



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE**

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

PMS 2016/2019

**Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura - SMOBI
Superintendência de Desenvolvimento da Capital - SUDECAP**

Novembro/2016

- **Quadrienal e atualizado a cada dois anos;**
- **Processo dinâmico e participativo** de planejamento e monitoramento das ações de saneamento em BH;
- Definição das **prioridades de investimentos** em saneamento, por bacia e sub-bacia hidrográfica no Município;
- **COMUSA** ⇒ prerrogativas de **apreciação, aprovação e fiscalização do PMS;**
- **Iniciativa pioneira no país**, que incorpora uma lógica de planejamento inédita em capitais brasileiras.

→ **PMS 2004/2007**

→ **PMS 2004/2007 – Atualização 2006**

→ **PMS 2008/2011**

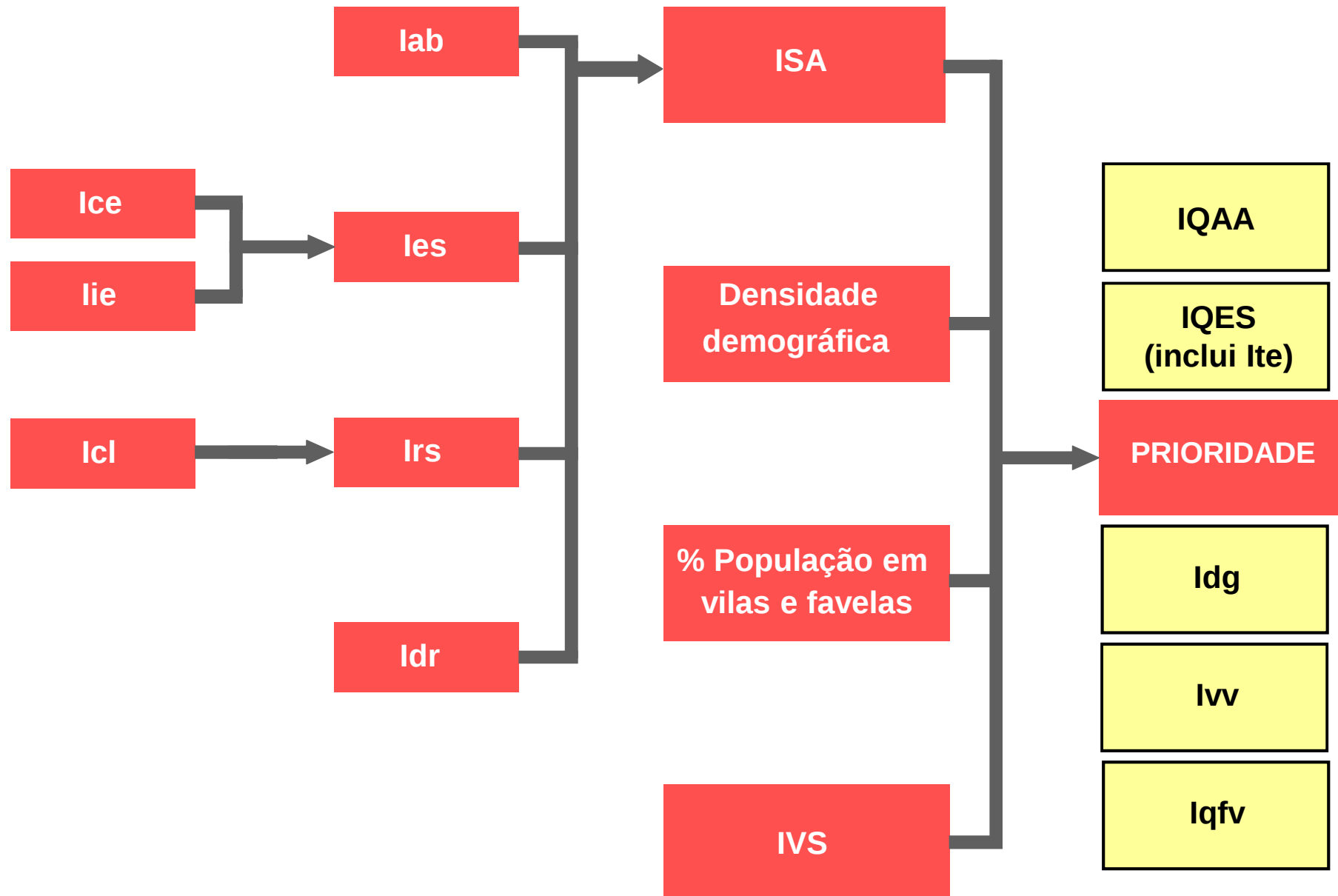
→ **PMS 2008/2011 – Atualização 2010**

→ **PMS 2012/2015**

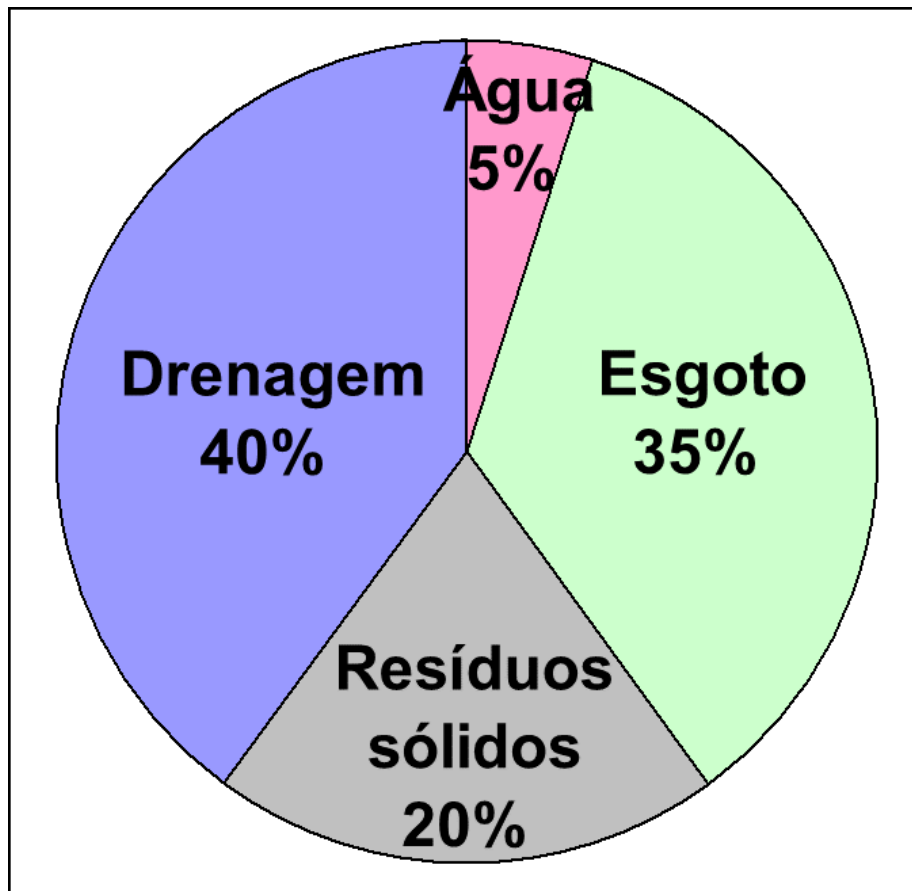
→ **PMS 2012/2015 – Atualização 2014**

→ **PMS 2016/2019**

ESTRUTURA DOS INDICADORES E CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO – PMS 2016/2019



$$\text{ISA} = [\text{lab}].0,05 + [\text{les}].0,35 + [\text{Irs}].0,20 + [\text{Idr}].0,40$$



Quantifica a cobertura dos serviços nas 98 bacias elementares e nas 256 sub-bacias que compõem o território municipal.

A nota do ISA varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo da unidade, melhores as condições de saneamento.

Índice de Abastecimento de Água – lab

$$I_{ab} = \frac{P_{aa}}{P_t}$$

Paa: População atendida com abastecimento de água

Pt: População total

Adotado igual a 1, considerando a universalização desse serviço.

Índice de Esgotamento Sanitário – les

$$les = 0,30 \times Ice + 0,70 \times Iie$$

- *Indicador de Atendimento por Coleta de Esgoto (Ice):*

$$I_{ce} = \frac{P_{ac}}{P_t}$$

Pac: População atendida com coleta de esgotos

Pt: População total

- *Indicador de Atendimento por Interceptação de Esgoto (Iie):*

$$I_{ie} = \frac{P_{ai}}{P_t}$$

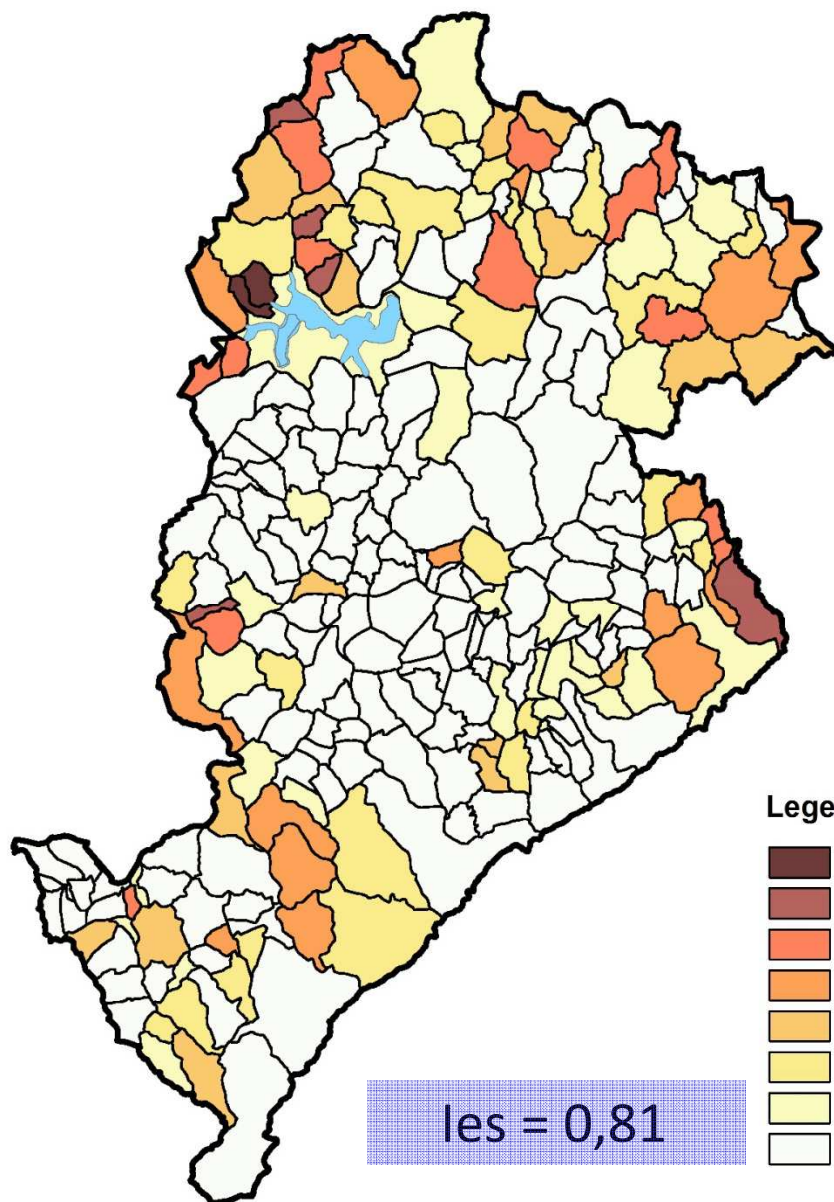
Pai: População atendida com interceptação de esgotos

Pt: População total

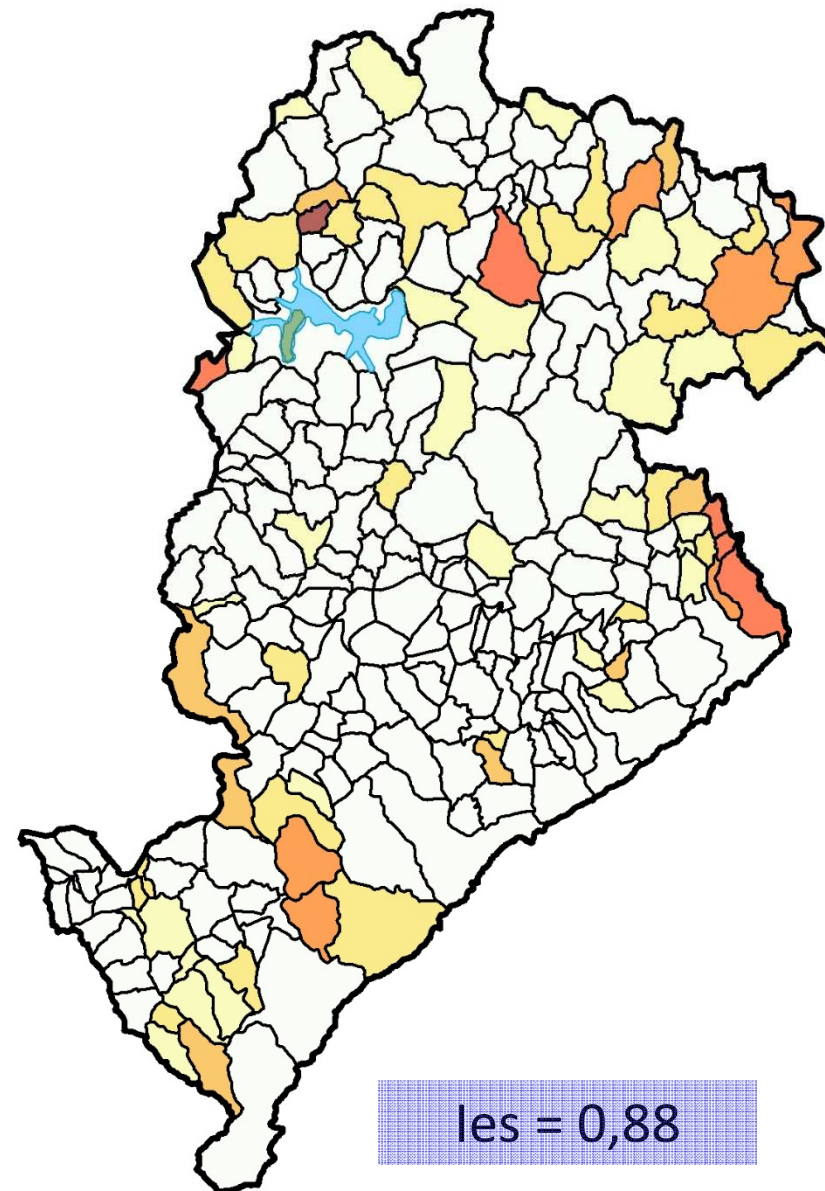
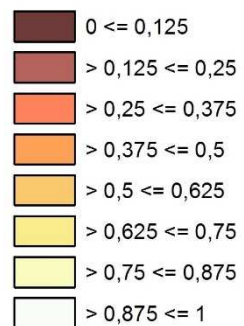
PMS
Atualização
2014

