

**INVENTÁRIO DE ÁREAS
CONTAMINADAS DE
MINAS GERAIS
2016**



SISTEMA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM

**INVENTÁRIO DE ÁREAS CONTAMINADAS
ESTADO DE MINAS GERAIS: 2016**

DIRETORIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS - DGER
GERÊNCIA DE ÁREAS CONTAMINADAS - GERAC

BELO HORIZONTE

Dezembro - 2016

© 2016 Fundação Estadual do Meio Ambiente

Governo do Estado de Minas Gerais
Fernando Damata Pimentel – Governador

Sistema Estadual de Meio Ambiente - SISEMA
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD
Jairo José Isaac – Secretário

Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM
Rodrigo de Melo Teixeira

Gabinete

Maria Cristina da Cruz
Breno Esteves Lasmaz

Diretoria de Gestão de Resíduos - DGER
Renato Teixeira Brandão

Gerência de Áreas Contaminadas - GERAC
Luiz Otávio Martins Cruz

Equipe Técnica GERAC:

Bernadete de Albuquerque Mota Castelo Branco
Laura Coutinho Chaves
Maria do Carmo Fonte Boa Souza
Ricardo Lima dos Santos
Rômulo César Soares Alexandrino
Rodrigo Marques Dornelas

Estagiários:

Adriane Abreu Cadar
Hugo Eslander Pereira de Oliveira
Lucas Moreira Carvalho
Michele Vieira Jardim

Colaboração:

Alessandro Ribeiro Campos – Núcleo de Geoprocessamento
Cíntia Guimarães dos Santos - Gerência de Qualidade do Solo e Reabilitação de Áreas Degradadas

F981

Fundação Estadual do Meio Ambiente.
Inventário de áreas contaminadas do Estado de Minas -
2016 / Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo
Horizonte: Feam, 2016.
44 p.; il.

1. Áreas contaminadas - inventário. 2. Gestão ambiental.
I. Título.

