

Dos otras ciudades - *Governador Valadares* y *Uberaba* - clasifican enseguida y pertenecen al grupo superior de las ciudades intermedias de Minas Gerais. Su posición privilegiada entre las tecnópolis potenciales del Estado se debe a su población urbana (ambas con números superiores a 200000 habitantes en 1991) y a índices relativamente altos obtenidos en todas las clasificaciones del estudio.

El tercer nivel de la clasificación jerárquica es aquel que posee el más grande y diferenciado grupo de ciudades. Desde el punto de vista demográfico, el abanico es muy largo,

pues comprende desde ciudades con población inferior a 50000 habitantes (como Santa Rita de Sapucaí, en el Sur de Minas y Frutal, en el Triângulo Mineiro), hasta ciudades mucho más pobladas como Divinópolis (161. 786 habitantes), Sete Lagoas (163. 132 habitantes) y Montes Claros (247. 835 habitantes).

Un punto que debe ser considerado en este grupo de ciudades es su distribución geográfica en el Estado. Dos conjuntos regionales sobresalen: en primer lugar, el *Sur de Minas*, con 8 ciudades en este nivel jerárquico (Varginha, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Itajubá, Santa Rita do Sapucaí, Passos, Lavras y Alfenas) y, en segundo, el *Triângulo Mineiro* y los espacios cercanos, con 6 ciudades (Araguari, Ituiutaba, Patos de Minas, Araxá, Paracatu y Frutal).

Estos dos conjuntos de ciudades con gran potencial tecnopolitano coinciden con dos de las regiones más desarrolladas de Minas Gerais: el *Sul* y el *Triângulo*. Exceptuada el área central del Estado, esas dos regiones son aquellas de mayor dinamismo económico y urbano, y con las mejores infraestructuras de servicios en general.

Una mención especial debe ser hecha a las ciudades de *Santa Rita do Sapucaí* e *Itajubá* que, desde algunos años, desarrollan políticas y planes para la creación de polos tecnológicos.

El cuarto nivel es compuesto por un cierto número de ciudades, todas ellas ciudades intermedias que solo presentan una potencialidad moderada para el desarrollo de polos tecnológicos.

Igualmente en este nivel se encuentran ciertos agrupamientos geográficos de las ciudades así clasificadas: *Três Corações*, *São Sebastião do Paraíso*, *Guaxupé*, *São Lourenço* e *Machado* forman el subgrupo del Sul de Minas, mientras *Ubá*, *Muriaé* y *Ponte Nova*

pertenecen a la *Zona da Mata*. Las demás ciudades - *Teófilo Otoni, Timoteo, Conselheiro Lafaiete, Itaúna, Joao Monlevade, Formiga, Patrocínio y Curvelo* - se reparten en muchas otras regiones del Estado.

Desde ese cuarto nivel, las otras ciudades estudiadas presentan, hasta el momento actual, una potencialidad todavía limitada para la creación de polos tecnológicos. La mayor parte de esas ciudades es compuesta por *centros urbanos emergentes*, localizados principalmente en las regiones centrales y en la mitad Norte del Estado.

CONCLUSIONES

Una última hipótesis que quedó comprobada por el estudio es aquella de que las mayores probabilidades de creación o de expansión de polos tecnológicos no se encuentran en iniciativas de ciudades aisladas.

La experiencia mundial muestra que las ciudades situadas en los ejes carreteros tienen más posibilidades de obtener éxito en la creación y el desarrollo de polos tecnológicos que las ciudades aisladas.

Esto queda plenamente comprobado en esta investigación, cuando se sabe que las experiencias más exitosas de desarrollo de tecnópolis en Minas Gerais se ubican a lo largo de ejes carreteros importantes. Tres ejemplos merecen una mención final:

- en la carretera federal BR-459 (*Sul de Minas*), el conjunto formado por las ciudades intermedias de *Itajubá, Santa Rita do Sapucaí, Pouso Alegre y Poços de Caldas*;
- en la BR-491 (*Sul de Minas*) el conjunto formado por las ciudades intermedias de *São Lourenço, Tres Corações, Varginha Alfenas e Guaxupé*;
- en la BR-050 (*Triângulo Mineiro*), el conjunto formado por las ciudades de *Uberlândia* (grande ciudad), *Uberaba* y *Araguari* (intermedias).

Exceptuadas esas, las demás ciudades representan experiencias aisladas y, por eso, con posibilidades de éxito más débiles. Sin embargo, pueden conseguir éxito, en razón de su importancia como capitales regionales, ciudades como *Juiz de Fora, Montes Claros y Governador Valadares*.