les - SUB-BACIAS

PMS
2016/2019



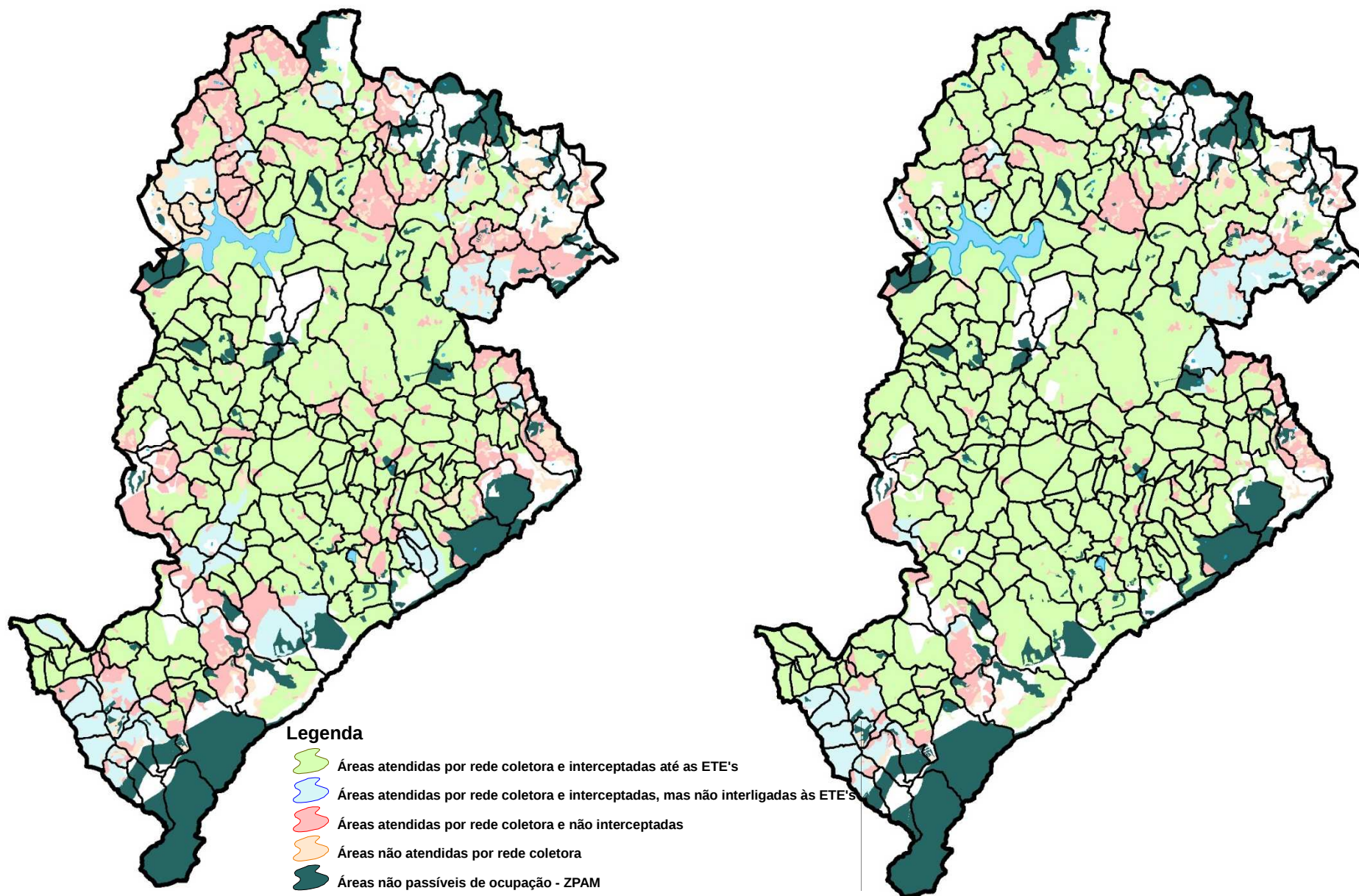
Legenda



PMS
Atualização
2014

DIAGNÓSTICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PMS
2016/2019



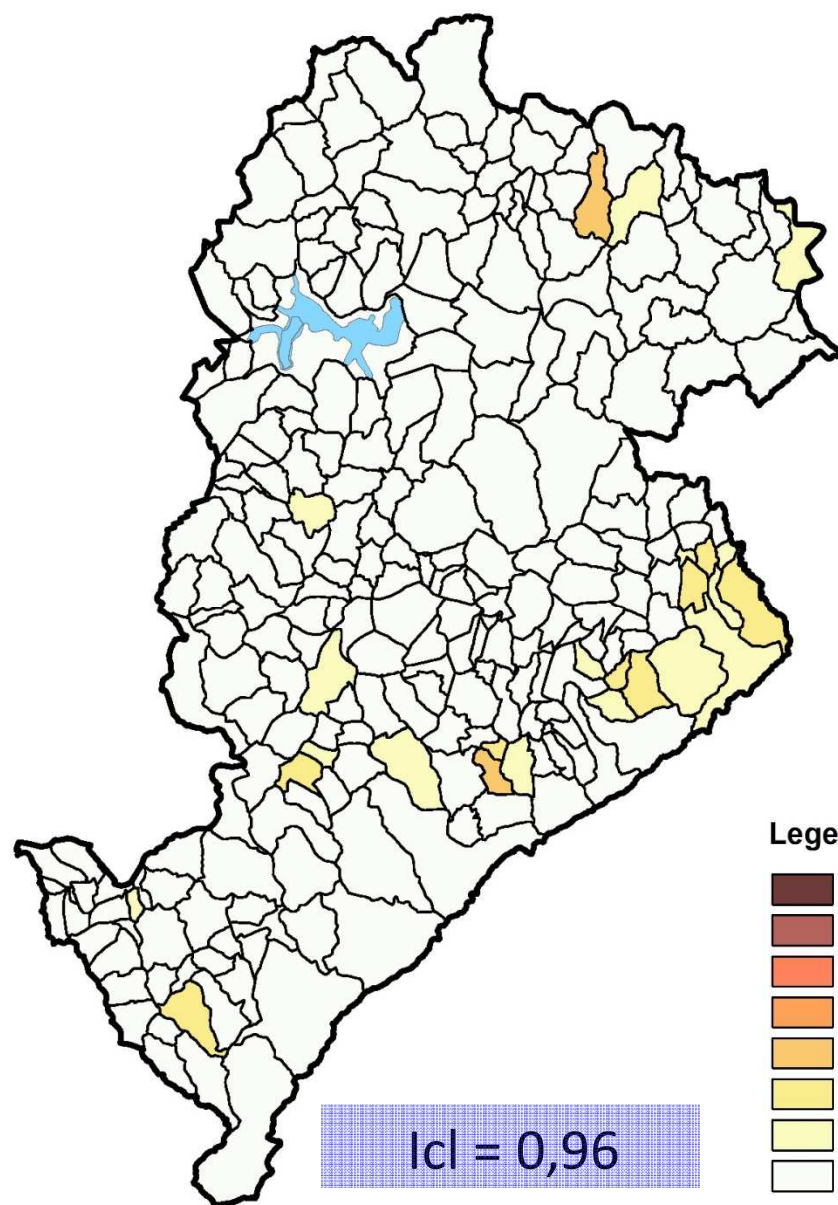
Índice de Resíduos Sólidos – Irs

- *Indicador de Coleta de Lixo (Icl):*

$$I_{cl} = \frac{P_{cl}}{P_t}$$

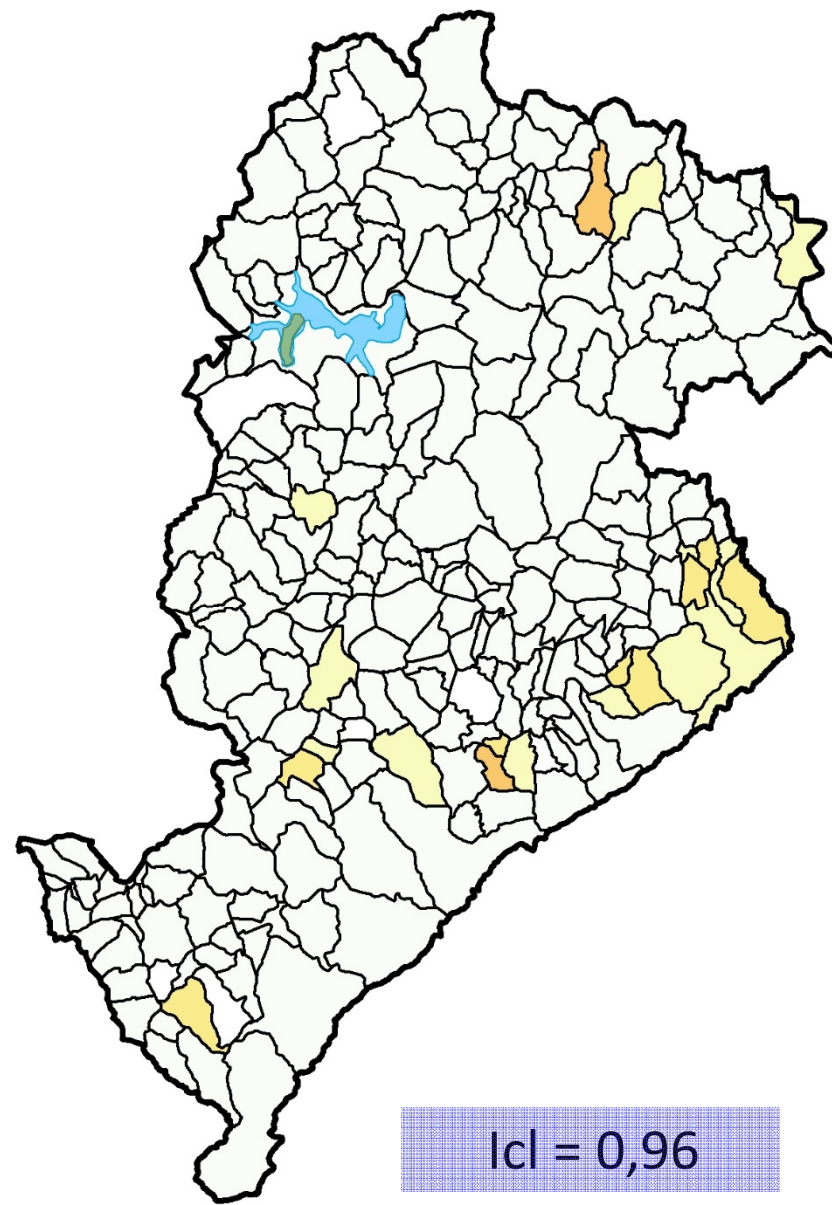
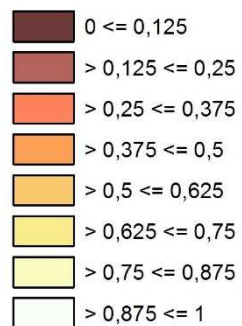
Pcl: População atendida com coleta de lixo

Pt: População total



Icl = 0,96

Legenda



Icl = 0,96

Índice de Drenagem – Idr

$$Idr = 1 - \frac{P_{mi}}{P_t}$$

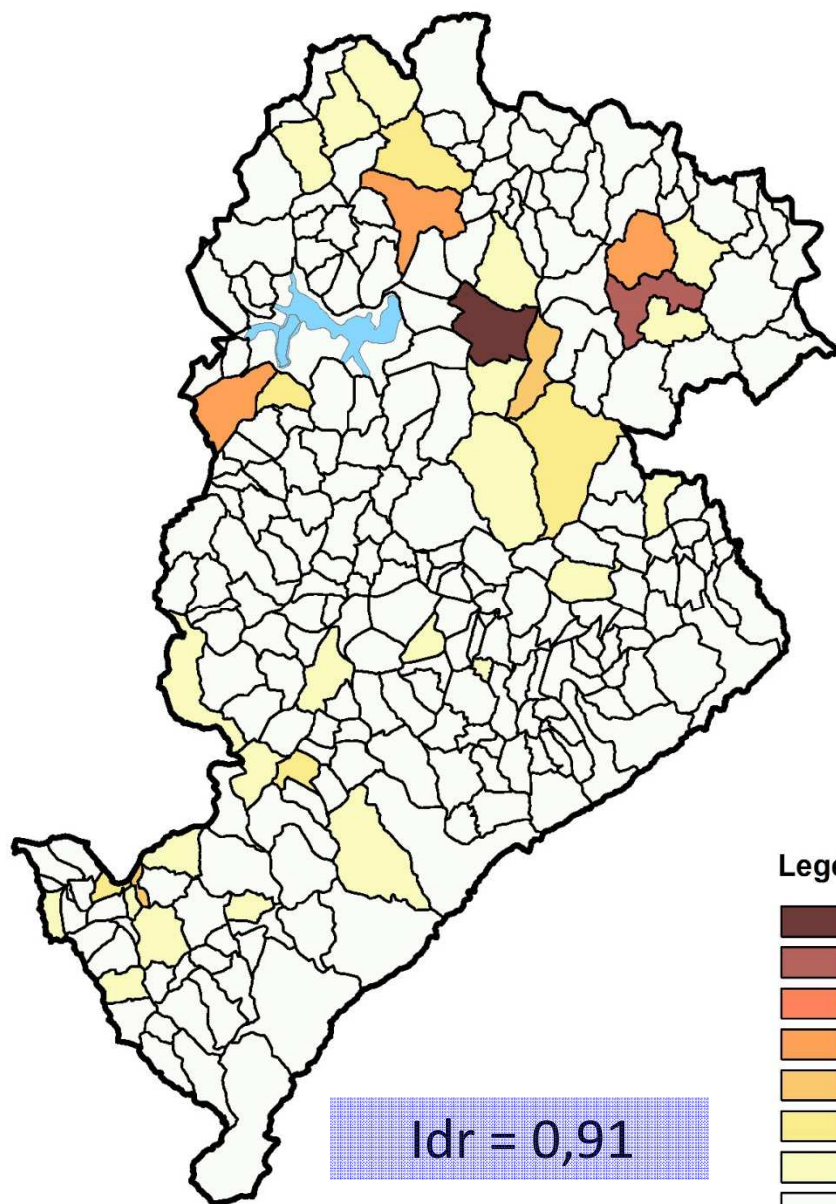
P_{mi}: População inserida nas manchas de inundação