CDU: 614.7

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.2 PRINCIPAIS NORMAS RELACIONADAS A CONTAMINAÇÕES	5
2. METODOLOGIA	9
3. RESULTADOS.....	17
3.1 DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS CADASTRADAS NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO.....	18
3.2 PRINCIPAIS CONTAMINANTES, FONTES PRIMÁRIAS E MEIOS IMPACTADOS NAS ÁREAS CONTAMINADAS	26
3.3 OCORRÊNCIA DE FASE LIVRE NAS ÁREAS CONTAMINADAS.....	31
3.4 ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO	34
3.5 EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO	36
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
5. REFERÊNCIAS	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LIBERAÇÃO DE CONTAMINANTES, VIAS DE TRANSPORTE E RECEPTORES (ADAPTADO DE <i>ENVIRONMENT CANTERBURY</i>).	2
FIGURA 2: FLUXOGRAMA DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS DE ACORDO COM A DN CONJUNTA COPAM CERH 02/2010	14
FIGURA 3: EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ÁREAS GERENCIADAS (CONTAMINADAS E REABILITADAS) DOS CADASTROS FEAM E SMMA/PBH - MINAS GERAIS – PERÍODO DE 2007 A 2016	17
FIGURA 4: PERCENTUAIS RELATIVOS DE ATIVIDADES ECONÔMICAS ASSOCIADAS ÀS ÁREAS CONTAMINADAS – CADASTRO DA FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS, 2016	18
FIGURA 5: PERCENTUAIS DOS MUNICÍPIOS COM ÁREAS CADASTRADAS PELA FEAM E SMMA/PBH, EM RELAÇÃO A DIFERENTES NÚMEROS DE ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS EM CADA MUNICÍPIO, MINAS GERAIS, 2016	19
FIGURA 6: NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS CADASTRADAS PELA FEAM E SMMA/PBH, POR MUNICÍPIO, PARA AQUELES COM Nº IGUAL OU SUPERIOR A QUATRO ÁREAS, EM MINAS GERAIS, 2016.....	20
FIGURA 7 – NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS CADASTRADAS PELA FEAM E SMMA/PBH, POR SUPRAM, EM MINAS GERAIS, 2016	22
FIGURA 8 – NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS CADASTRADAS PELA FEAM E SMMA/PBH, POR UPGRH PARA UNIDADES COM MAIS DE 3 ÁREAS, EM MINAS GERAIS, 2016.....	23
FIGURA 9: PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DOS GRUPOS DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS DE INTERESSE NAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS PELA FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS, 2016.....	27
FIGURA 10: PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA DE METAIS TÓXICOS, NAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS PELA FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS, 2016.....	28
FIGURA 11: NÚMERO DE ÁREAS POR MEIO IMPACTADO CONSTANTES DO CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS DA FEAM E SMMA/PBH - MINAS GERAIS, 2016.....	29
FIGURA 12: NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS ASSOCIADAS A CADA UMA DAS FONTES PRIMÁRIAS CONSTANTES DO CADASTRO DA FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS, 2016	30
FIGURA 13: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA OCORRÊNCIA DE FASE LIVRE EM ÁREAS CONTAMINADAS – CADASTRO DA FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS, 2016.....	31
FIGURA 14: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA SITUAÇÃO DE REMOÇÃO DE FASE LIVRE EM ÁREAS CONTAMINADAS COM ESTA OCORRÊNCIA – CADASTRO DA FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS, 2016.....	32
FIGURA 15: EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ÁREAS POR ETAPA RELACIONADA À REMOÇÃO DE FASE LIVRE– CADASTRO DA FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS, 2009-2016	33
FIGURA 16: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS CLASSES DE ÁREAS CONTAMINADAS - AI, ACI, AMR, AR – CADASTRADAS PELA FEAM E SMMA/PBH - MINAS GERAIS, 2016	34
FIGURA 17: NÚMERO DAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS POR ETAPA DE GERENCIAMENTO - INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA, INVESTIGAÇÃO DETALHADA/AVALIAÇÃO DE RISCO, PRAC (PROJETO), INTERVENÇÃO/REMEDIÇÃO, MONITORAMENTO PARA REABILITAÇÃO, ÁREA REABILITADA – CADASTRO FEAM E SMMA/PBH - MINAS GERAIS, 2016	35
FIGURA 18: EVOLUÇÃO DO NÚMERO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR CLASSE – AI: ÁREA SOB INVESTIGAÇÃO, AC: ÁREA CONTAMINADA SOB INTERVENÇÃO, AMR: ÁREA EM MONITORAMENTO PARA REABILITAÇÃO E AR: ÁREA REABILITADA – CADASTRO FEAM/MMA/PBH – MINAS GERAIS, 2009 A 2016	37
FIGURA 19: EVOLUÇÃO DOS PERCENTUAIS RELATIVOS AO NÚMERO DOS ESTUDOS APRESENTADOS PELOS RESPONSÁVEIS POR ÁREAS CONTAMINADAS À FEAM E SMMA/PBH – MINAS GERAIS – PERÍODO DE 2009 A 2016	39

1. INTRODUÇÃO

O Inventário de Áreas Contaminadas em Minas Gerais é o processo de obtenção e organização de dados quantitativos e qualitativos e que objetiva descrever, relacionar e avaliar a evolução dos quantitativos das áreas contaminadas e reabilitadas localizadas no Estado, a partir da classificação das mesmas.

Uma área contaminada é onde ocorreu ou ocorre, de forma planejada ou acidental, introdução de substâncias ou compostos em concentrações tais que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outros bens a proteger, incluídos bem-estar da população; interesses de proteção à paisagem, ao patrimônio público e privado; a ordenação territorial e planejamento regional e urbano; à segurança e à ordem pública.

As substâncias ou compostos de interesse, denominados contaminantes, originam-se de fontes primárias – quando uma instalação ou material libera-os para os meios impactados; ou de fontes secundárias – em que um meio impactado por contaminantes provenientes da fonte primária, os libera para outros meios. Tais contaminantes podem ser transportados a partir dessas fontes, propagando-se nos diferentes compartimentos do ambiente: ar, solo, águas subterrâneas e superficiais.

Os contaminantes podem concentrar-se em diferentes meios do ambiente como solo, águas subterrâneas, sedimentos, fraturas e fissuras das rochas, nos materiais utilizados para aterrar terrenos, além de poderem concentrar-se em paredes, pisos e estruturas de construções. Também pode haver a drenagem de contaminantes e materiais contaminados para as águas superficiais, a percolação de contaminantes voláteis com acumulação de gases em ambientes os quais podem ser tóxicos ou apresentar risco de

incêndio e/ou explosão, dependendo do tipo de contaminante ou ainda a absorção e a adsorção dos contaminantes pelas raízes de plantas e vegetais comestíveis e a bioacumulação.

