



# **O Conceito de Ordenamento Territorial com Ênfase às Atividades de Mineração: Contexto do APL de Santa Gertrudes – SP**

*Marsis Cabral Junior*

Seção de Recursos Minerais e Tecnologia  
Cerâmica - SRM / CT-Obras

Santa Gertrudes - SP, outubro de 2016

# SUMÁRIO

## 1. Conceitos e Fundamentos Legais

- ❑ Ordenamento Territorial
- ❑ Ordenamento Territorial Geomineiro - OTGM
  - Zoneamento Minerário
  - Plano Diretor de Mineração

## 2. Abordagem Metodológica

- ❑ Fatores condicionantes na formulação do OTGM
  - Fatores Intervenientes
  - Fatores Críticos
  
- ❑ Matriz de Procedimentos e Operações

## 3. Aplicação no APL Mínero-Cerâmico de Santa Gertrudes: produtos e resultados

# Ordenamento Territorial: Antecedentes

- ❑ O Ordenamento Territorial começou a ser implantado na Alemanha e no Reino Unido, na década de 1920, com objetivos inicialmente voltados quase que exclusivamente ao controle do desenvolvimento urbano.
- ❑ A concepção de políticas públicas envolvendo o planejamento da ocupação do território data da década de 1950 - iniciativa pioneira de sua instituição no plano federativo efetuada pelo governo francês.



A consideração dos recursos minerais como fator a ser ponderado no processo de regulação do aproveitamento e ocupação racional e sustentável dos territórios é mais recente, ganhando maior espaço, sobretudo, a partir dos anos 2000.

# Marcos Constitucionais

No Brasil, os preceitos do ordenamento territorial foram introduzidos legalmente a partir da Constituição Federal de 1988:

Art.21: Compete à União..., inciso IX: "elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social".

Art.30: Compete aos Municípios..., inciso VIII: "promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano".

# Ordenamento Territorial

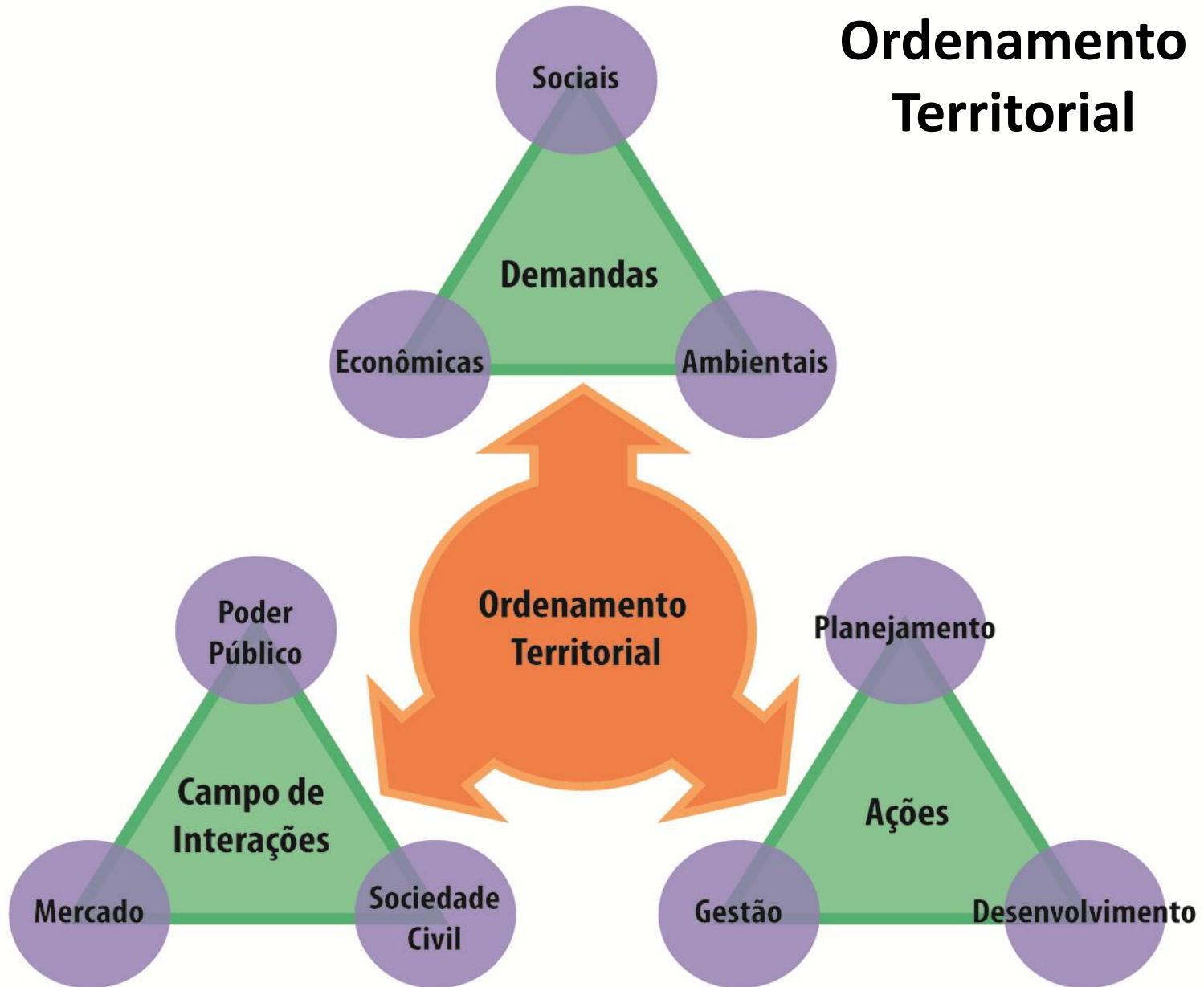
- Pelos textos constitucionais, depreende-se claramente que há uma vinculação legal dos planos de ordenamento aos de desenvolvimento socioeconômico nos diversos recortes geográficos.
- Estende aos municípios, como células básicas das aptidões, demandas e limitações territoriais, o papel suplementar à Federação e aos estados no estabelecimento de políticas de regulação da ocupação e indução do desenvolvimento do seu território.