P_t: População total

PMS
Atualização
2014

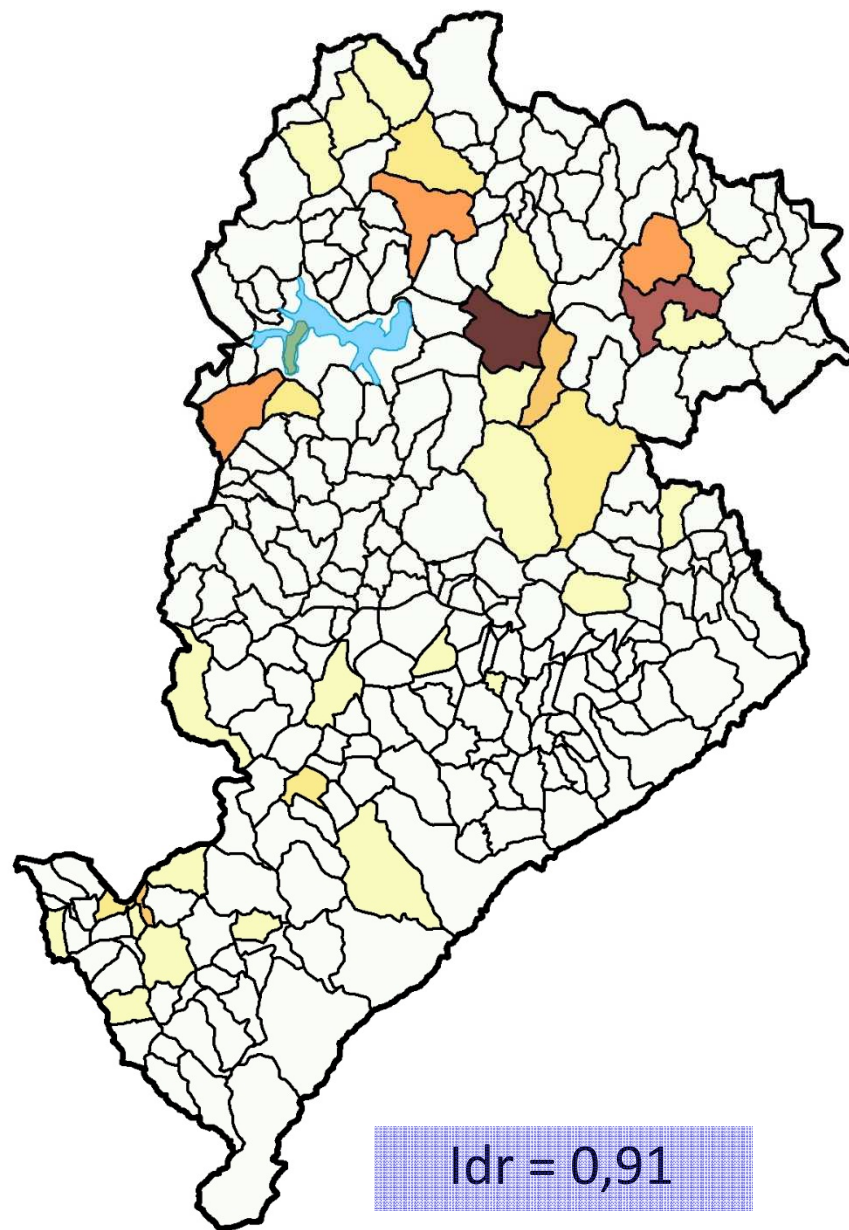
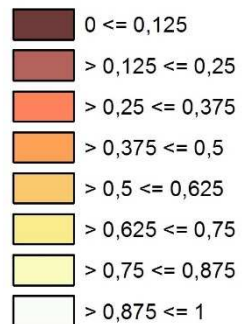
Idr - SUB-BACIAS

PMS
2016/2019



Idr = 0,91

Legenda

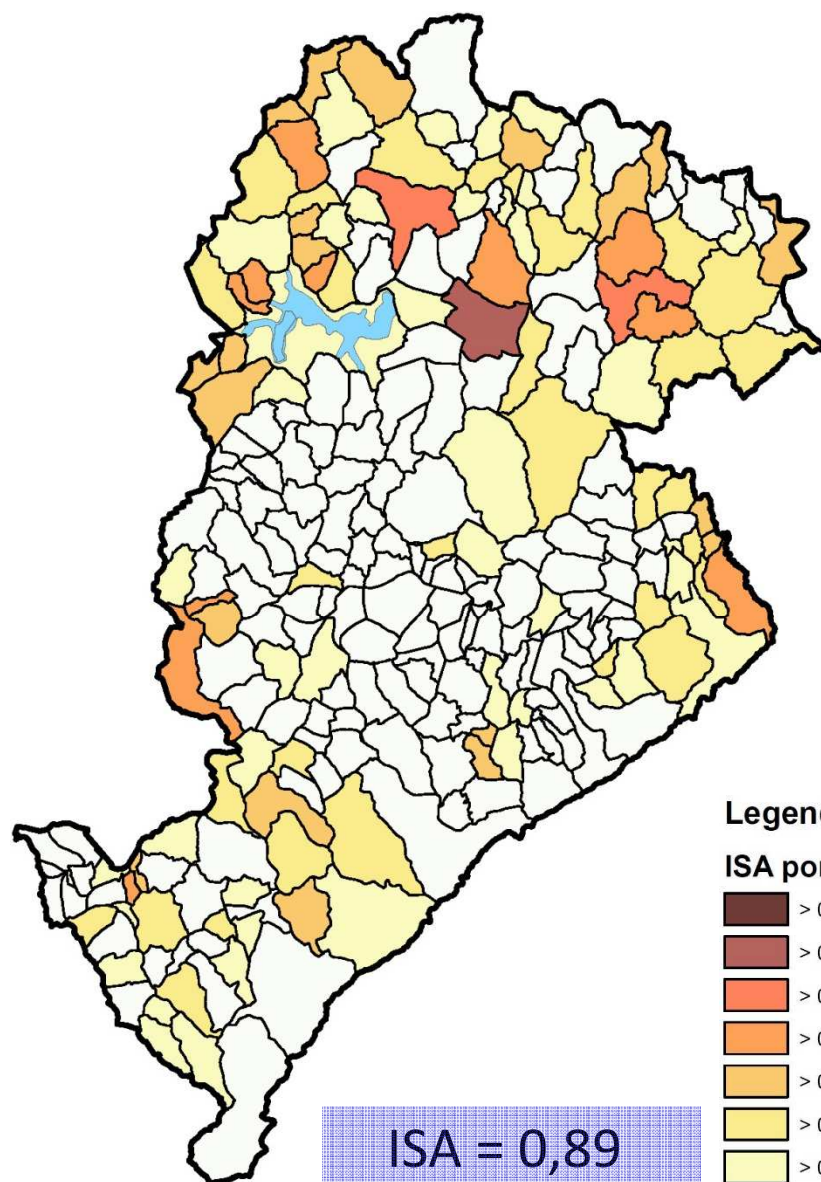


Idr = 0,91

PMS
Atualização
2014

ISA - SUB-BACIAS

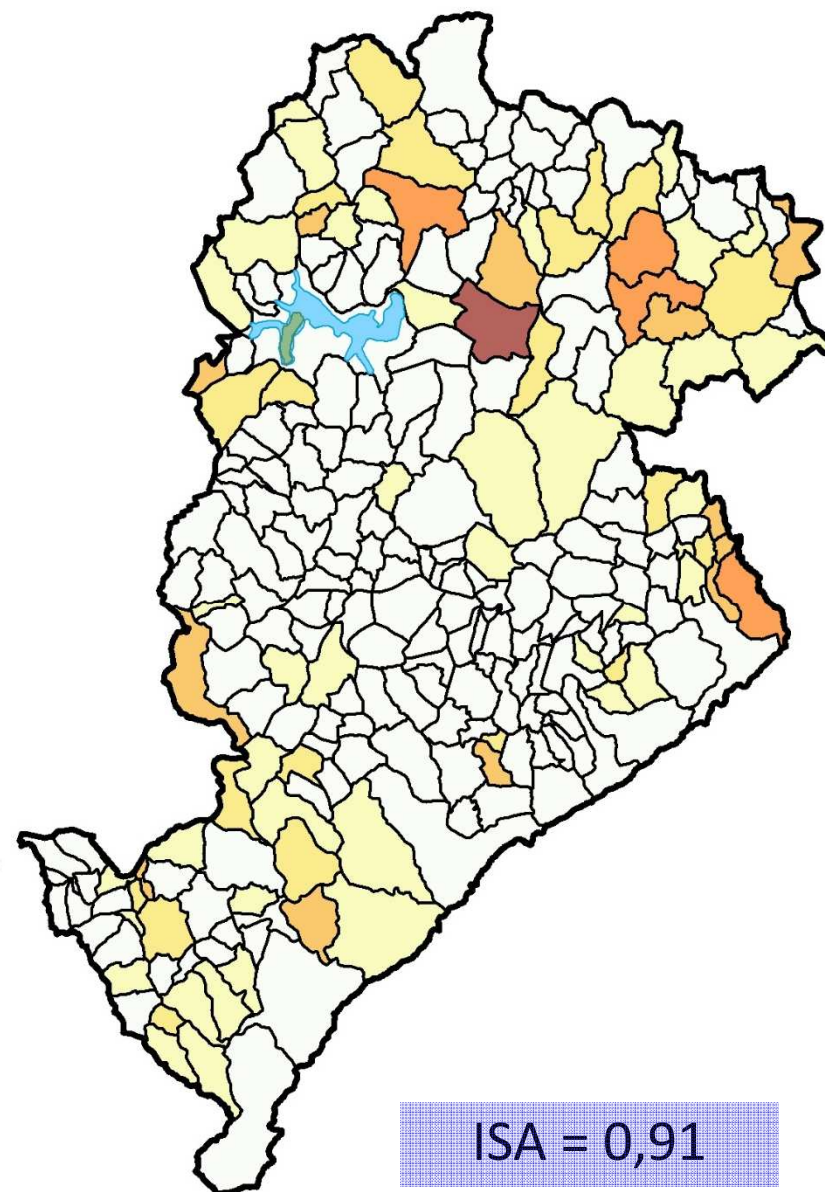
PMS
2016/2019



ISA = 0,89

Legenda

ISA por Sub-Bacias



ISA = 0,91

- 1) menor nota do ISA (nota 50);
- 2) maior densidade demográfica (nota 15);
- 3) maior % de população moradora de vilas/favelas (nota 25);
- 4) maior nota do IVS (nota 10).

$$\text{NOTPRIOR} = (\text{NOTISA}) + (\text{NOTDENS}) + (\text{NOTPOPVI}) + (\text{NOTIVS})$$

NOTPRIOR: Nota de priorização (0 a 100);

NOTISA: Nota do ISA (0 a 50);

NOTDENS: Nota para densidade demográfica (0 a 15);

NOTPOPVI: Nota para o percentual da população residente em vilas e favelas (0 a 25);

NOTIVS: Nota do IVS (0 a 10).

INDICADORES SELECIONADOS E AGRUPAMENTO EM DIMENSÕES

DIMENSÃO	INDICADOR
Saneamento	• Percentual de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água inadequado ou ausente
	• Percentual de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário inadequado ou ausente
	• Percentual de domicílios particulares permanentes com destino do lixo de forma inadequada ou ausente
Socioeconômica	• Razão de moradores por domicílio
	• Percentual de pessoas analfabetas
	• Percentual de domicílios particulares com rendimento per capita até 1/2 SM
	• Rendimento nominal mensal médio das pessoas responsáveis (invertido)
	• Percentual de pessoas de raça/cor preta, parda e indígena

CATEGORIAS DO IVS

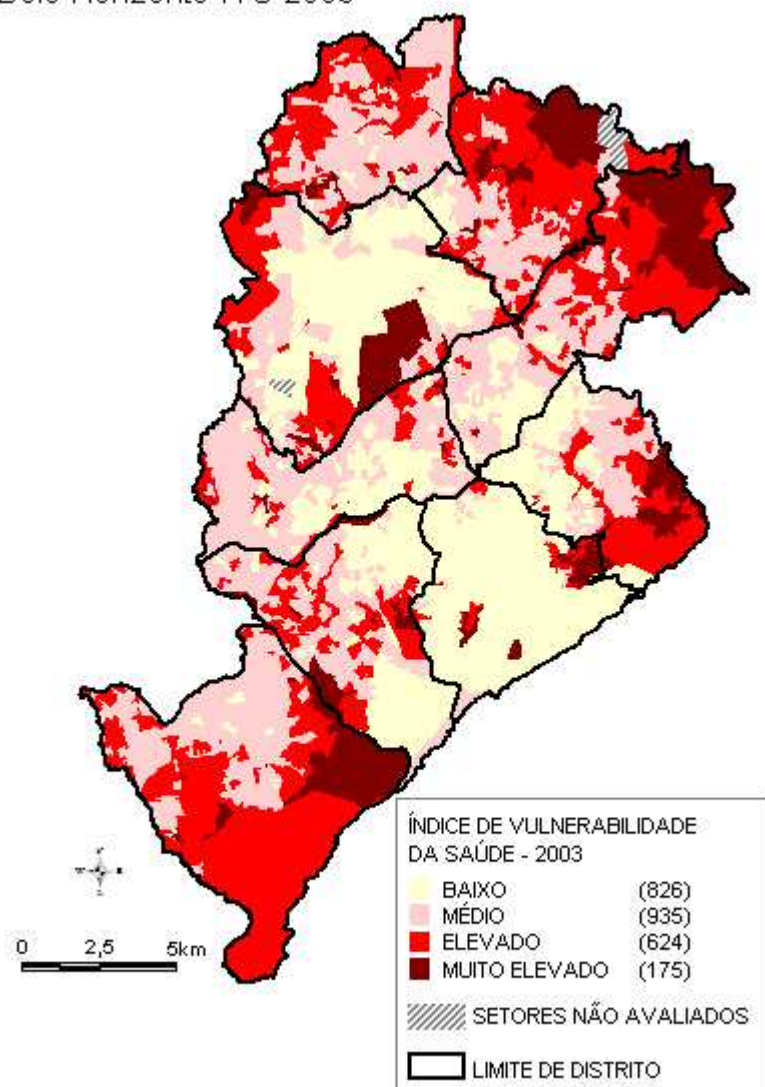
- ***IVS BAIXO*** - setores com valores IVS inferiores ao IVS médio
- ***IVS MÉDIO*** - setores censitários com valores do IVS com $\frac{1}{2}$ desvio padrão em torno da média (média $\pm$ 0,5 DP)
- ***IVS ELEVADO*** – setores com valores acima do IVS médio até o limite de 1,5 desvio padrão acima da média (limite superior do IVS médio + 1 DP)
- ***IVS MUITO ELEVADO*** - setores com valores acima do IVS elevado