O transporte de contaminantes a partir dos meios exemplificados, especialmente a propagação pelo ar, o solo, as águas subterrâneas e superficiais, além de alterar as características naturais de qualidade dos recursos ambientais, pode ocasionar riscos ao meio ambiente ou à saúde humana, de receptores localizados na própria área ou em seus arredores (Figura 1). Os efeitos da liberação e da propagação de contaminantes no meio ambiente incluem riscos para a população exposta e outros bens a proteger, localizados na própria área ou em seu entorno – na área de influência. Pode também acarretar restrições ao uso dos recursos hídricos, especialmente, das águas subterrâneas; restrições ao uso do solo e desvalorização de propriedades.

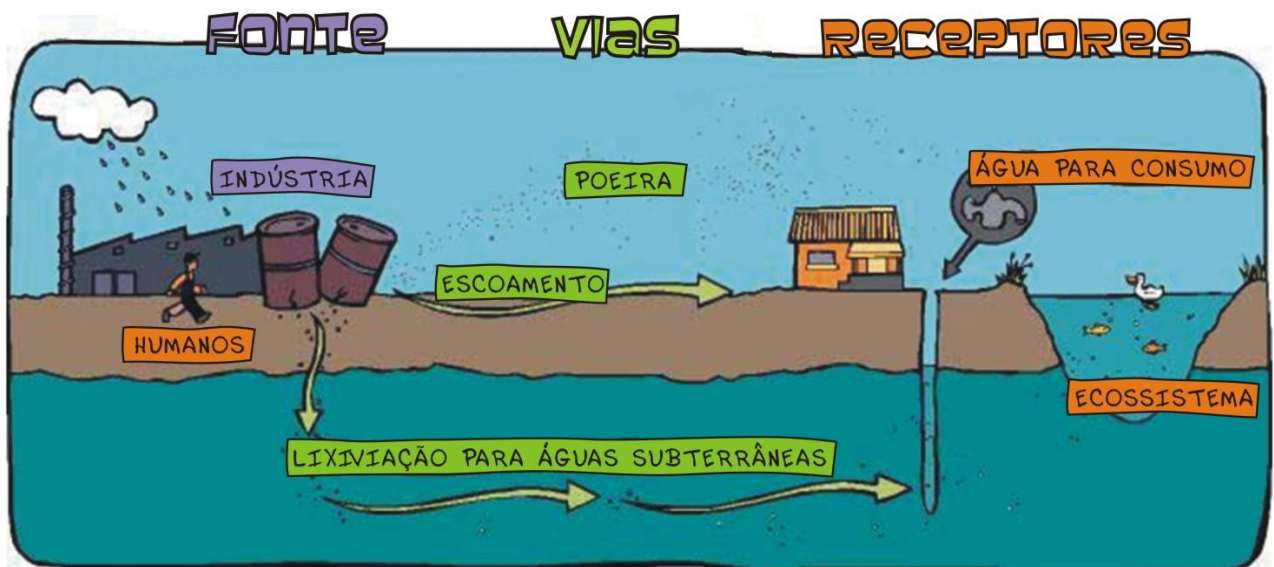
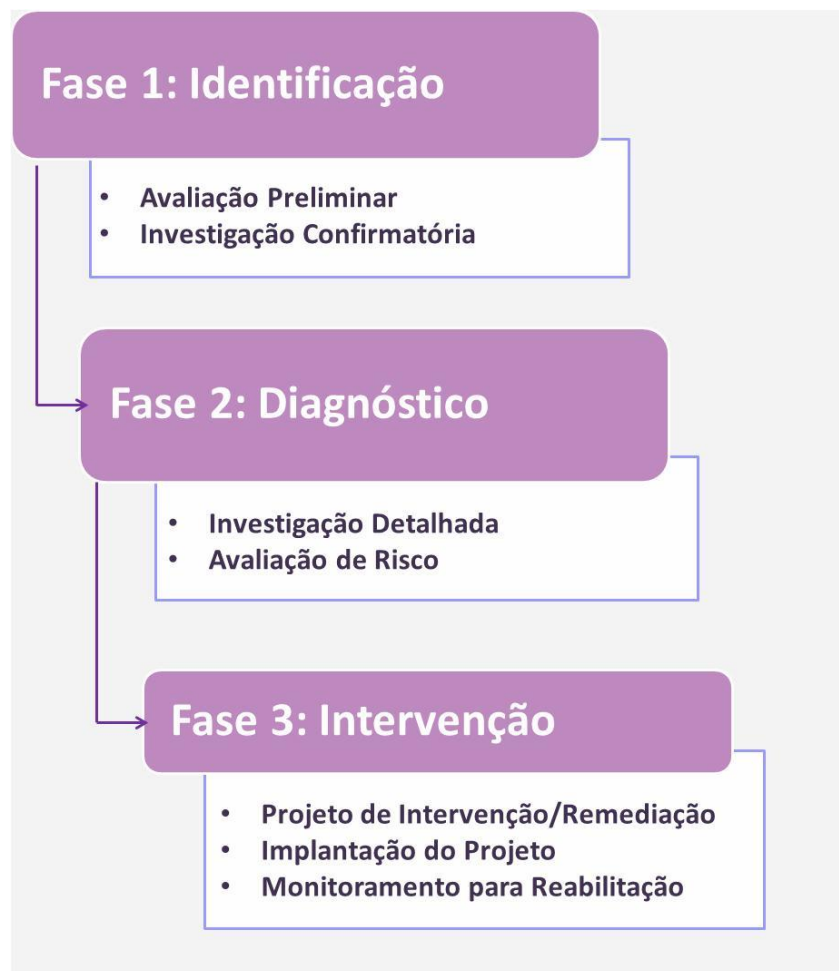