# Conceituação

Documento Base para a Definição da Política Nacional de Ordenamento Territorial –  
PNOT” (BRASIL, 2006)

- ❑ O conceito de Ordenamento Territorial contém implicitamente a idéia de organizar a ocupação, uso e transformação do território com o objetivo de satisfazer as demandas econômicas, sociais e ambientais.
- ❑ Pressupõe um modelo de governabilidade que possibilite a conjugação de ações de governo com o mercado e a sociedade civil.
- ❑ Envolve ações de gestão do território, desenvolvimento regional e planejamento territorial.

# Ordenamento Territorial



# OTGM no Brasil

❑ O Governo Federal (órgãos atrelados ao MME) tem desenvolvido a partir de meados da década passada uma série de trabalhos que avançaram substancialmente na formatação de produtos técnicos que subsidiam a **inserção de informações relativas à geodiversidade e ao potencial mineral nos instrumentos de ordenamento territorial.**

- ✓ **Mapa de Geodiversidade do Brasil e seus desdobramentos estaduais**
- ✓ **ARIMs – Áreas de Relevantes Interesse Mineral**

- ❑ Marcos iniciais para a ponderação dos fatores geológicos e mineiros nos instrumentos de ordenamento territorial nas grandes escalas do país.
- ❑ Para efeito mais local, **escala de municípios e APLs**, essas ferramentas de planejamento necessitam de avanços e detalhamento de suas informações.

# OTGM no Estado de São Paulo

- ❑ O entendimento da necessidade de inserir a mineração nos instrumentos de planejamento, de forma mais sistemática, foi surgindo em trabalhos realizados pelo IPT no início da década de 2000 .
- ❑ À época, ficou evidente a relevância dos municípios ou arranjos municipais disporem de dispositivos legais que contemplassem a coexistência da mineração com o desenvolvimento urbano, industrial, agrícola e a conservação do meio ambiente.

# Conceituação de OTGM

Dentro da perspectiva de uma visão integrada da mineração com as demais aptidões do território:

*O OTGM constitui uma modalidade especializada de Ordenamento Territorial, cujo objetivo tem como eixo central possibilitar o planejamento e a gestão da disponibilidade dos recursos minerais, de forma compatível com outras formas e prioridades de usos e ocupação existentes ou programadas para esse espaço físico, harmonizada com atributos e recursos ambientais existentes.*

# Conceituação de OTGM

Para a sua execução, o OTGM tem como instrumento principal :

## **Zoneamento Minerário**

***ZMin:** consiste na compartimentação do espaço físico de determinada região em áreas com diferentes potencialidades de aptidão para receberem, ou não, atividades de extração mineral, de forma compatível com outras formas de uso e ocupação e condicionantes ambientais, sendo fundamentada na análise integrada dos aspectos geológicos, minerários, ambientais e socioeconômicos.*

# Formulação do OTGM: Base Metodológica

- ❑ Busca-se efetuar uma **análise transversal** da disponibilidade dos recursos e da produção mineral no contexto socioeconômico e ambiental do território:
  - ✓ focalizada em poucos, mas significativos, parâmetros de ponderação, considerados estratégicos para o desenvolvimento da mineração em bases sustentáveis na região.



**Fatores Condicionantes**

**ORGANIZAÇÃO DO PROJETO**

- Montagem do comitê de acompanhamento
- Acertos: objetivos estratégicos e abordagem metodológica

**FATORES CONDICIONANTES - FCS**

**FATORES INTERVENIENTES NA DISPONIBILIDADE DE RECURSOS MINERAIS**

**FATORES CRÍTICOS AMBIENTAIS**

**DOTAÇÃO MINERAL**

- *Caracterização do Arcabouço Geológico*  
Mapa Geológico
- *Diagnóstico do Potencial Mineral*  
Mapa de Potencial Geológico para Recursos Minerais

**DESEMPENHO DO SETOR PRODUTIVO**

- *Mercado Produtor:*  
Situação técnica, econômica e ambiental da mineração  
Inserção do setor mineral na economia do território
- *Mercado Consumidor*  
Demanda por recursos minerais

**TÍTULOS MINERÁRIOS**

- Levantamento dos processos de direitos minerários incidentes no território

**USO DO SOLO**

- Cenário atual
- Zoneamento institucional
- Recursos naturais de relevância socioambiental (*Sítios arqueológicos e remanescentes de vegetação*)

Atributos peculiares do território, os quais são mais sensíveis e potencialmente conflitantes com a atividade mineral.

**MANIPULAÇÃO DOS PLANOS DE INFORMAÇÃO EM AMBIENTE SIG**

**ZONEAMENTO MINERÁRIO**

- Compartimentação do meio físico: hierarquização de zonas aptas e não aptas à mineração

**DIRETRIZES TÉCNICAS E GERENCIAIS PARA A MINERAÇÃO**

**VALIDAÇÃO DO PDMin**

- Apresentação dos termos preliminares para os agentes públicos e privados

**CONSOLIDAÇÃO DO PDMin**

# Formulação do Plano Diretor de Mineração

**Municípios de Cordeirópolis, Ipeúna, Iracemápolis,  
Rio Claro e Santa Gertrudes**

Projeto finalizado em 2012

Financiadores:

- Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência ,Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo – SDECTI
- Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes

# OBJETIVO

□ O estabelecimento de bases técnicas para a institucionalização do plano diretor de mineração - PDMin dos **municípios de Cordeirópolis, Ipeúna, Iracemápolis, Rio Claro e Santa Gertrudes**, no âmbito da abrangência do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes, em consonância com as legislações vigentes.



- O zoneamento abarcou o conjunto de substâncias minerais que constituem a dotação mineral dos cinco municípios.
- Em função da magnitude e importância do setor mineiro-cerâmico, os estudos foram centralizados na produção de argilas.