PONDERAÇÃO: definição dos pesos dos indicadores e das dimensões

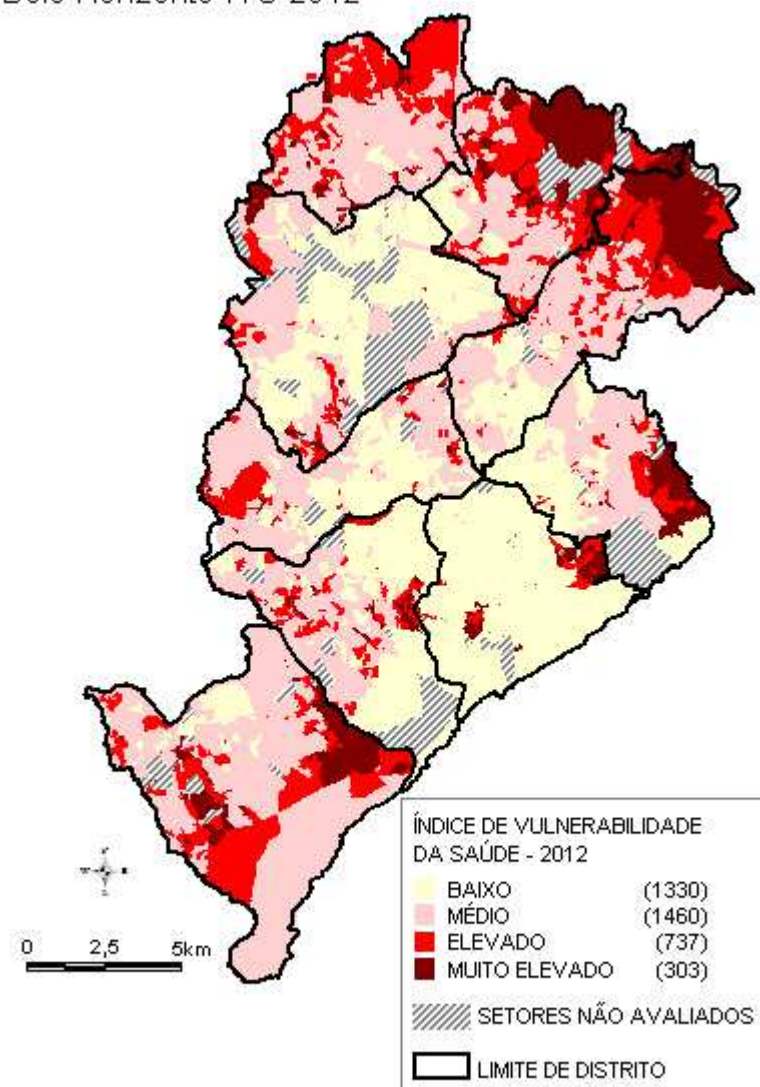
INDICADOR/DIMENSÃO	PESOS
Abastecimento inadequado de água	0,424
Esgotamento sanitário inadequado	0,375
Coleta inadequada de lixo	0,201
Moradores por domicílio	0,073
População analfabeta	0,283
Renda per capita de até 1/2 SM	0,288
Renda média dos responsáveis *	0,173
Percentual de pop. negra e indígena	0,185
Saneamento	0,396
Socioeconômica	0,604

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE DA SAÚDE - IVS **Resultados**

Belo Horizonte IVS 2003

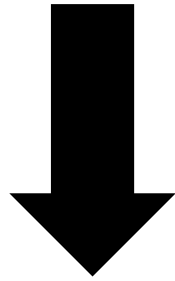


Belo Horizonte IVS 2012



IVS - SUB-BACIAS

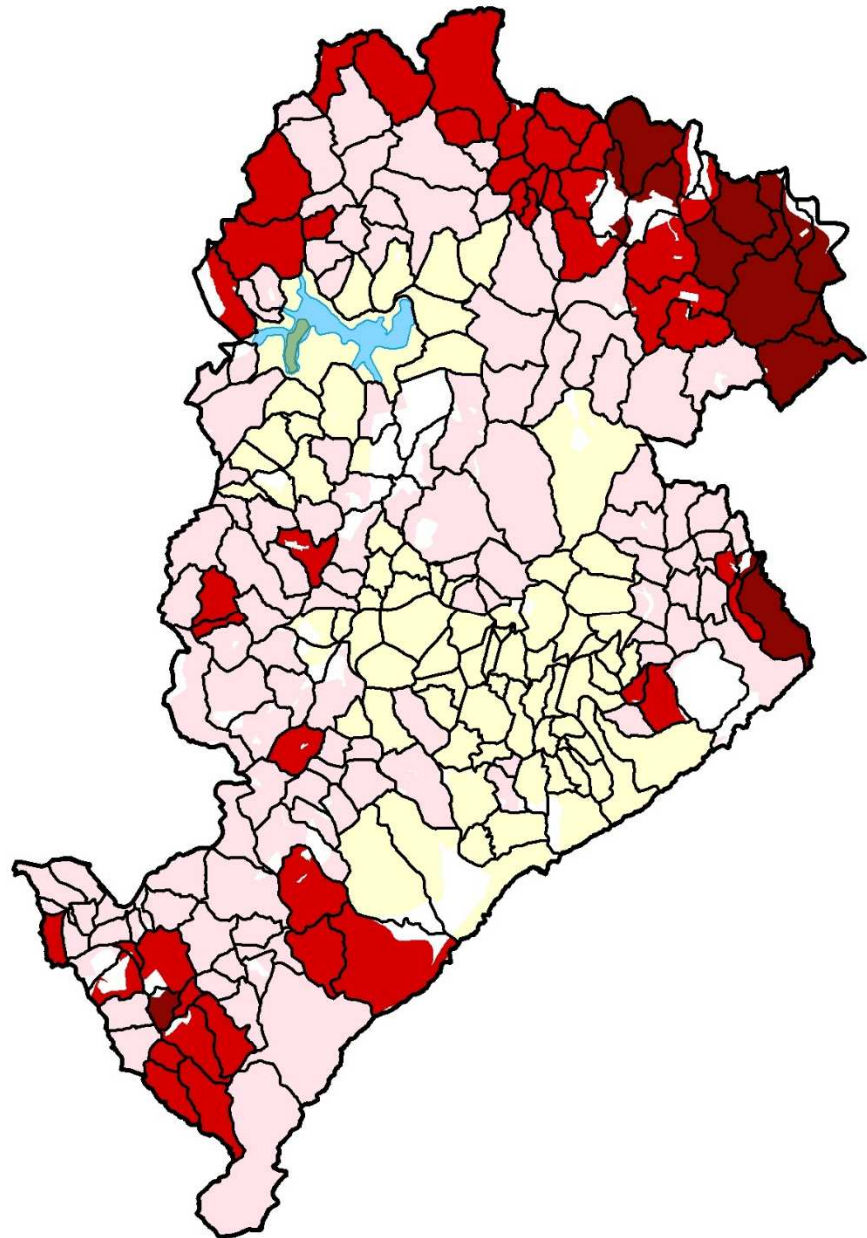
IVS = 0,25



Corresponde ao risco Médio.

Legenda

- IVS > 0,1950 - Baixo
- $0,1950 \leq \text{IVS} < 0,2865$ - Médio
- $0,2865 \leq \text{IVS} \leq 0,3781$ - Elevado
- IVS > 0,3781 - Muito Elevado



PRIORIDADES PMS

Ordem de Prioridade PMS	Nome da Sub-bacia
1*	Rib. Pampulha (Vila São Tomás / Aeroporto)
2*	Córrego Olaria (Taquaril)
3	Córrego do Nado (Vila Apolônia)
4*	Ribeirão da Onça (Av. Estrela de Belém)
5*	Córrego Leitão (Vila Estrela)
6*	Córrego Leitão (Vila Santa Lúcia)
7*	Córrego Ressaca (Vila Califórnia)
8	Córrego Gorduras (Av. Belmonte)
9	Córrego d' Água Funda (Confisco)
10	Ribeirão Arrudas (Av. Andradas - Vera Cruz)
11*	Córrego Av. Mem de Sá (Cardoso)
12*	Córrego do Nado (Lareira)
13*	Córrego Jatobá (Vila Marieta I)
14*	Córrego Bonsucesso (Vila Cemig)
15*	Córrego Freitas (Av. Sta. Terezinha)
16	Córrego Av. Mem de Sá (Av. M ^a C. Valadares)
17*	Córrego do Nado (Vila Copacabana)
18	Córrego Fazenda Velha (Cj. Felicidade)
19	Cór. Sem Nome/Rio Velhas (Conj. Cap. Eduardo)
20*	Ribeirão da Onça (Ribeiro de Abreu)

* Recursos assegurados

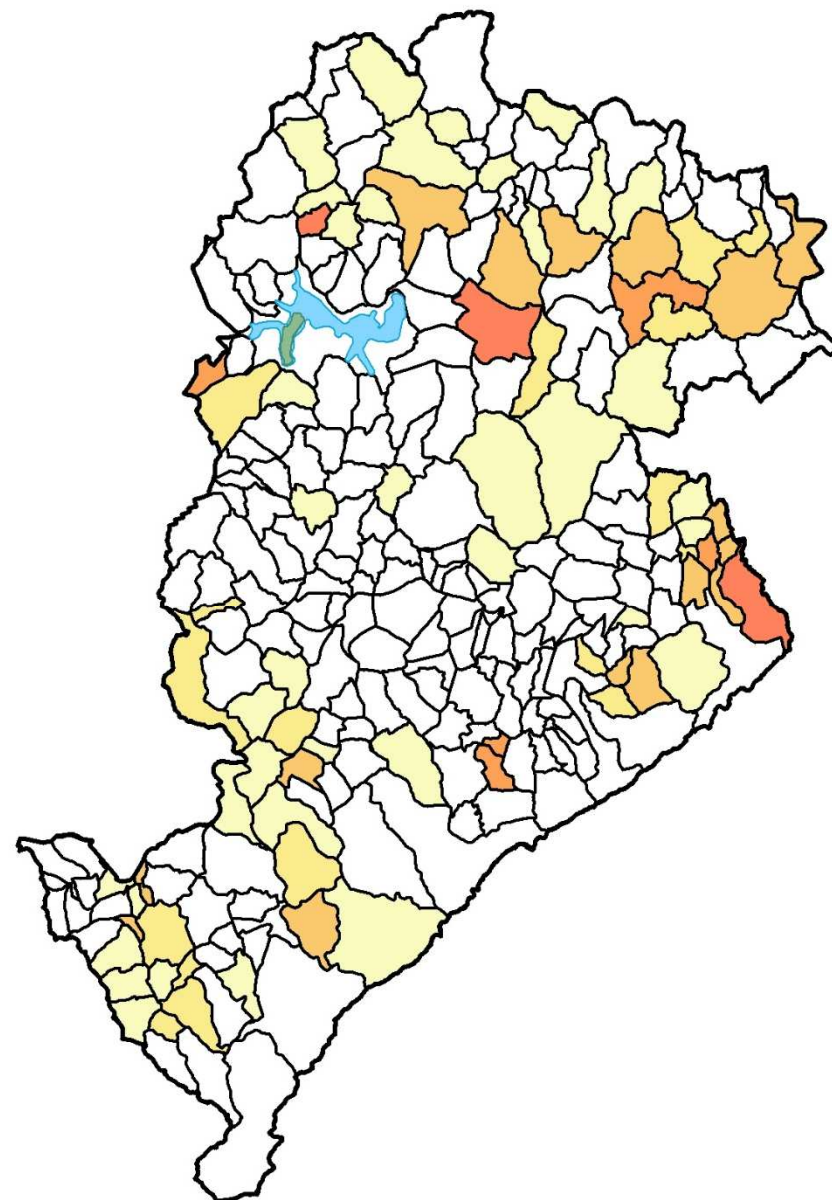
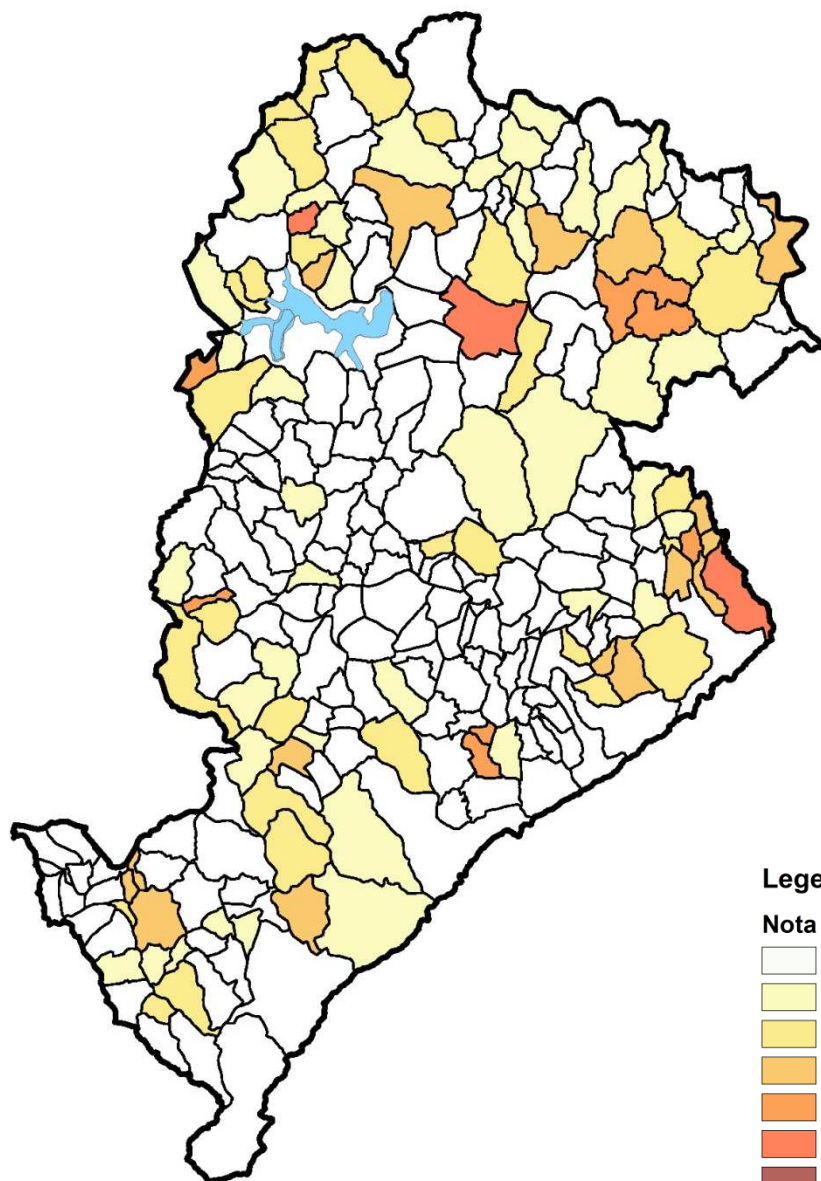
Ordem de Prioridade PMS	Nome da Sub-bacia
1*	Córrego Olaria (Taquaril)
2*	Rib. Pampulha (Vila São Tomás / Aeroporto)
3	Córrego do Nado (Vila Apolônia)
4*	Córrego Leitão (Vila Santa Lúcia)
5	Córrego d' Água Funda (Confisco)
6*	Ribeirão da Onça (Av. Estrela de Belém)
7	Ribeirão Arrudas (Av. Andradas - Vera Cruz)
8*	Córrego Leitão (Vila Estrela)
9*	Córrego do Nado (Lareira)
10*	Córrego Freitas (Av. Sta. Terezinha)
11*	Córrego Bonsucesso (Vila Cemig)
12*	Córrego Av. Mem de Sá (Cardoso)
13*	Ribeirão da Onça (Ribeiro de Abreu)
14	Ribeirão Arrudas (Av. Andradas - Caetano Furquim)
15	Ribeirão Arrudas (Vila Vista Alegre)
16	Cór. Sem Nome/Rio Velhas (Conj. Cap. Eduardo)
17	Córrego Av. Mem de Sá (Av. M ^a C. Valadares)
18	Córrego do Jatobá
19	Córrego Cachorro Magro
20	Córrego Fazenda Velha (Cj. Felicidade)

* Recursos assegurados

PMS
Atualização
2014

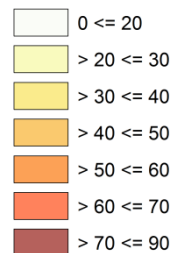
PRIORIDADES POR SUB-BACIAS

PMS
2016/2019



Legenda

Nota da Prioridade



COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DOS PMS'S PARA O MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE

PMS	Iab	Ice	Iie	Ies	Icl	Idr	ISA	IVS
2004/2008	1,00	0,86	0,59	0,77	0,95	0,99	0,84	-
2006 (Atualização)	1,00	0,90	0,61	0,80	0,95	0,99	0,88	-
2008/2011	1,00	0,89	0,67	0,76	0,95	0,88	0,85	-
2010 (Atualização)	1,00	0,90	0,71	0,79	0,95	0,84	0,83	-
2012/2015	1,00	0,94	0,75	0,81	0,96	0,91	0,89	-
2014 (Atualização)	1,00	0,93	0,75	0,81	0,96	0,91	0,89	-
2016/2019	1,00	0,95	0,85	0,88	0,96	0,91	0,91	0,25

Utilização da Carta de
Inundações de BH.