Figura 1: Liberação de contaminantes, vias de transporte e receptores (adaptado de *Environment Canterbury*).

O gerenciamento de áreas contaminadas constitui-se em ações ou estratégias sequenciais necessárias à identificação e caracterização dos impactos associados à contaminação, incluída a estimativa dos riscos; decisões quanto às formas de intervenção mais adequadas, quando aplicável; intervenção que assegure a minimização de riscos e eventuais danos a pessoas, ao meio ambiente ou outros bens a proteger; e monitoramento – medições periódicas dos meios atingidos. A sequência das ações permite que as informações obtidas em cada etapa sejam a base para a execução da etapa posterior, como ilustrado de forma esquemática.



Em 2009, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) publicou a Resolução CONAMA nº 420/09, fornecendo diretrizes e procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas e estabelecendo critérios e valores orientadores referentes à presença de substâncias químicas no solo.

Em Minas Gerais, foi instituído o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, por meio da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº. 02/10, que estabeleceu ainda as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas.

Considerando o Código Civil Brasileiro, a Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, bem como a legislação ambiental, em seu conjunto, evidencia-se que são responsáveis legais e solidários pela remediação de uma área contaminada: o causador da contaminação e seus sucessores; o proprietário da área; o superficiário; o detentor da posse efetiva; e quem dela se beneficiar direta ou indiretamente.

Nota-se que quando se pretende comprar ou vender um imóvel que já foi utilizado por atividade com potencial de contaminação, incluídas indústrias, mineração, infra-estrutura, é preciso investigar a ocorrência de contaminações, já que o proprietário é co-responsável pela condição ambiental do imóvel. Como referência, não exaustiva, com relação a atividades com potencial de contaminação pode ser utilizada a listagem do ANEXO II da Deliberação Normativa COPAM nº116, 27 de junho de 2008.

Sucedo também que cabe aos responsáveis legais citados o gerenciamento de determinada área contaminada, que inclui estudos, diagnósticos, prognósticos, elaboração e implantação de projetos de remediação,

medidas emergenciais e ações/medidas necessárias para a reabilitação de uma área contaminada.

Aos órgãos ambientais, cabe o acompanhamento, a fiscalização, fazer cumprir a legislação aplicável, incluídas orientações e requerimentos relativos a estudos e medidas de identificação, diagnóstico, intervenção e monitoramento executados pelos responsáveis legais, e promover as medidas que objetivem o adequado gerenciamento destas áreas pelos responsáveis e a reabilitação no menor prazo possível e de acordo com as melhores práticas.