# INDÚSTRIA DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

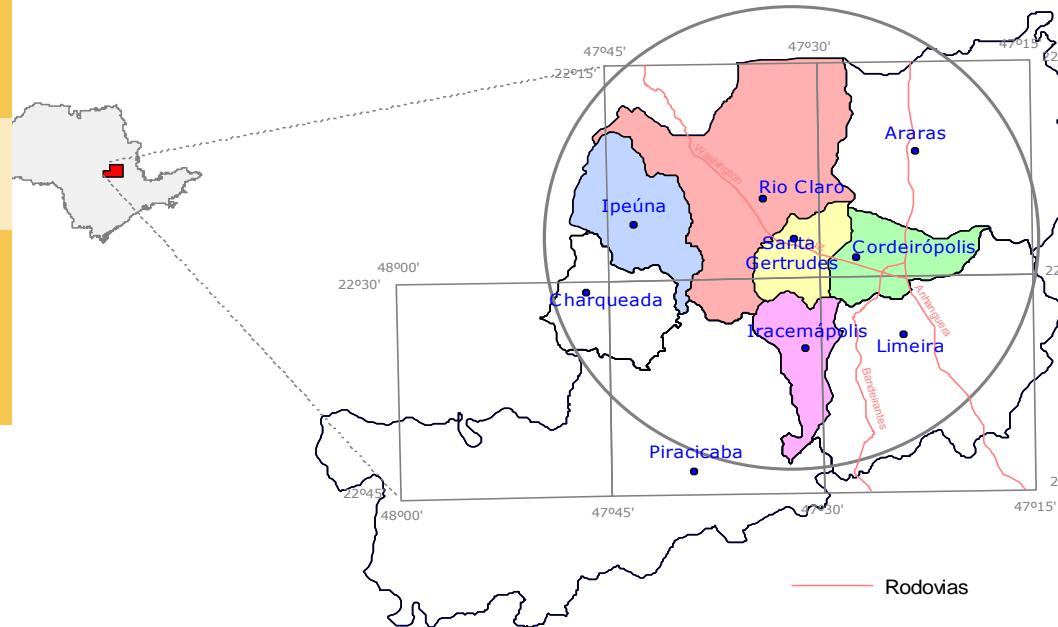
**BRASIL**  
**2º maior Produtor e**  
**2º maior Consumidor Mundial**

Número de Empresa	92
Número de Fábricas	115
Produção Total m <sup>2</sup> /ano	900 milhões
Capacid. Instal. m <sup>2</sup> /ano	1 bilhão
Número de Empregos	<b>27.000</b> <b>(200.000 indiretos)</b>



**SP:** Maior produtor brasileiro – **70%**

Polo Santa Gertrudes – concentra **85%** da produção paulista



## ***“APL de Santa Gertrudes: onde o recurso mineral faz a diferença.”***

### **Grande diferencial competitivo**

- Matéria-prima extraída a partir de uma única fonte geológica.
- Processo inovador (via seca).
- As argilas da região possuem características especiais em termos de granulometria, assembléia mineralógica, fácil secagem e alta fusibilidade, o que lhes conferem desempenho cerâmico praticamente único no cenário mundial.

### **Geração de Externalidades Negativas**

- Dinâmica produtiva: elevada e crescente pressão de demanda de recursos minerais na região.
- Competição do uso do solo: urbanização, recursos hídricos e transporte (emissão de particulados), UCs.

# PDMin Santa Gertrudes Roteiro Metodológico

## ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

- Montagem do comitê de acompanhamento
- Acertos: objetivos estratégicos e abordagem metodológica

## FATORES CONDICIONANTES - FCS

### FATORES INTERVENIENTES NA DISPONIBILIDADE DE RECURSOS MINERAIS

#### DOTAÇÃO MINERAL

- *Caracterização do Arcabouço Geológico*  
Mapa Geológico
- *Diagnóstico do Potencial Mineral*  
Mapa de Potencial Geológico para Recursos Minerais

#### DESEMPENHO DO SETOR PRODUTIVO

- *Mercado Produtor:*  
Situação técnica, econômica e ambiental da mineração  
Inserção do setor mineral na economia do território
- *Mercado Consumidor*  
Demanda por recursos minerais

#### TÍTULOS MINERÁRIOS

- Levantamento dos processos de direitos minerários incidentes no território

#### USO DO SOLO

- Cenário atual
- Zoneamento institucional
- Recursos naturais de relevância socioambiental (*Sítios arqueológicos e remanescentes de vegetação*)

### FATORES CRÍTICOS AMBIENTAIS

#### RECURSOS HÍDRICOS

- Disponibilidade
- Qualidade

#### QUALIDADE DO AR

- Transporte de matérias primas
- Trabalhos de pátio e beneficiamento

## MANIPULAÇÃO DOS PLANOS DE INFORMAÇÃO EM AMBIENTE SIG

### ZONEAMENTO MINERÁRIO

- Compartimentação do meio físico: hierarquização de zonas aptas e não aptas à mineração

### DIRETRIZES TÉCNICAS E GERENCIAIS PARA A MINERAÇÃO

## VALIDAÇÃO DO PDMin

- Apresentação dos termos preliminares para os agentes públicos e privados

## CONSOLIDAÇÃO DO PDMin

# Produtos Técnicos: Planos de Informação

- Mapa Geológico
  - Mapa de Potencial Mineral
  - Mapa de Títulos Minerários
  - Rotas de Transporte de Argila
  - Mapa de Uso e Ocupação das Terras
  - Zoneamento Institucional
  - Modelo de Zoneamento Minerário
  - Modelo de Zoneamento Minerário - Empreendimentos, Títulos Minerários e Pontos Notáveis:
    - pontos de captação de água, paisagens e monumentos geológicos
  - Cenários de demanda de argila para o APL
- *Escala de apresentação: 1:60.000*