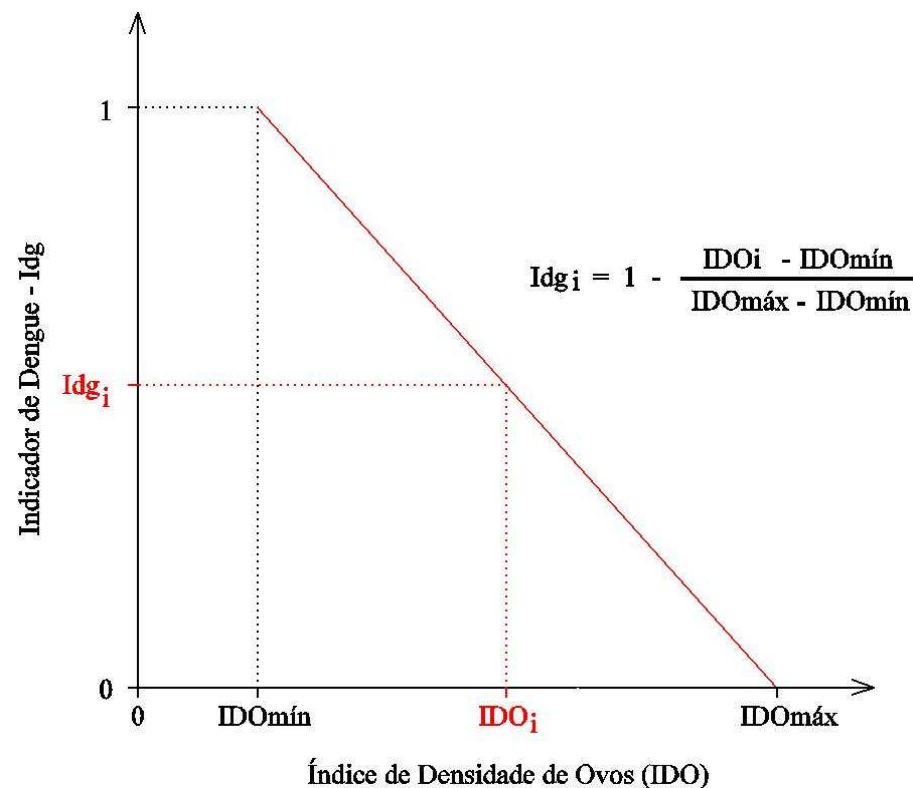
Inclusão do IVS no
cálculo das prioridades.

-  Mudança na metodologia de cálculo do índice/indicador PMS-2010
-  Mudança na metodologia de cálculo do índice/indicador PMS-2012
-  Mudança na metodologia de cálculo do índice/indicador PMS-2016

INDICADORES COMPLEMENTARES

Indicador de Dengue $\Rightarrow$ construído a partir do Índice de Densidade de Ovos (IDO).

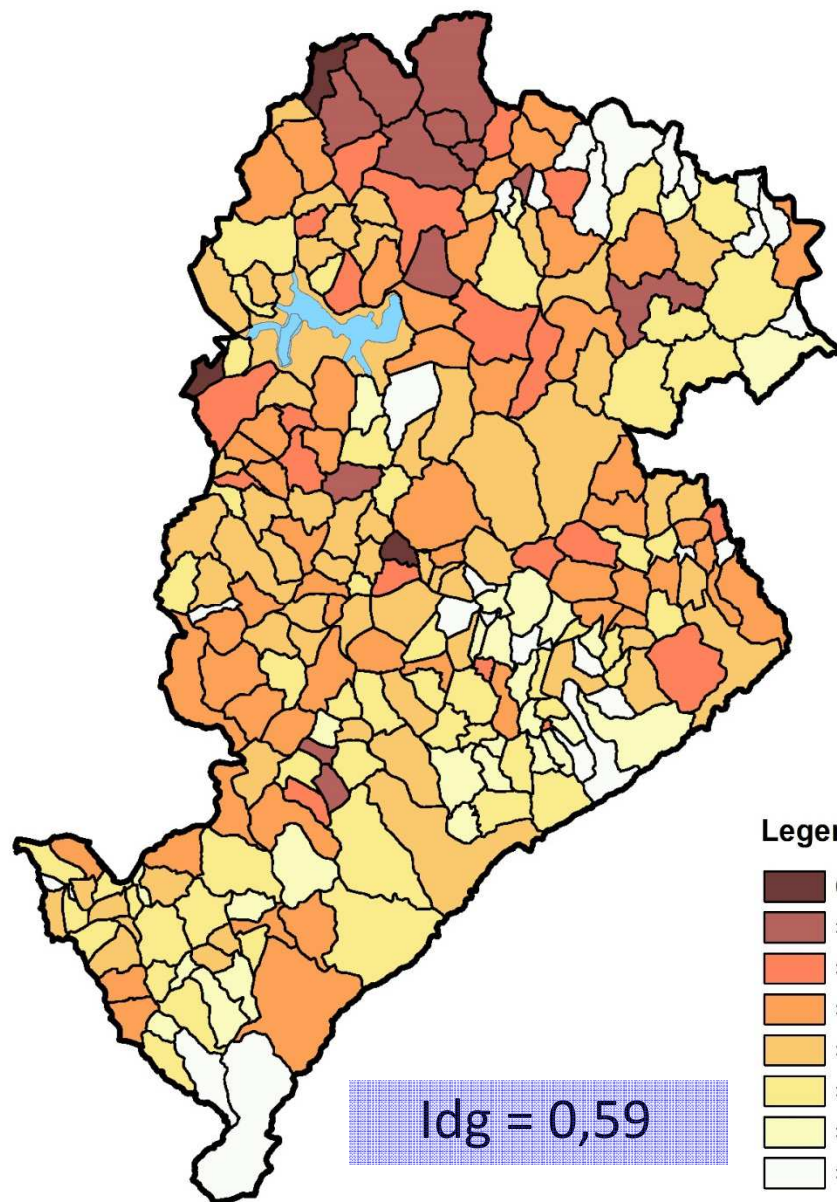
IDO: soma de todos os ovos encontrados em uma ovitrampa, dividida pela quantidade de semanas de coleta nas quais ocorreu a presença de ovos (semanas positivas).



Idg - SUB-BACIAS

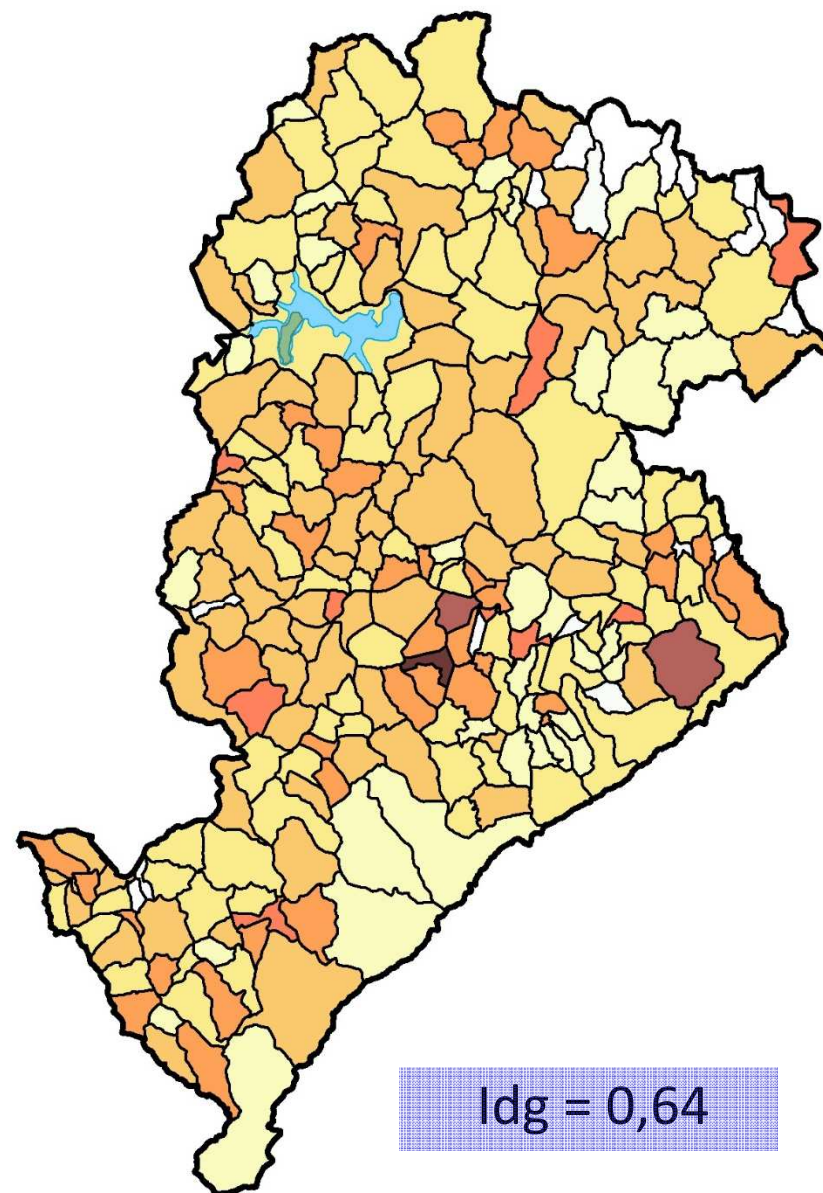
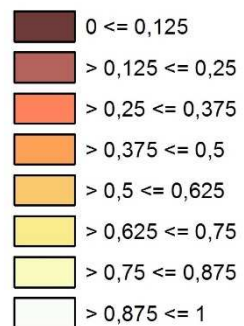
PMS
Atualização
2014

PMS
2016/2019



Idg = 0,59

Legenda



Idg = 0,64

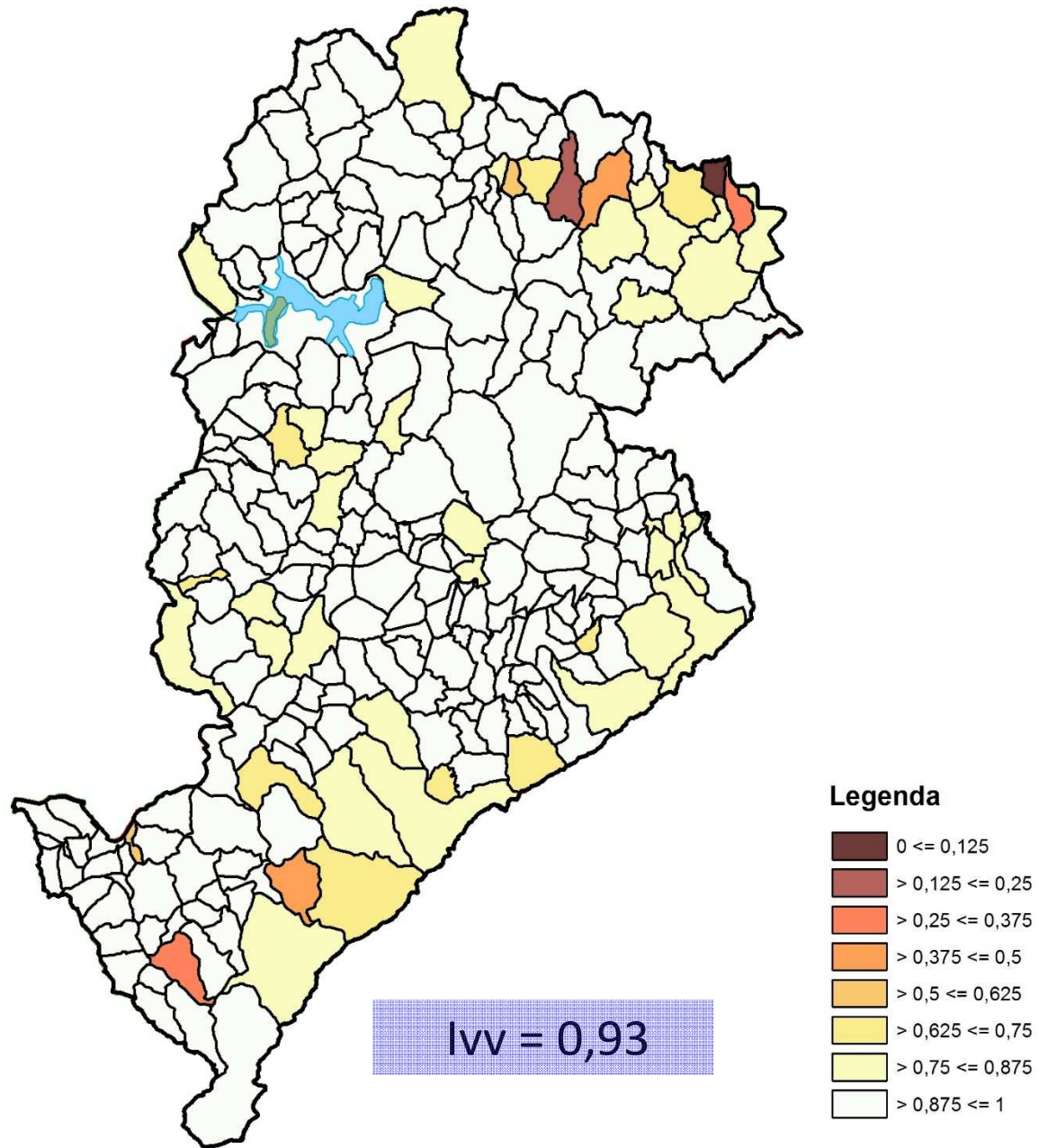
Índice de Varrição de Vias – lvv

$$I_{vv} = \frac{L_{vv}}{L_t}$$

Lvv: Extensão de vias atendidas pelo serviço de varrição

Lt: Extensão total de vias

Iv - SUB-BACIAS



Regularidade: fornecimento ininterrupto na quantidade necessária ao atendimento durante as 24 horas do dia.