Além das já citadas, Resolução CONAMA nº. 420/09 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº. 02/10, outras normas legais concernentes à gestão de áreas contaminadas também podem ser mencionadas, além daquelas normas de natureza técnica aplicáveis.

1.2 PRINCIPAIS NORMAS RELACIONADAS A CONTAMINAÇÕES

A título de orientação, apresentam-se as principais normas utilizadas no gerenciamento de áreas contaminadas, sem, contudo, esgotar a questão:

- Lei Federal nº. 6.938, de 31/8/1981 – que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº. 9.605, de 12/2/1998 – que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

- Lei Federal nº. 10.165, de 27/12/2000 – que alterou a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Deliberação Normativa COPAM nº. 108, de 24/05/2007 – que estabeleceu os procedimentos para o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis.
- Resolução CONAMA nº. 396, de 03/04/2008 – que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº. 44.844, de 25/06/2008 – que estabeleceu normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipificou e classificou infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabeleceu procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
- Deliberação Normativa COPAM nº. 116/2008, de 27/06/2008 – que dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação de áreas suspeitas de contaminação e contaminadas por substâncias químicas no Estado de Minas Gerais.
- Lei Estadual nº. 18.031, de 12/01/2009 – que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Decreto Estadual nº. 45.181, de 25/09/2009 – que regulamentou a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 420/2009, de 30/12/2009 – que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

- Lei Federal nº. 12.305, de 02/08/2010 – institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº. 02/2010, de 08/09/2010 – que instituiu o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.
- Deliberação Normativa COPAM nº. 166, de 29/06/2011 – que alterou o Anexo I da Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH nº 2 de 06 de setembro de 2010, estabelecendo os Valores de Referência de Qualidade dos Solos.
- Portaria do Ministério da Saúde nº. 2.914, de 12/12/2011 – que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Para realização dos procedimentos técnicos relacionados às etapas do gerenciamento de área contaminadas são adotadas as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, destacando-se:

- ABNT NBR 15515-1:2007 Versão Corrigida:2011 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 1: Avaliação preliminar.
- ABNT NBR 15515-2:2011 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 2: Investigação confirmatória.
- ABNT NBR 15515-3:2013 - Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 3: Investigação detalhada.
- ABNT NBR 9604:1986 - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas - Procedimento

- ABNT NBR 7181:1984 Errata 1:1988 - Solo - Análise granulométrica
- ABNT NBR 13292:1995 - Solo - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante - Método de ensaio
- ABNT NBR 9820:1997 - Coleta de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem - Procedimento
- ABNT NBR 6484:2001 - Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio
- ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 Versão Corrigida 2:2006 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.
- ABNT NBR 15495-1:2007 Versão Corrigida 2:2009 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulosos - Parte 1: Projeto e construção.
- ABNT NBR 15495-2:2008 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulosos - Parte 2: Desenvolvimento.
- ABNT NBR 15847:2010 - Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento - Métodos de purga.
- ABNT NBR 15935:2011 - Investigações ambientais - Aplicação de métodos geofísicos.
- ABNT NBR 16209:2013 - Avaliação de risco a saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas.
- ABNT NBR 16210:2013 - Modelo conceitual no gerenciamento de áreas contaminadas - Procedimento
- ABNT NBR 16434:2015 - Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos - Análise de compostos orgânicos voláteis (COV) – Procedimento

- ABNT NBR 16435:2015 - Controle da qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas - Procedimento

No caso de postos de combustíveis, a FEAM adota também as normas aplicáveis da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB:

- Decisão de Diretoria nº. 103/2007/C/E, de 22/06/2007, no que diz respeito ao item 6 – Procedimento para Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis.
- Decisão de Diretoria nº. 263/2009/P, de 20/10/2009 , que aprovou o Roteiro para Execução da Investigação Detalhada e Elaboração de Plano de Intervenção em Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis.