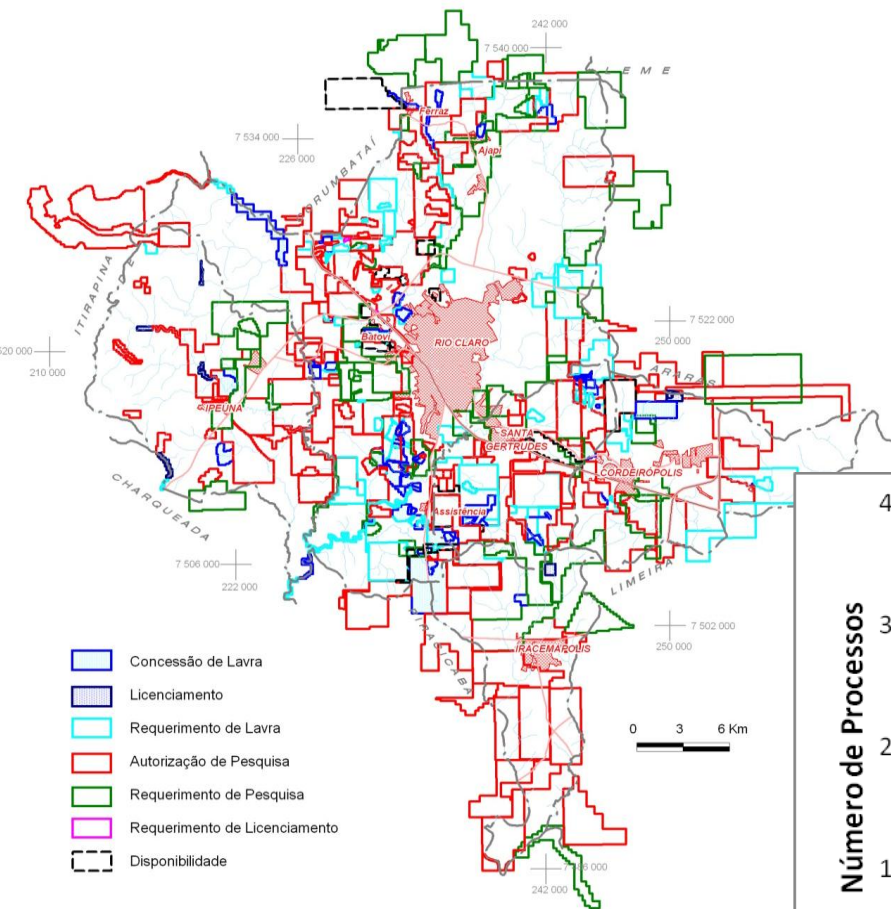
## Perfil da Atividade Produtiva

- Dentro do território do PDMin, **foram cadastradas 88 áreas de mineração**, contendo minas (frentes de lavras) e pátios de beneficiamento (argila), como unidades independentes ou consorciadas.
- Em termos operacionais, foram computadas **39 minas ativas**, 1 em fase pré-operacional e 7 paralisadas.
  - Com a reativação do Complexo Goiapá deverão entrar em operação mais 9 minerações.