FIG. 1 - MINAS GERAIS/1996 JERARQUIA Y DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS POLOS TECNOLOGICOS POTENCIALES (EXCEPTUADA LA R. M. DE BELO HORIZONTE)

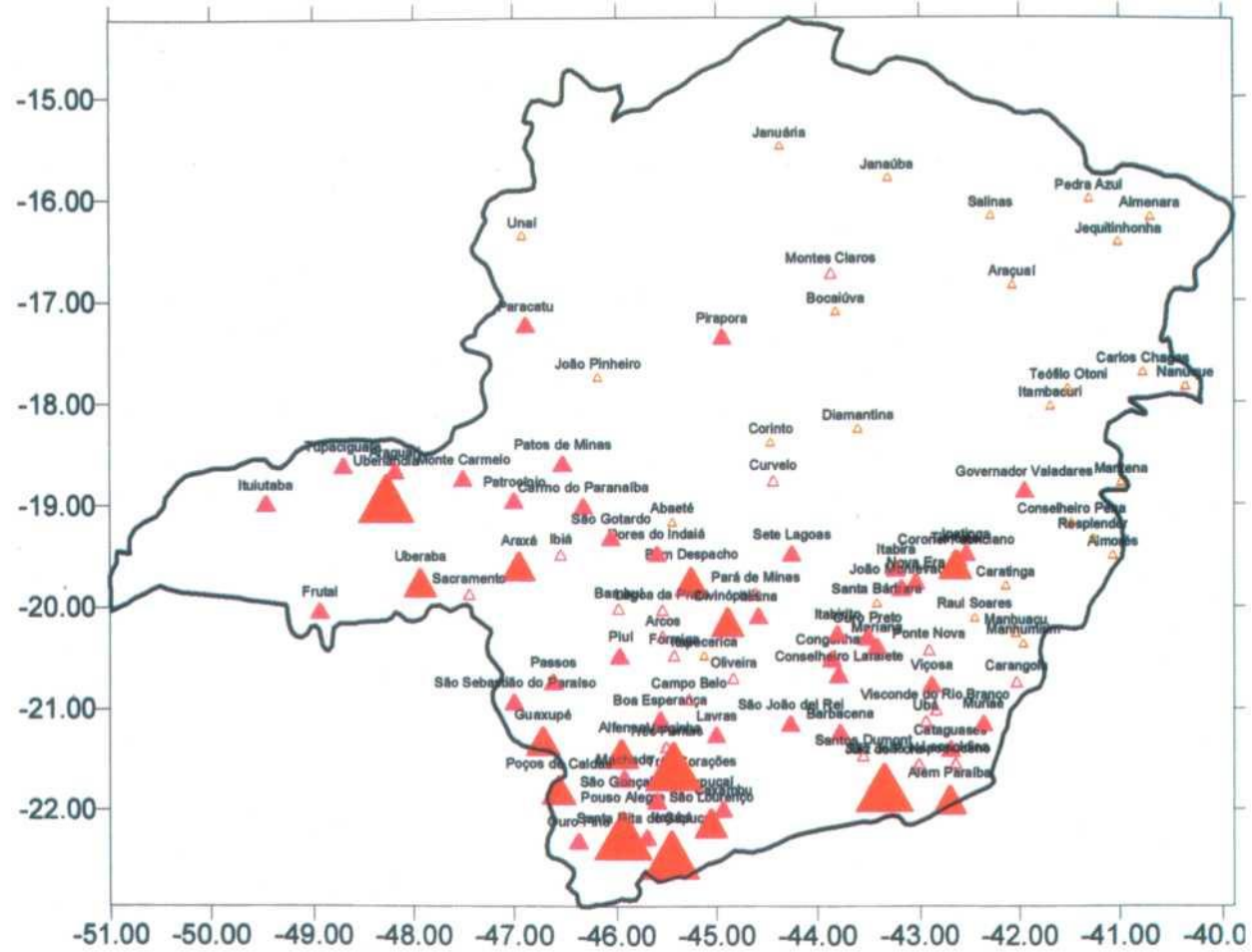
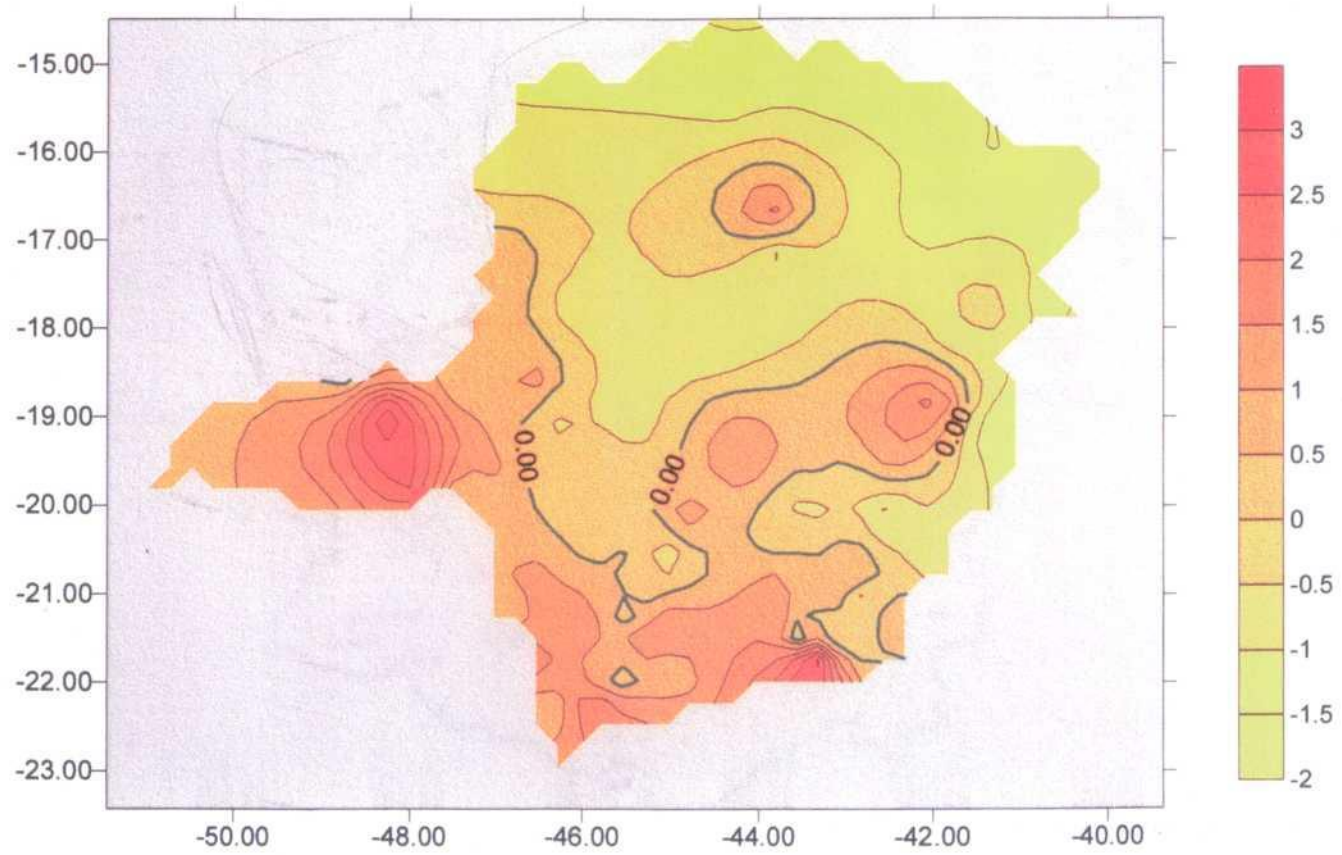