- Economias Atingidas por Intermitências (E_i)

$$E_i = \frac{E_{is}}{Q_{is}}$$

E_{is} : Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas

Q_{is} : Quantidade de interrupções sistemáticas

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN073	Economias /interrupção	112,03	3.867,35	3.062,05	Conforme SNIS

- Duração Média das Intermitências (D_i)

$$D_i = \frac{Dis}{Qis}$$

Dis: Duração das interrupções sistemáticas

Qis: Quantidade de interrupções sistemáticas

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN074	Horas /interrupção	14,35	12,16	13,07	Conforme SNIS

Continuidade: é a condição que minimiza a duração das interrupções associadas a manutenções preventivas ou corretivas ou a outros motivos de ordem operacional.

- Economias Atingidas por Paralisações (E_p)

$$E_p = \frac{E_{ap}}{Q_{ps}}$$

E_{ap} : Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações
 Q_{ps} : Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN071	Economias /paralisação	1.158,16	652,36	3.307,84	Conforme SNIS

- Duração Média das Paralisações (DMp)

$$DMp = \frac{Dp}{Qps}$$

Dp: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas por ano)

Qps: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN072	Horas /paralisação	10,96	14,76	16,88	Conforme SNIS

Eficiência: é a condição que minimiza as perdas físicas e de faturamento e que assegura o atendimento das demandas dos consumidores com agilidade e pontualidade.

- Índice de Hidrometração (Ih)

$$Ih = \frac{LAm}{LA} \times 100$$

LAm: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas

LA: Quantidade de ligações ativas de água

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN009	%	100,00	100,00	100,00	Conforme SNIS

- Índice de Perdas na Distribuição (Ip)

$$Ip = \frac{Vp + Vti - Vc - Vs}{Vp + Vti - Vs} \times 100$$

Vp: Volume de água produzido

Vti: Volume de água tratada importado

Vc: Volume de água consumido

Vs: Volume de serviço

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN049	%	36,47	37,05	37,95	Conforme SNIS

- Volume Anual de Perdas (Vpa)

$$Vpa = Vp + Vti - Vc - Vs$$

Vp: Volume de água produzido

Vti: Volume de água tratada importado

Vc: Volume de água consumido

Vs: Volume de serviço

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
Vpa	1.000 m ³ /ano	91.484,47	91.466,02	84.686,43	Numerador do IN049 do SNIS

Qualidade: é a condição que assegura a potabilidade da água fornecida aos consumidores, nos termos fixados pela Portaria n.º 2914/2011 do Ministério da Saúde.

- Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão (Cfp)

$$Cfp = \frac{ACfp}{AC} \times 100$$

ACfp: Quantidade de amostras para cloro residual fora do padrão

AC: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN075	%	0,20	0,16	0,51	Conforme SNIS

- Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão (Tfp)

$$Tfp = \frac{ATfp}{AT} \times 100$$

ATfp: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão

AT: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN076	%	0,04	0,15	0,25	Conforme SNIS

- Incidência das Análises de *E. coli* Fora do Padrão (ECfp)

$$ECfp = \frac{AECfp}{AEC} \times 100$$

AECfp: Quantidade de amostras para *E. coli* fora do padrão

AEC: Quantidade de amostras para *E. coli* (analisadas)

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
-	%	0,00	0,00	0,00	Similar ao SNIS IN084, substituindo o coliforme fecal por <i>E. Coli</i>

Regularidade: é a condição de prestação do serviço de esgotamento sanitário sem refluxo para o interior das edificações ou extravasamento para os logradouros públicos.

- Extravasamento de Esgotos por Extensão de Rede (E_{er})

$$E_{er} = \frac{Er}{Lr}$$

Er: Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados
Lr: Extensão da rede de esgoto

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN082	Extravasamentos /km	8,28	7,65	6,59	Conforme SNIS

Continuidade: é a condição de prestação dos serviços de esgotamento sanitário que minimiza a duração das interrupções associadas a manutenções preventivas ou corretivas ou a outros motivos de ordem operacional.

- Duração Média dos Reparos de Extravasamentos de Esgotos (DRe)

$$DRe = \frac{De}{Qe}$$

De: Duração dos extravasamentos registrados
Qe: Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
IN077	Horas /extravasamento	15,89	14,10	12,16	Conforme SNIS

- Índice de Tratamento de Esgotos (*Ite*)

$$Ite = \frac{Pat}{Pt}$$

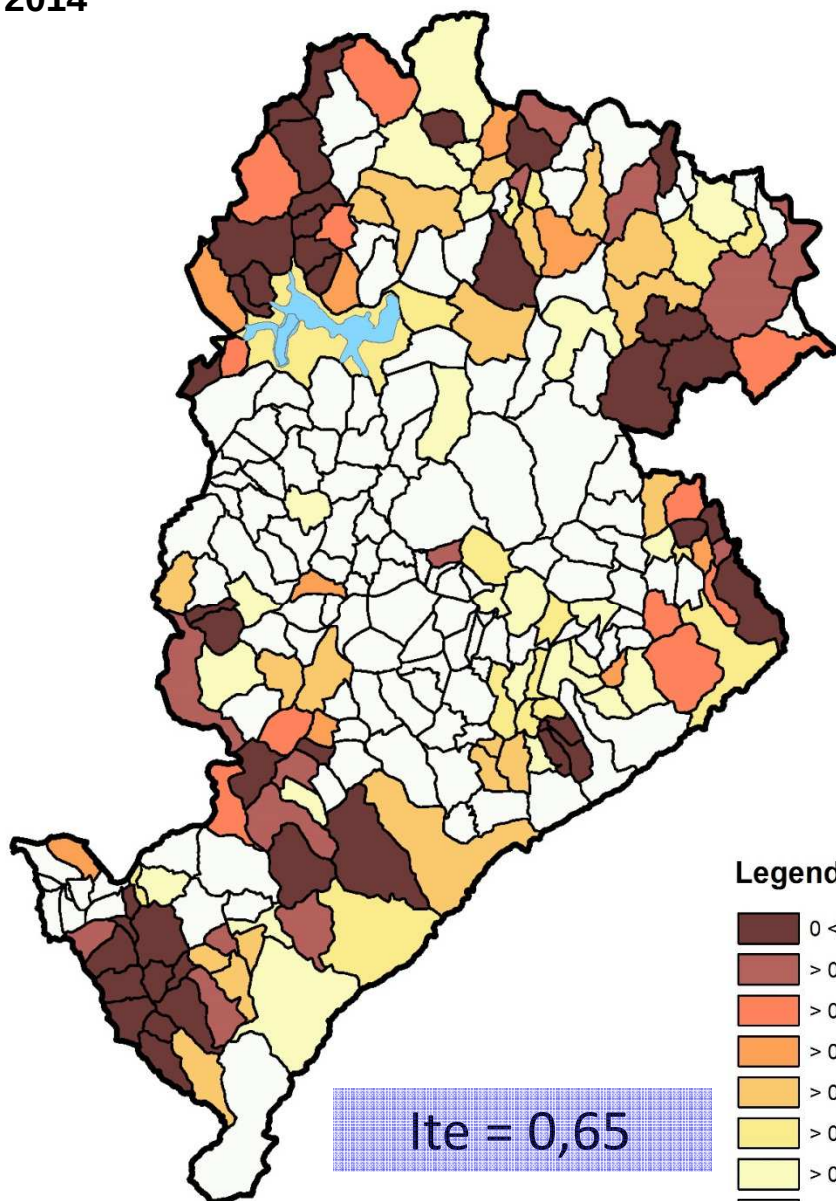
Pat: População, da área considerada, atendida com tratamento de esgotos;

Pt: População total da área considerada.

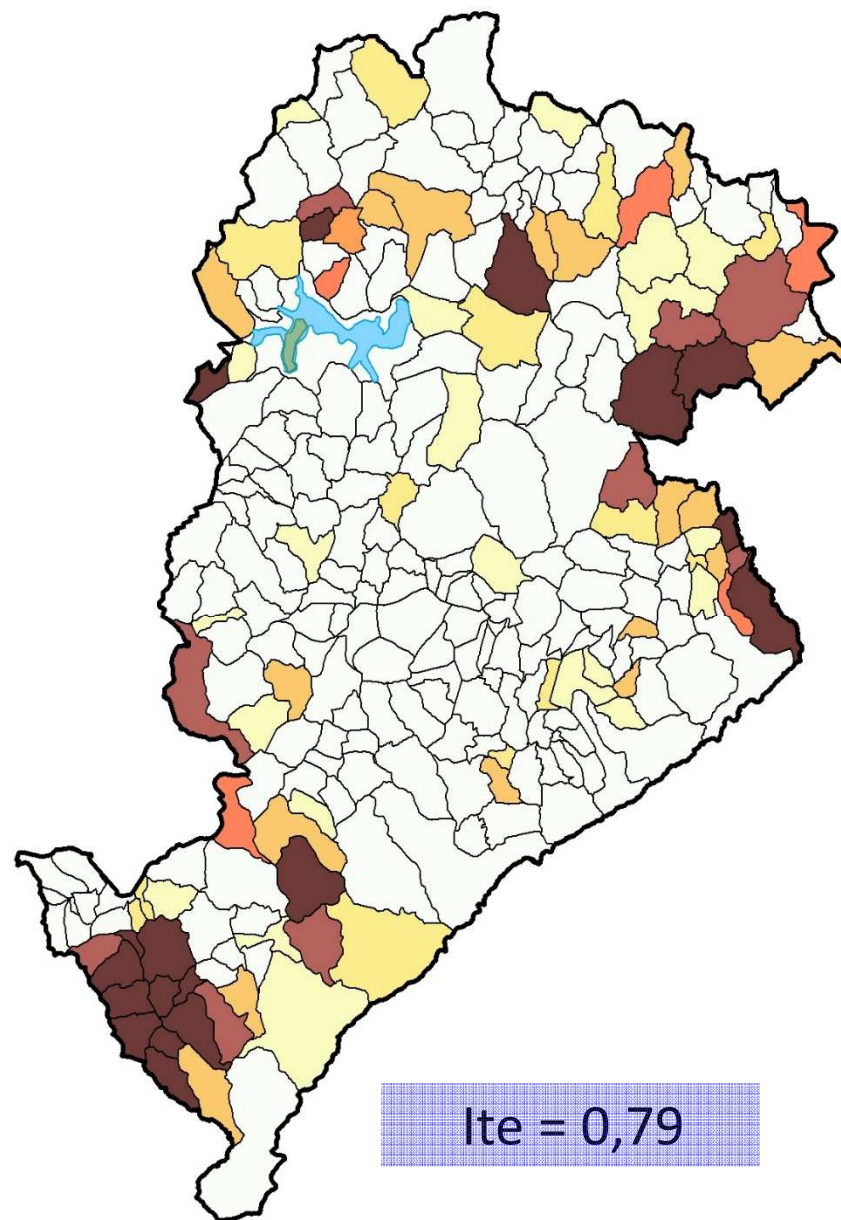
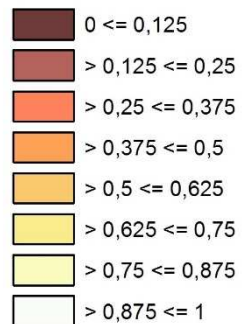
PMS
Atualização
2014

ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - Ite

PMS
2016/2019



Legenda



Qualidade: é a condição de prestação dos serviços que assegura, atendendo às normas técnicas aplicáveis, o controle das características e composição dos esgotos tratados.

- Remoção da carga poluente do esgoto (ISp03)*

$$\left(\frac{DBOa - DBOe}{DBOa} \right) \times 100$$

DBOa: Demanda Bioquímica de Oxigênio afluente à ETE

DBOe: Demanda Bioquímica de Oxigênio efluente à ETE

Índice		Ano			Critério apuração
Código	Unid.	2013	2014	2015	
ISp03	%	89,92	87,10	88,41	Conforme GRMD/PNQS

*** Guia de Referência para Medição do Desempenho, publicado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)**

Índice de Tratamento de Fundo de Vale – Iqfv

$$I_{QFV} = \frac{L_{FV}}{L_T}$$

L_{FV} : Soma das extensões dos trechos com projetos/obras de tratamento de fundo de vale que seguiram as diretrizes do Programa Drenurbs (m);

L_T : Soma das extensões totais de projetos/obras de tratamento de fundo de vale (m).

Extensão de intervenção conf. Drenurbs =	25.107,6 m
Extensão de intervenção não Drenurbs =	8.029,7 m
Extensão total de intervenções =	33.137,3 m

$$I_{qfv} = 0,76 = 76\%$$

Foram considerados os projetos e as obras concluídos após o ano de 2008. Esse período foi escolhido por contemplar os períodos das duas últimas versões do Plano Municipal de Saneamento: PMS 2008/2011 e PMS 2012/2015.

COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DOS PMS'S PARA O MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE

PMS	Ite	Idg	Ivv	Iqfv
2004/2008	-	0,61	-	-
2006 (Atualização)	-	0,91	-	-
2008/2011	-	0,79	-	-
2010 (Atualização)	-	0,69	-	-
2012/2015	0,67	0,68	-	-
2014 (Atualização)	0,65	0,59	-	-
2016/2019	0,79	0,64	0,93	0,76

-  Mudança na metodologia de cálculo do índice/indicador PMS -2010
-  Mudança na metodologia de cálculo do índice/indicador PMS-2016

METAS PARA 2019

- ➔ Preconizada pela Lei Municipal 8.260: *“o Plano Municipal de Saneamento deve conter entre seus elementos o estabelecimento de metas de curto e médio prazos”.*
- ➔ Exigência da Lei Federal 11.445: *“os planos municipais de saneamento abrangerão, entre outras coisas, objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização dos serviços de saneamento básico, admitidas soluções graduais e progressivas”.*
- ➔ Um dos principais avanços do PMS 2008/2011 - estabelecimento de metas para expansão da cobertura pelos serviços de coleta e interceptação de esgotos e coleta de lixo.
- ➔ No PMS 2016/2019 serão estabelecidas metas para expansão da cobertura pelos serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana.