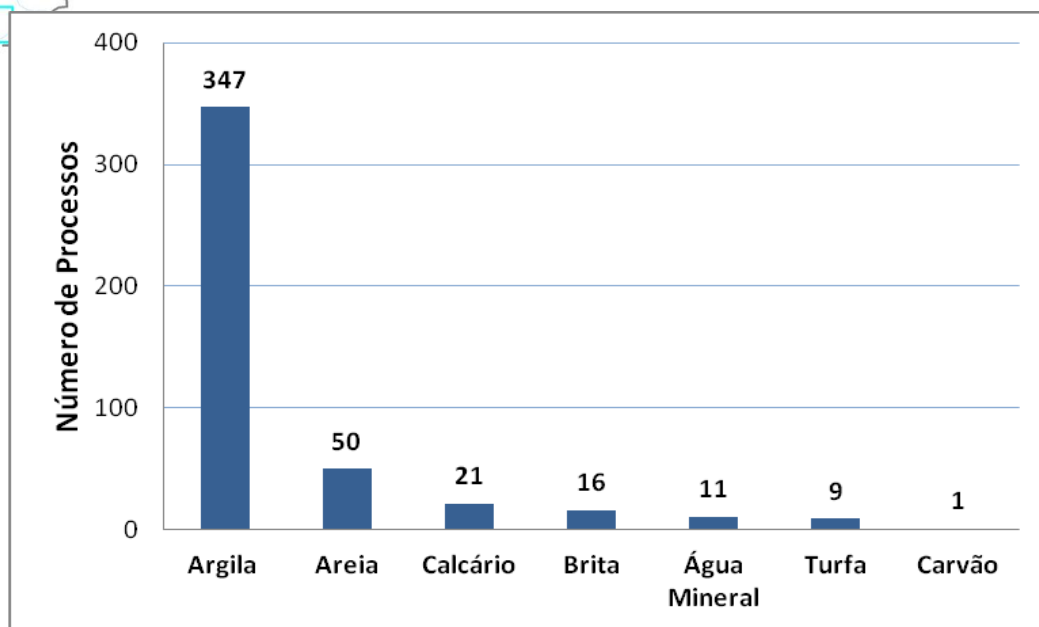


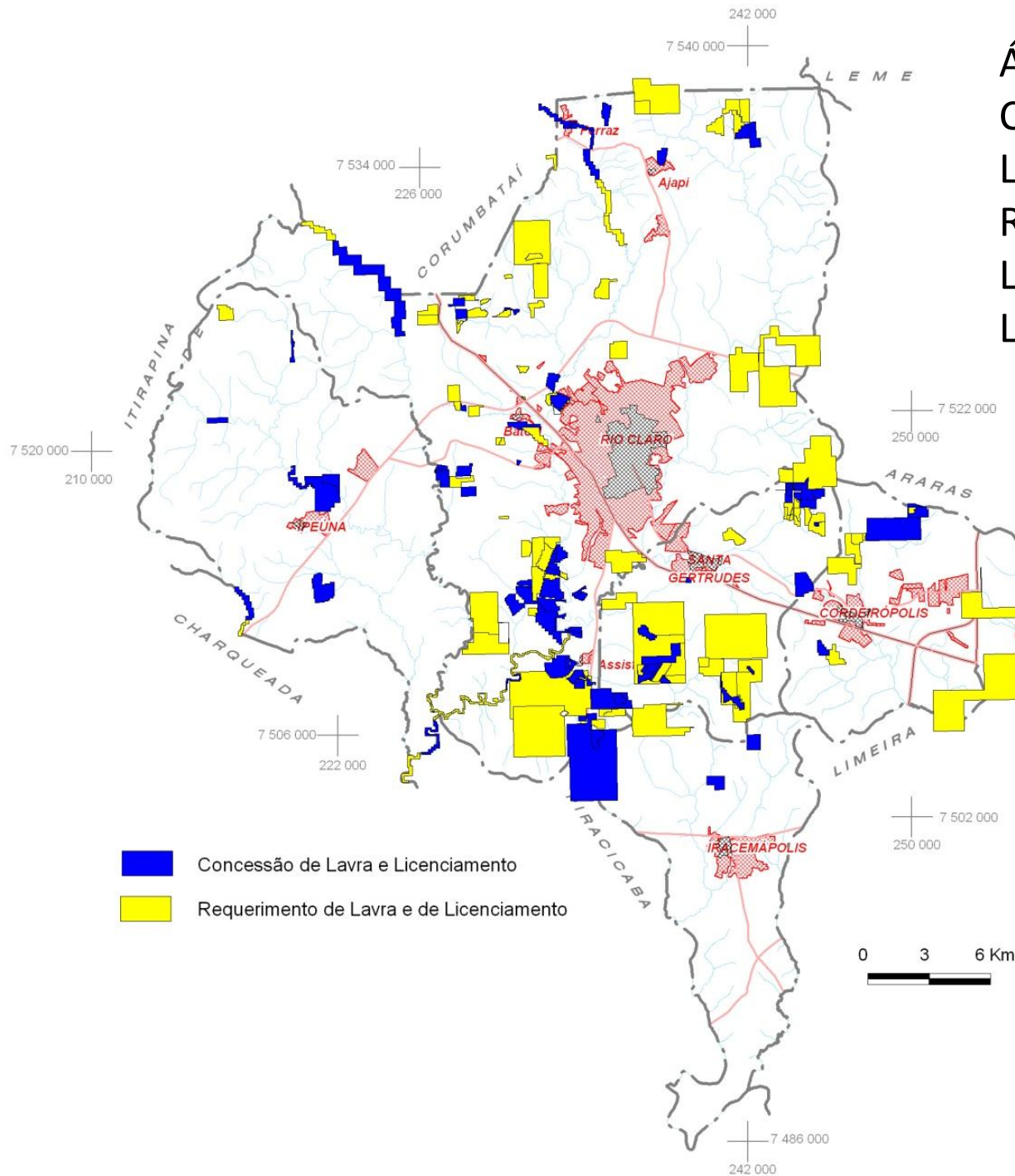


# Processo de Direitos Minerários



- 410 títulos oneram o Polo de Santa Gertrudes, perfazendo um total de 631 km<sup>2</sup>, o que equivale a incidência de 0,39 título por km<sup>2</sup> em seu território, suplantando em 6,5 vezes a média em área no Estado.



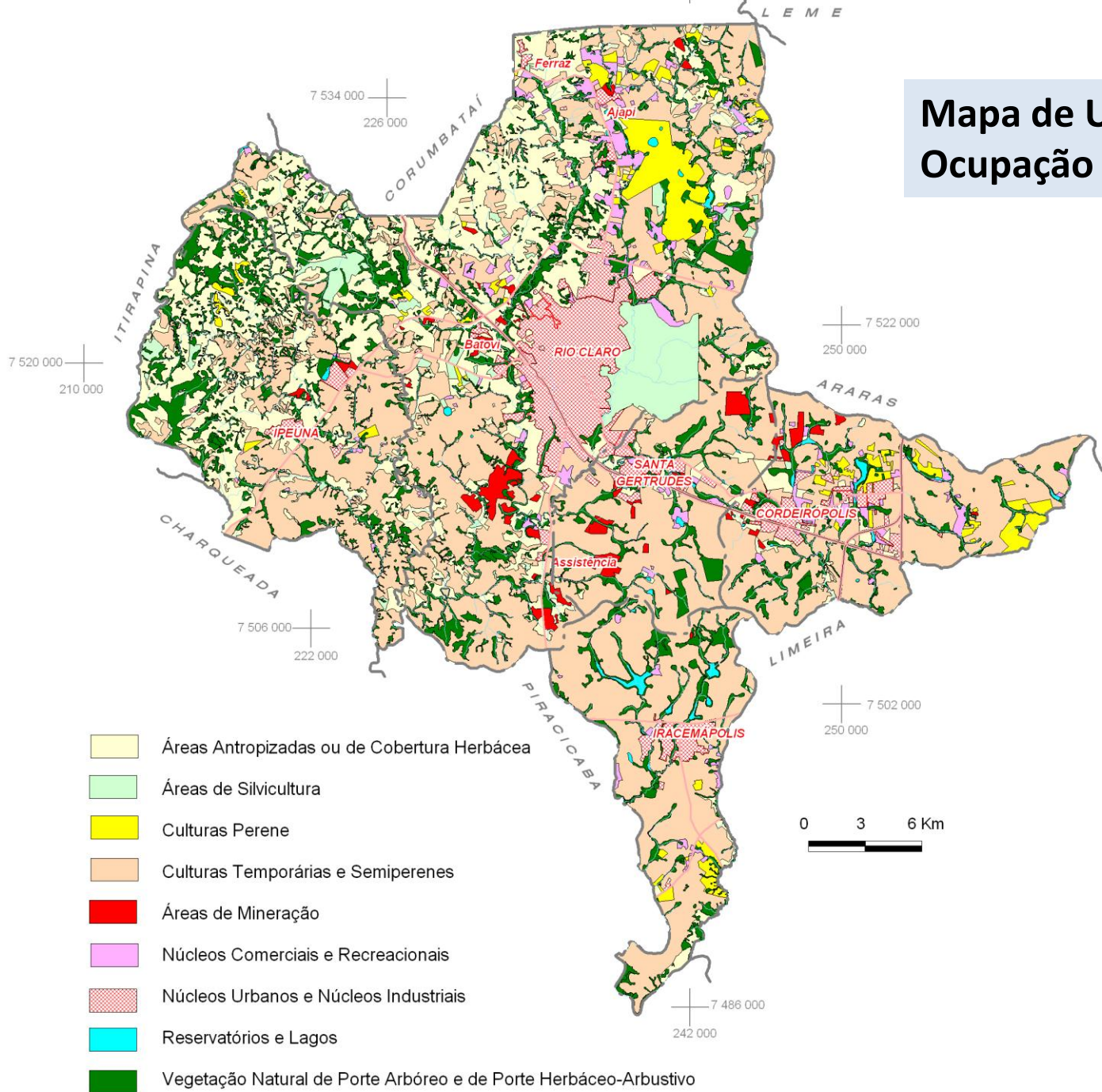


Áreas oneradas por  
Concessões de Lavra,  
Licenciamentos,  
Requerimentos de  
Lavra e de  
Licenciamento