FIG 2 - MINAS GERAIS/1996 SUPERFICIES DE POTENCIALES
TECNOPOLITANOS



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMORIM FILHO, O. B. *Contribuição à l'étude des villes moyennes au Minas Gerais - Formiga et le sud-ouest du Minas Gerais.* Bordeaux, Université de Bordeaux III, 1973 (Tese, Doutorado)

AMORIM FILHO, O. B. Esquema metodológico para o estudo das cidade médias. In: Encontro Nacional de Geógrafos, 1976. *Resumo de Comunicações e Guias de Excursões.* Belo Horizonte. A. G. B., 1976, p. 6-15.

AMORIM FILHO, O. B.; BUENO, M. E. T. e ABREU, J. F. Cidades de porte médio e ações sócio-culturais para as populações carentes do meio urbano de Minas Gerais. *Boletim de Geografia Teórica.* Rio Claro, 12, n^{os} 23/24, p. 33- 46, 1982.

BRUHAT, Th. *Vingt technopoles*, un premier bilan. Paris, La Documentation Française, 1989, p. 12.

BURNIER, M. et LACROIX, G. *Technopoles.* Paris, P. U. F., 1996.

DELBECQ, D. 37 Cités-Laboratoires. *Science et Vie (Dossier France)*, n^o 203, Juin 1998. Paris, Excelsior Publications, p. 147.

DREULLE, S., JAILLET, M. Ch. et JALABERT, G. Technopole et métropole:

l'exemple, toulousain et le développement du secteur sud-est de l'agglomération. In: BRUNET, R. et SALLOIS, J. *France - Les Dynamiques du Territoire.* Montpellier, DATARRECLUS, 1986, p. 8/9.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO As *Regiões de Minas Gerais e sua Inserção no Planejamento Nacional.* B. Horizonte, F. J. P., 1995 (Projeto desenvolvido com o apoio da FAPEMIG).

GEORGE, P. et VERGER, F. *Dictionnaire de la Géographie.* Paris, P. U. F., 1996, 6^e édition, p. 450/451.

GOTTMANN, J. et al. *L'aménagement de l'espace: planification régionale et géographie.* Paris: Colin, 1952.

LUCCIONI, J. -CH. Les technopoles em France et à l'Étanger. *L'Information Géographique*, Paris, n. 53, p. 24-30, 1989.

PALADINO, G. G. e MEDEIROS, L. A. (org.) *Parques Tecnológicos e Meio Urbano - Artigos e Debates.* Brasília, ANPROTEC, GTU, SEBRAE, 1997, 319 p.

PARANA. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. *Macroeixos de desenvolvimento nacional.* Brasília: SEPLANT/PR, 1994.

PERROUX, F. A economia do século XX. Trad. De José L. Freitas. Lisboa, Morais Ed., 1967 (edição original francesa de 1955)