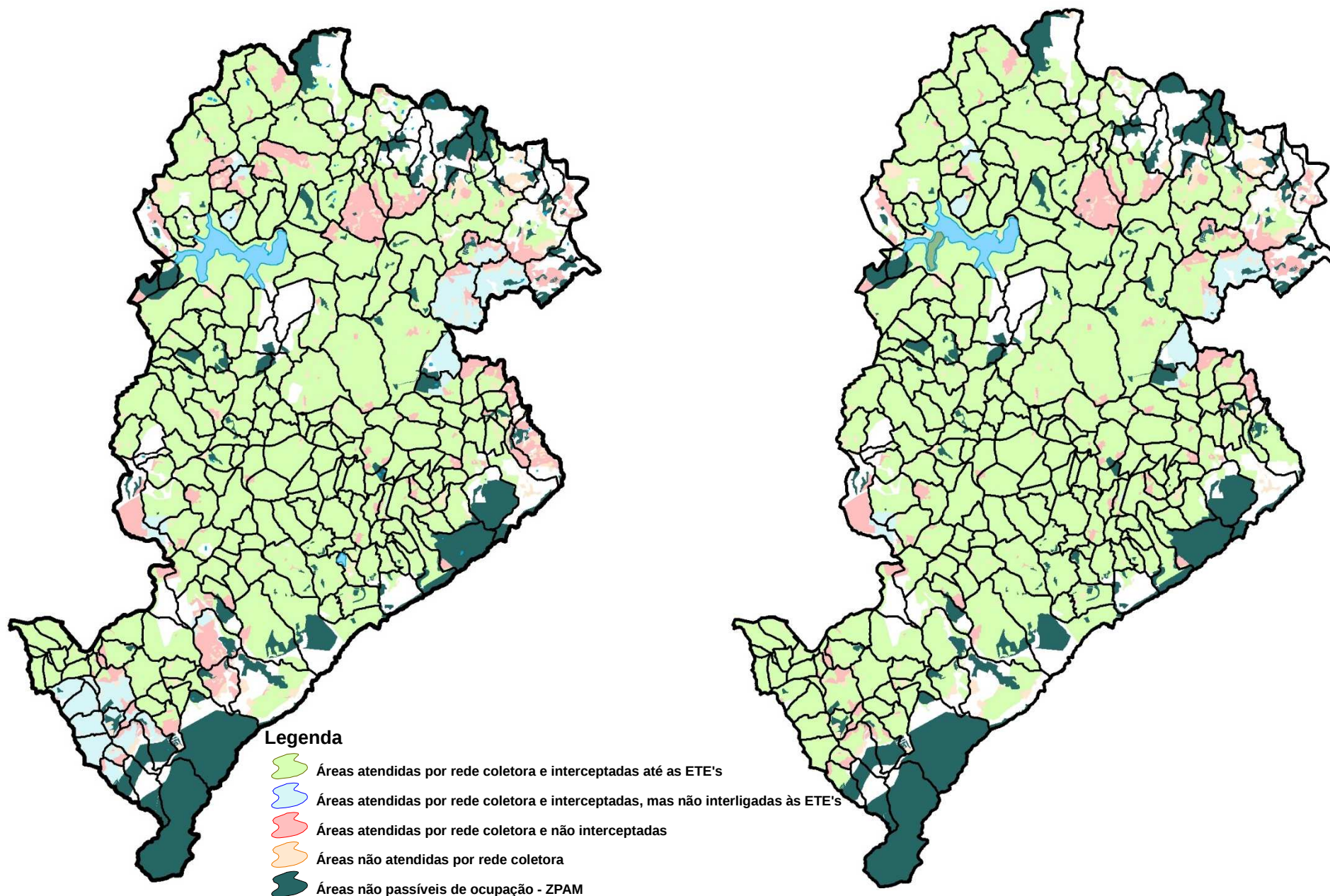
COMPARAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DO PMS 2016/2019 ATUAL E METAS PARA 2019

PMS	Iab	Ice	Iie	Ies	Icl	Idr	ISA	Ite
PMS 2016/2019 (Atual)	1,00	0,95	0,85	0,88	0,96	0,91	0,91	0,79
PMS 2016/2019 (Metas para 2019)	1,00	0,96	0,90	0,92	0,96	0,94	0,94	0,88

PMS
2016/2019

DIAGNÓSTICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

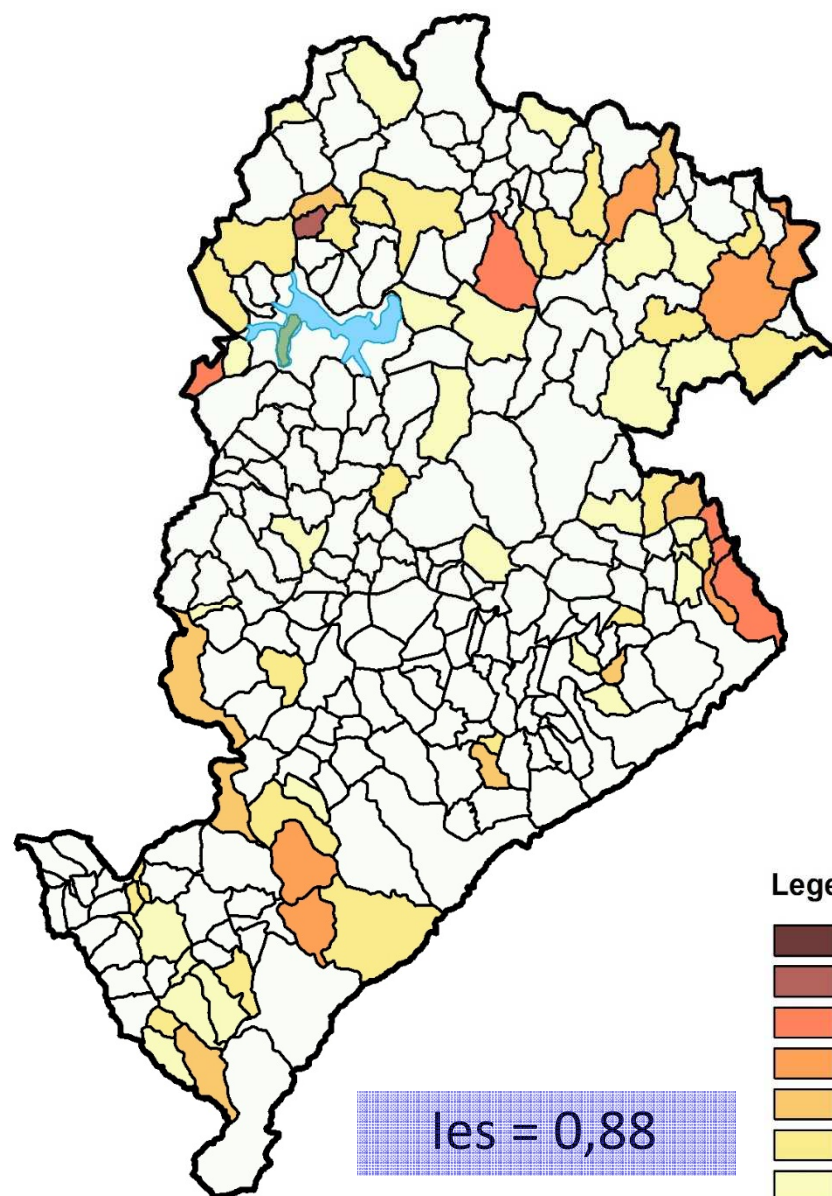
META PARA
2019



PMS
2016/2019

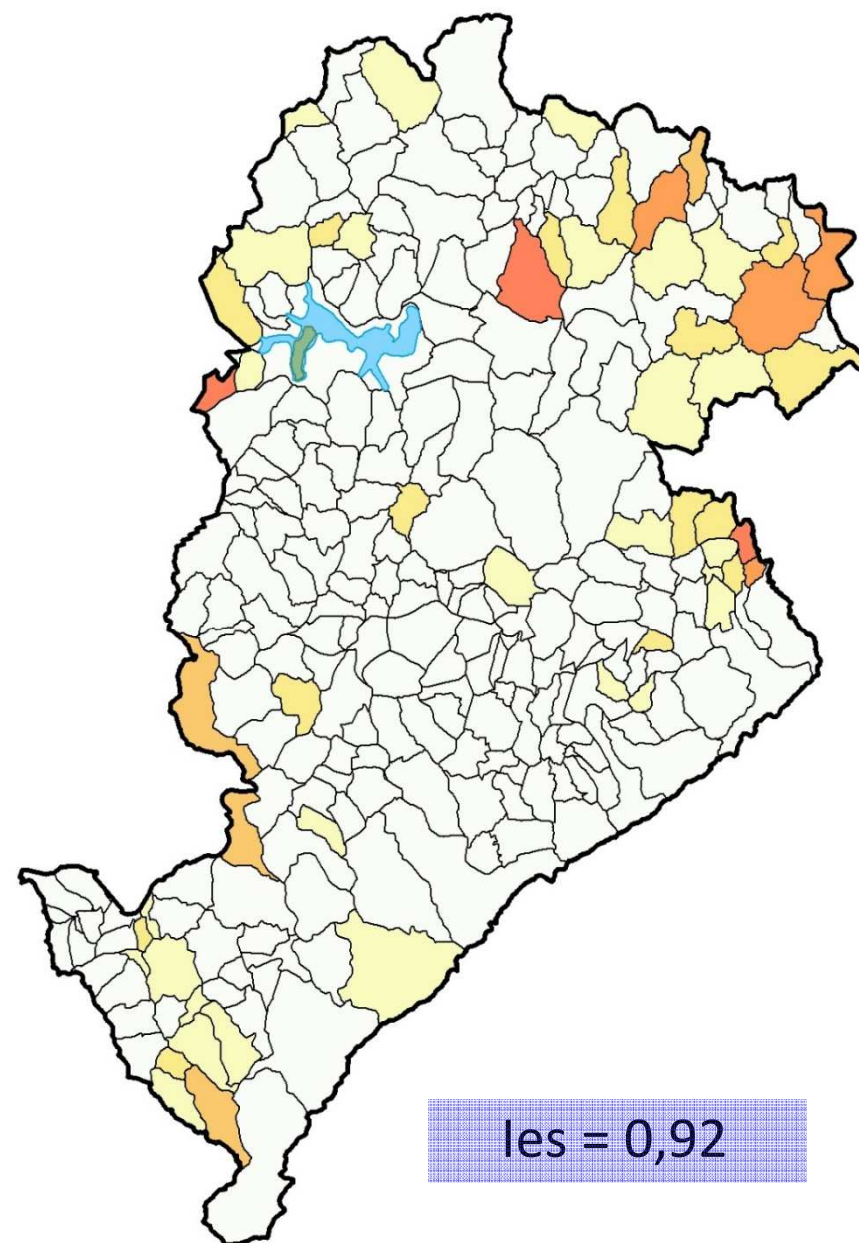
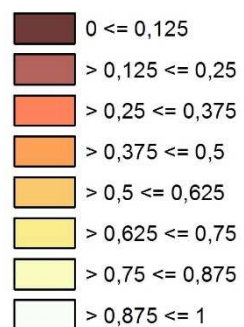
Ies - SUB-BACIAS

META PARA
2019



Ies = 0,88

Legenda

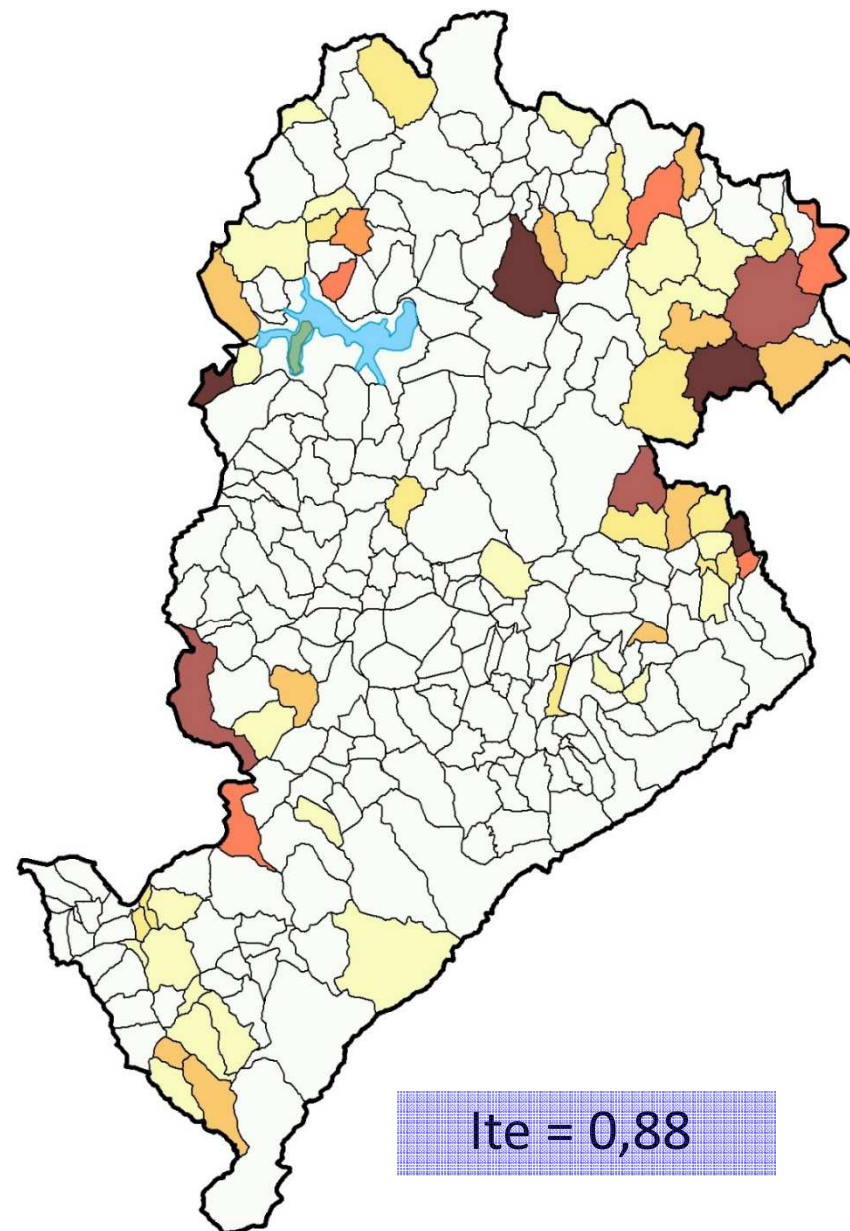
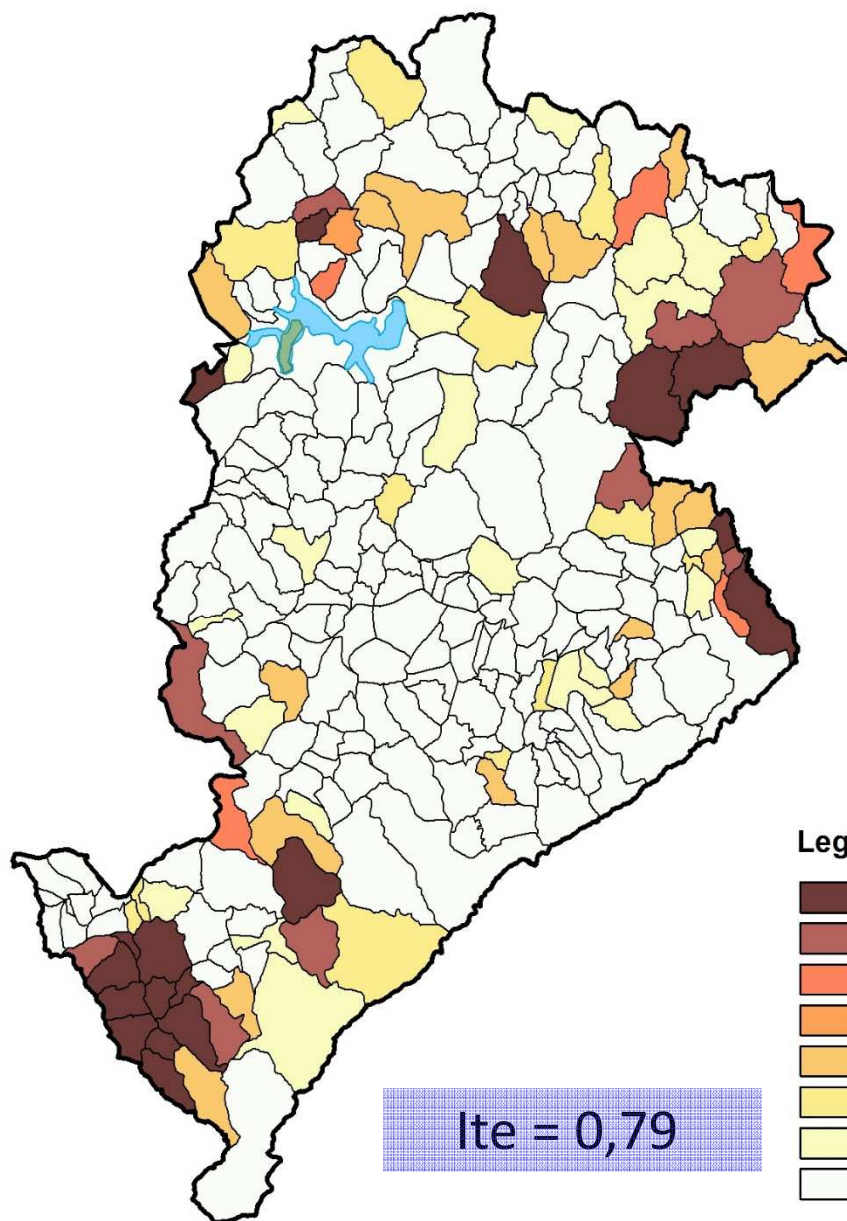