**CL e L:** 79 títulos minerários  
(53 - argila)

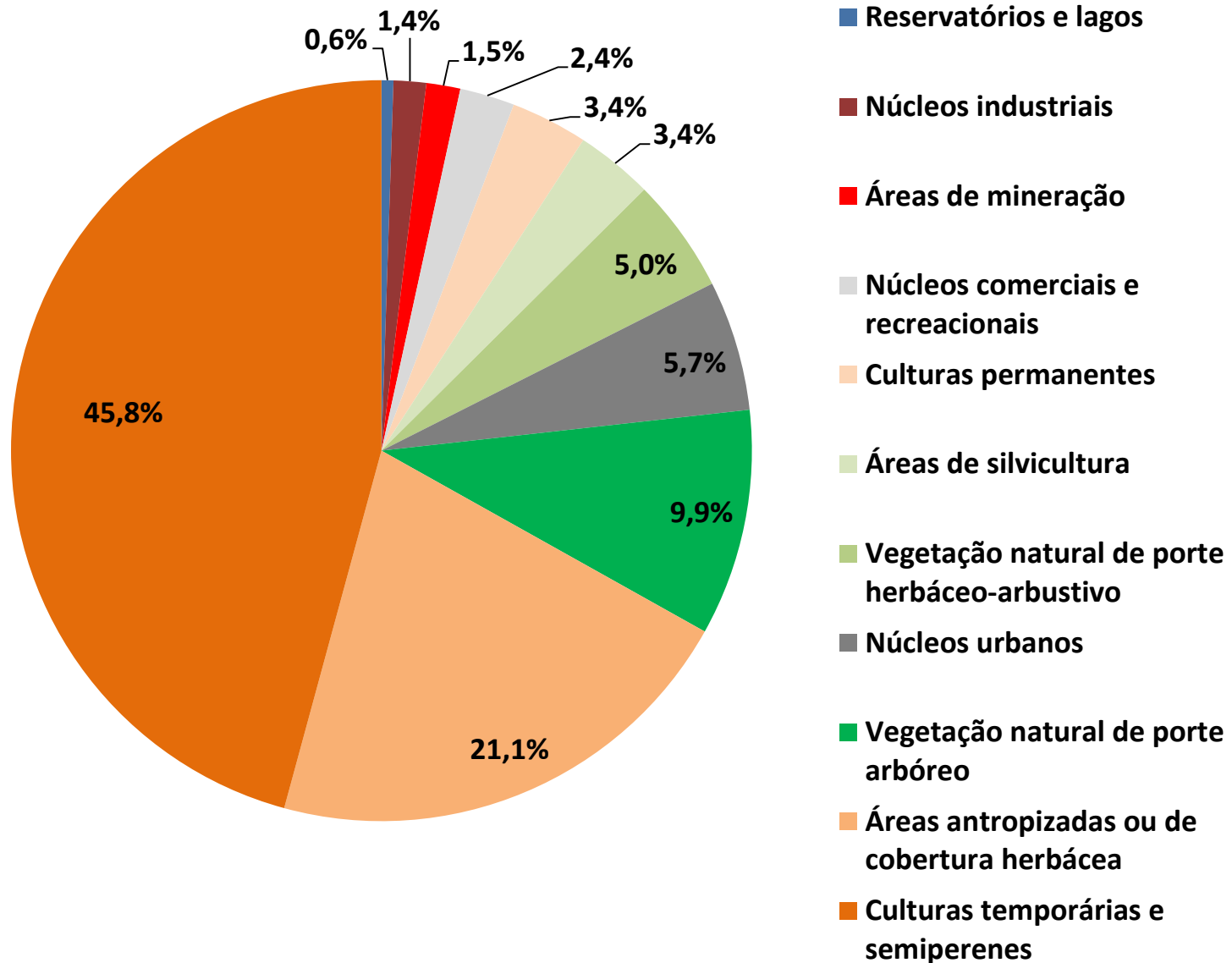
**RL e RLi:** 90 títulos  
minerários (72 - argila)

# Mapa de Uso e Ocupação das Terras



# Principais Categorias de Ocupações

## Área de cobertura



## Estruturação do ZMin: Procedimentos metodológicos

**1º passo:** apreciação das unidades consideradas em cada produto temático anteriormente gerado, quanto ao grau de restrição ou de vocação para a atividade minerária (**preferencial, controlado ou bloqueado**).

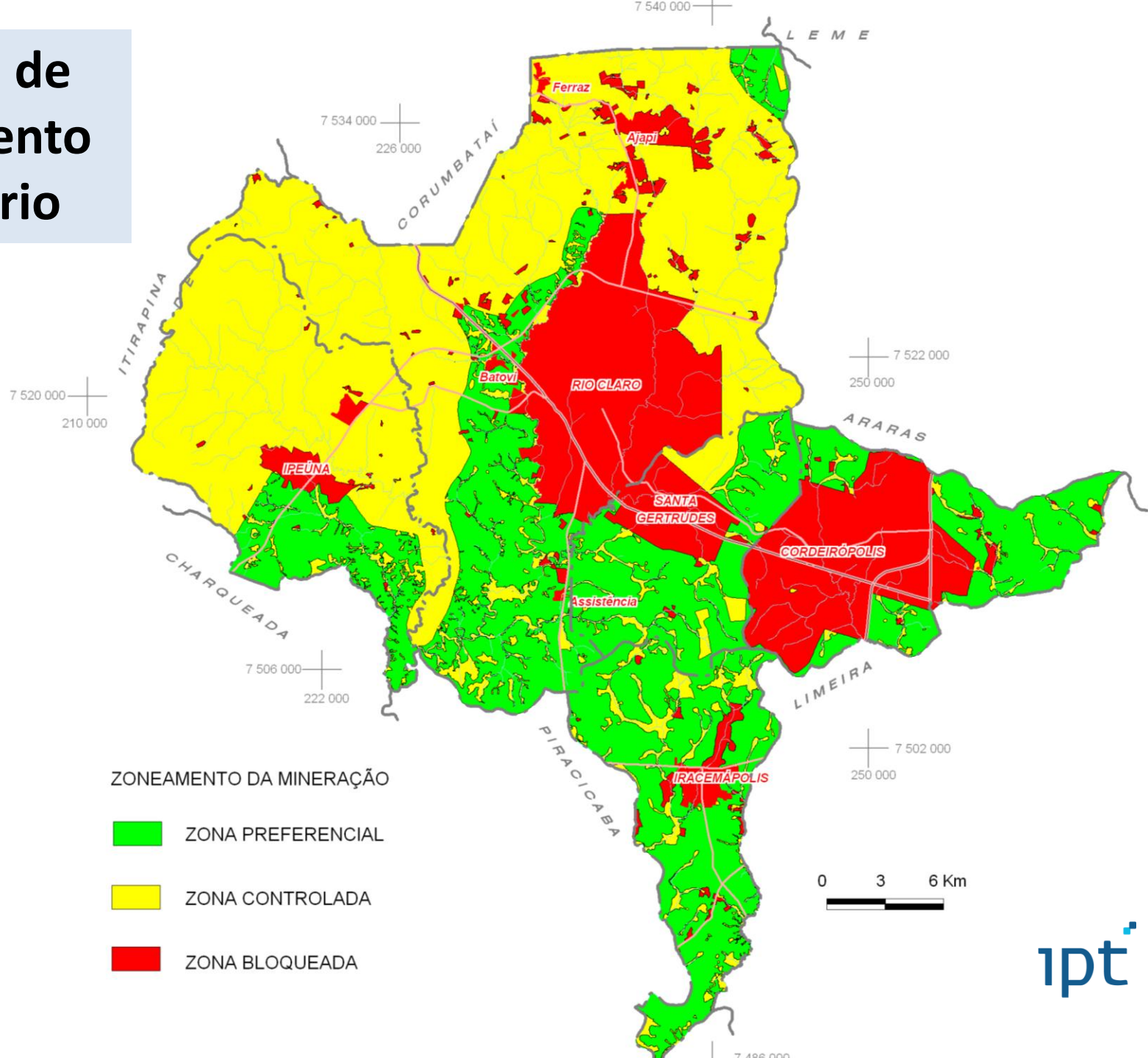
**2º passo:** espacialização dessa categorização quanto à pertinência ao desenvolvimento da mineração em cada carta temática, por meio da utilização dos recursos de SIG – Sistema Geográfico de Informação .

**3º passo:** integração dos planos de informação gerados, a partir da manipulação dos dados em ambiente SIG, criando polígonos de interseção, classificados de acordo com a compatibilidade para a mineração, e gerando um terceiro produto cartográfico que se traduz no zoneamento minerário.

## Classificação das diferentes formas de uso e ocupação das terras ante a atividade de mineração

Classes de uso	ZPM	ZCM	ZBM	Observação	Área ha	Área %
Reservatórios e lagos		X		Restrições parciais impostas pela legislação ambiental e suscetibilidade ambiental.	572,34	0,52
Núcleos industriais			X	Restrição total imposta por edificações e ocupação urbana.	1.472,56	1,42
Áreas de mineração	X			Áreas abertas ocupadas por empreendimentos de mineração.	1.570,94	1,48
Núcleos comerciais e recreacionais			X	Restrição total imposta por edificações e ocupação urbana.	2.474,52	2,39
Culturas permanentes	X			Áreas sem impedimentos de ocupação e ambiental.	3.483,17	3,36
Áreas de silvicultura	X			Áreas sem impedimentos de ocupação e ambiental.	3.503,96	3,38
Vegetação natural de porte herbáceo-arbustivo		X		Restrições específicas parciais impostas pela legislação ambiental.	5.184,80	5,01
Núcleos urbanos			X	Restrição total imposta pela ocupação urbana.	5.888,65	5,68
Vegetação natural de porte arbóreo		X		Restrições específicas impostas pela legislação ambiental.	10.276,24	9,88
Áreas antropizadas ou de cobertura herbácea	X			Áreas sem impedimentos de ocupação e ambiental.	21.889,33	21,11
Culturas temporárias	X			Áreas sem impedimentos de ocupação e ambiental.	47.544,95	45,77

# Modelo de Zoneamento Minerário



## Distribuição da área geográfica e da dotação mineral do território dentro do modelo de ZMin

		Área Total	POTENCIAL MINERAL				
			Argila Revestimentos e Produtos Estruturais	Argila Cerâmica Vermelha	Areia Construção Civil e Areia Industrial	Rocha Brita e Cantaria	Calcário Corretivo de Solo
<b>Território (5 municípios)</b>	Km <sup>2</sup>	<b>1040,20</b>	437,66	127,19	270,305	153,43	56,01
<b>ZPM Preferencial</b>	Km <sup>2</sup>	<b>336,53</b>	135,76	65,65	31,26	71,5	34,43
	% Relação ZPM / Área de Pot Mineral	<b>32 %</b>	31	52	12	47	61
<b>ZCM Controlada</b>	Km <sup>2</sup>	<b>463,52</b>	189,62	48,50	184,07	23,69	17,08
	% Relação ZCM / Área de Pot. Mineral	<b>45 %</b>	44	38	68	15	30
<b>ZBM Bloqueada</b>	Km <sup>2</sup>	<b>240,30</b>	109,39	13,04	54,98	58,38	4,49
	% Relação ZBM / Área de Pot	<b>23 %</b>	25	10	20	38	8

## Zona Preferencial para Mineração – ZPM

- Compreende os terrenos mais aptos ao desenvolvimento da mineração, com potencial geológico identificado e destituídos de restrições ambientais e quanto à ocupação territorial, consolidadas ou não por legislação instituída.
- As ZPMs abrangem áreas rurais antropizadas, ocupadas por atividades agropastoris e silvicultura. Nas relações atuais de uso do solo, a competição se dá somente em termos econômicos, o que permite conciliar plenamente a mineração com as demais formas de ocupação rural.
- A atividade mineral pode ser desenvolvida normalmente, cumpridas as exigências do Código de Mineração, conjugado com a legislação correlativa, bem como atendidos os dispositivos legais e normativos relacionados ao Licenciamento Ambiental no Estado.

## Zona Controlada para Mineração - ZCM

- Abrange áreas onde a mineração deve ser admitida com restrições.
- A orientação básica na ZCM é permitir o aproveitamento dos recursos minerais, condicionado ao comprometimento do empreendedor a procedimentos técnicos mais detalhados e rigorosos de planejamento e controle da atividade, que contornem os riscos ambientais inerentes.
- A ZCM é constituída de vários polígonos com restrições à mineração de ordem ambiental ou quanto à ocupação territorial, consolidadas ou não por legislação instituída.
- Inclui áreas de proteção ambiental (APAs), zona de amortecimento de floresta estadual, áreas de preservação permanente, remanescentes de vegetação nativa, lagos e reservatórios.