Ies = 0,92

PMS
2016/2019

Ite - SUB-BACIAS

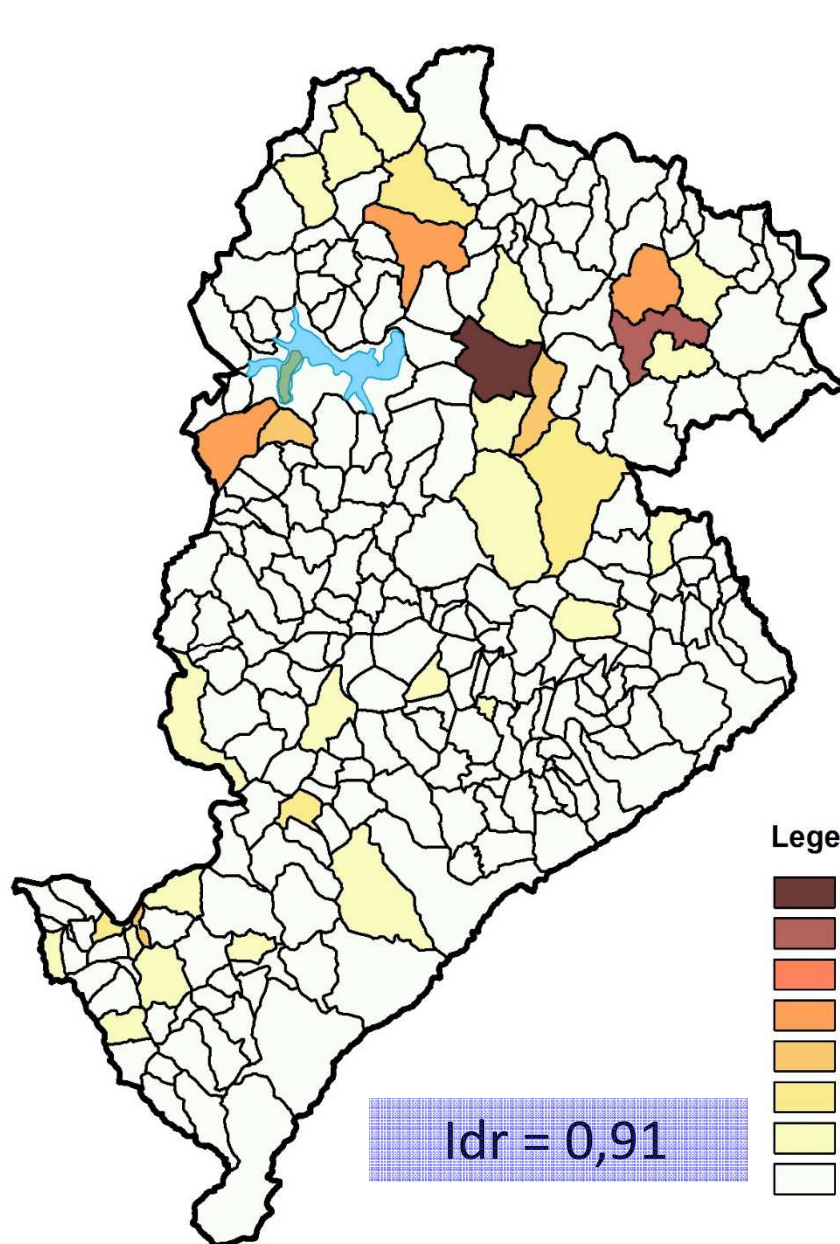
META PARA
2019



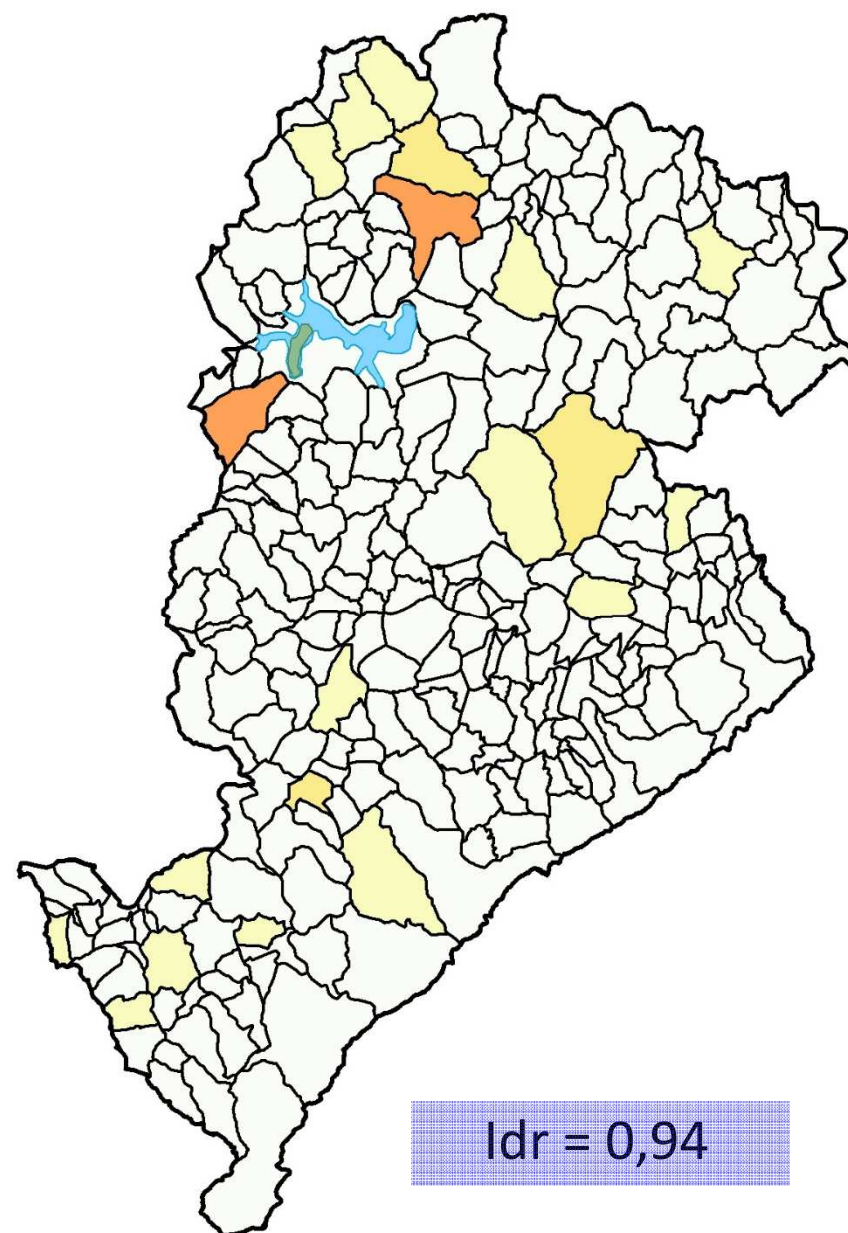
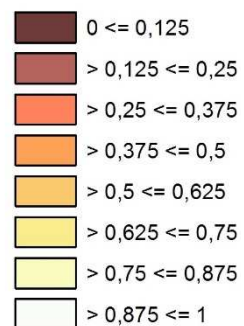
PMS
2016/2019

Idr - SUB-BACIAS

META PARA
2019



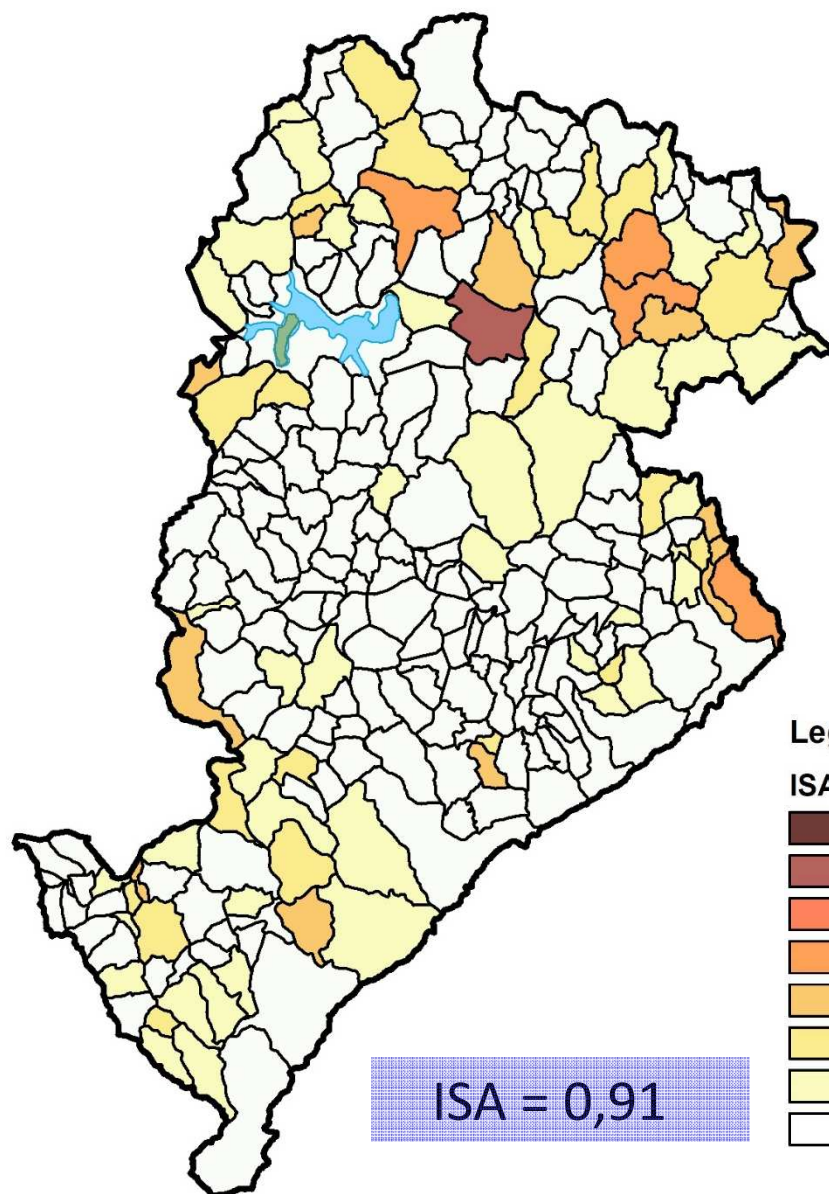
Legenda



PMS
2016/2019

ISA - SUB-BACIAS

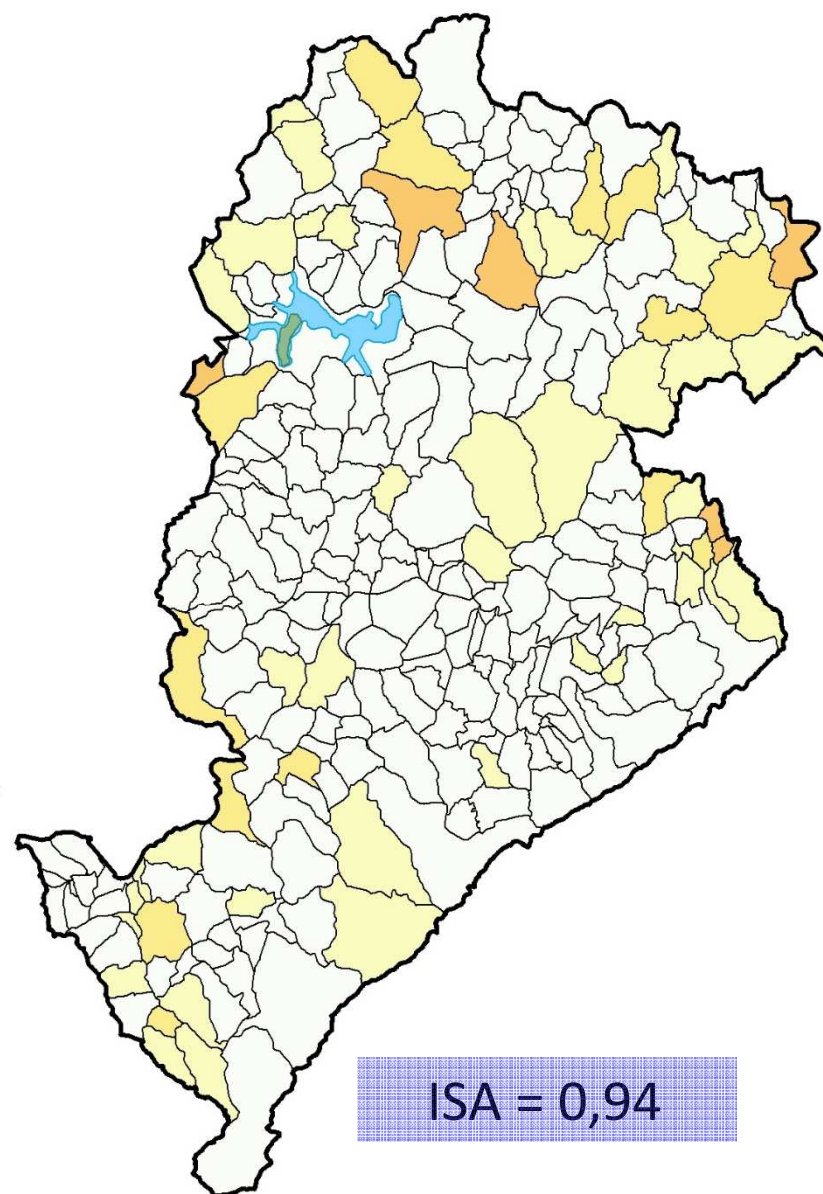
META PARA
2019



ISA = 0,91

Legenda

ISA por Sub-Bacias



ISA = 0,94



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE**

**Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura - SMOBI
Superintendência de Desenvolvimento da Capital - SUDECAP**

CONTATOS

**www.pbh.gov.br/planosaneamento
comusa@pbh.gov.br / 55 (31) 3277-8244**