## Zona Controlada para Mineração - ZCM

- No processo de implantação e regularização dos empreendimentos, a ZCM representa um importante indicador para os atores envolvidos – empreendedores, órgãos gestores (SMA e DNPM) e prefeituras.
- Deve exigir uma maior complexidade no plano de aproveitamento econômico da jazida apresentado ao DNPM e na avaliação do processo de licenciamento ambiental.
- Nas microbacias envolvendo mananciais de interesse para o abastecimento público, a viabilização dos empreendimentos deverá depender do cumprimento de requisitos técnicos para que seja avaliado de forma minuciosa o impacto do empreendimento na disponibilidade hídrica (superficial e subterrânea) e adotadas as correspondentes medidas de controle, mitigação e/ou compensatórias.

## Zona Bloqueada para Mineração - ZBM

- Engloba os terrenos onde a mineração não deve ser permitida.
- Essencialmente referem-se às áreas com impedimento explicitado em legislações ambientais ou nos dispositivos legais que versam sobre o disciplinamento do uso do solo nos municípios, além de núcleos urbanizados, mesmo em situações em que não incida lei municipal restritiva .
- A ZBM envolve uma área de 240 km<sup>2</sup>, ou cerca de 23% do território total dos cinco municípios do Polo de Santa Gertrudes.

# PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO

## Diretrizes e Proposições

- As principais conclusões do PDMin estão consolidadas no conjunto de diretrizes e proposições elaboradas.
- Trata-se de iniciativas que deverão envolver necessariamente a participação dos diversos agentes governamentais (municípios, Estado e Federação) e o setor produtivo.

# PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO

## Diretrizes e Proposições

- 1. Institucionalizar o zoneamento minerário nas leis municipais.**
- 2. Transferir as informações e dar continuidade ao apoio tecnológico às prefeituras para a implementação das ações relativas ao PDMin, em especial no processo de regulamentação do zoneamento minerário e outras ações relativas ao meio físico, com destaque à gestão do recursos hídricos.**
3. Delimitar as áreas de interesse estratégico para a produção mineral, com estabelecimento de salvaguardas para a mineração, em especial de argila para fins cerâmicos, para as quais poderão ser aplicados critérios regulamentares similares às Áreas de Relevante Interesse Mineral (ARIMs), cuja definição e disciplinamento deverão integrar o novo Marco Regulatório da Mineração do País.
4. Transferir os produtos digitais para a Cetesb – Piracicaba, DNPM – SP e CPRM – SP, para auxiliar ações, dentro de suas competências, de orientação, fiscalização e geração de conhecimentos do setor mineral na área do PDMin.

# PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO

## Diretrizes e Proposições

- 5. Elaborar e implementar programa de acompanhamento e fiscalização da produção mineral.**
6. Implementar programa de Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria de Mineração.
- 7. Celebrar convênios entre o DNPM e os cinco municípios, institucionalizando ação de cooperação para fiscalização do recolhimento da CFEM.**
8. Promover a extensão do zoneamento minerário aos demais municípios de influência do Polo de Santa Gertrudes – Araras, Limeira, Piracicaba e Charqueada.
- 9. Desenvolver a base dos conhecimentos geológicos, a partir do mapeamento sistemático na escala 1:50.000, em primeira instância da área do PDMin, e posteriormente estender à região de influência do Polo de Santa Gertrudes.**

# PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO

## Diretrizes e Proposições

10. Realizar divulgação específica para os mineradores sobre os principais produtos técnicos do PDMin, disseminando seus principais produtos e as boas práticas técnico-gerenciais da mineração.
- 11. Elaborar programas de apoio técnico-gerencial e extencionismo mineral para o aprimoramento do setor produtivo, em especial da mineração de argila, com a disseminação das boas práticas da Engenharia Mineral e da necessidade de profissionalização da mineração.**
12. Organizar ações de formação de pessoal, discussões técnicas e cursos específicos para os profissionais da área de mineração, com ênfase nos aspectos do conhecimento geológico das jazidas, caracterização tecnológica das matérias-primas, planejamento da lavra e controle ambiental da mineração, aprimoramento tecnológico do processo produtivo, e do atendimento das legislações mineral e ambiental.

# PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO

## Diretrizes e Proposições

- 13. Promover estudos dirigidos ao diagnóstico dos fatores críticos de interferência da atividade de mineração, abrangendo os recursos hídricos (qualidade e disponibilidade) e a poluição atmosférica pela emissão de particulados, cujos impactos precisam ser melhor avaliados e, conseqüentemente, controlados.**
14. Promover estudo sobre a logística de suprimento de matérias-primas cerâmicas, visando a otimização do transporte e redução da emissão de poeira.
15. Elaborar um plano para redução de poeira no transporte de argila no qual, em função do volume de tráfego, deverão ser estabelecidos graus de criticidade que orientarão projetos mais eficientes de asfaltamento, umidificação e perenização de vias não pavimentadas.
- 16. Promover estudo de alternativas para redução da emissão de poeira nos pátios de secagem de argila, incluindo formas e técnicas mais eficazes de secagem ao tempo e secagem forçada.**

## Desdobramentos Esperados

✓ *Fica a cargo das prefeituras os encaminhamentos necessários para formulação de lei específica de institucionalização do zoneamento minerário, servindo inclusive para impedir interpretações conflitantes em relação às leis municipais hoje existentes.*

✓ *Para tanto, deverão ser obedecidos os procedimentos usuais da administração pública no sentido de garantir a publicidade, a transparência e a participação da comunidade nas definições desta política municipal.*

## Desdobramentos Esperados

*A implantação das diretrizes contidas no PDMin dependerá da continuidade da articulação e coalizão dos agentes locais e estaduais para incentivar e requerer o engajamento efetivo do setor produtivo e buscar os recursos e parcerias necessárias com os organismos públicos e privados para a concretização dessas ações.*



[www.ipt.br](http://www.ipt.br)

Muito Obrigado

*Marsis Cabral Junior*  
marsis@ipt.br  
Fone: (11) 3767-4640