2. METODOLOGIA

A partir de 2007, a FEAM passou a manter um banco de dados com informações sobre as áreas suspeitas de contaminação e contaminadas cadastradas no Estado. Conforme estabeleceu a Deliberação Normativa COPAM nº. 116/2008, os responsáveis solidários por áreas contaminadas foram convocados a declarar áreas contaminadas ou suspeitas de contaminação por meio do preenchimento de cadastro próprio disponibilizado no BDA - Banco de Declarações Ambientais, no endereço eletrônico: <http://sisemanet.meioambiente.mg.gov.br/mbpo/portal.do>, ferramenta esta que auxilia na identificação de áreas contaminadas. A partir de 2009, a FEAM passou a publicar anualmente a lista de áreas contaminadas e reabilitadas em seu site institucional no endereço eletrônico: <http://www.feam.br/declaracoes-ambientais/gestao-de-areas-contaminadas>. A lista publicada inclui áreas declaradas no BDA e outras áreas que tenham sido identificadas no âmbito do Sistema Estadual do Meio Ambiente -

Sistema por em função de denúncias, atendimento a emergência, licenciamento em que ficou evidenciada a existência de suspeita ou área contaminada, etc.

O inventário de áreas contaminadas cumpre importante papel de tornar públicas as informações pertinentes às áreas contaminadas, dando transparência às medidas empreendidas pelo Estado, bem como pelos responsáveis pelas contaminações.

A classificação de determinada área contaminada utilizada no inventário é realizada em consonância com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº, 02/2010 e está relacionada a cada etapa do gerenciamento em que se encontra.

A classificação de áreas contaminadas ou sob suspeita de contaminação divide-se em: Áreas com Potencial de Contaminação (AP), Áreas Suspeitas de Contaminação (AS), Áreas Contaminadas sob Investigação (AI), Áreas Contaminadas sob Intervenção (ACI), Áreas em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR) e Áreas Reabilitadas para Uso Declarado (AR). Tais áreas podem ser definidas como segue.

- Área com Potencial de Contaminação (AP): aquela em que ocorrer atividades que, por suas características, possam ocasionar contaminação. É inerente, portanto, à atividade econômica desenvolvida, independentemente da existência ou não de indícios ou fatos associados à possível contaminação.
- Área Suspeita de Contaminação (AS): aquela em que, mediante avaliação preliminar, for comprovada a existência de um ou mais indícios de contaminação. A avaliação preliminar constitui a etapa do

gerenciamento em que é feita uma avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos associados a suspeita de contaminação.

- Área Contaminada sob Investigação (AI): aquela em que, comprovadamente for constatada, mediante estudo de Investigação Confirmatória, a ocorrência de concentrações de determinadas substâncias ou compostos no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação – VI, constantes da legislação vigente. A Investigação Confirmatória tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, por meio de sondagens, amostragens e medições no solo ou nas águas subterrâneas.

Os valores de investigação – VI – constam na lista de valores orientadores para solos e água subterrânea do anexo I da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010. Outras substâncias ou compostos químicos, se necessária sua investigação, terão seus valores orientadores definidos pelo órgão ambiental competente ou pelo órgão gestor de recursos hídricos, com base em legislações nacionais ou internacionais em vigor.

- Área Contaminada sob Intervenção (ACI): aquela que apresentar substâncias ou compostos em fase livre ou cuja execução de Investigação Detalhada e de Avaliação de Risco comprovar risco não tolerável à saúde humana ou a bem a proteger. No caso de ocorrência de fase livre (substância química ou composto imiscível, em fase separada da água) a área é classificada como Contaminada sob Intervenção - ACI e a remoção da fase livre deve ser imediata para prevenir os riscos ou perigos associados. Independentemente da

presença ou não de fase livre é necessário elaborar a Investigação Detalhada, que consiste na aquisição e interpretação de dados da área, a fim de compreender e explicitar a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados, delimitar a(s) pluma(s) de contaminação e propor modelo conceitual a partir dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso.

A Avaliação de risco é o processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido. Esta avaliação deve levar em conta os cenários atual e futuro. Nesta fase, a área com concentrações de contaminantes que possui riscos à saúde humana deverá passar por algum tipo de intervenção de forma a minimizar ou eliminar os riscos causados pela contaminação.

- Área em Monitoramento para Reabilitação (AMR): aquela em que a intervenção é finalizada em decorrência da redução do risco aos níveis toleráveis, de acordo com as metas estipuladas na avaliação de risco e em que não for caracterizada situação de perigo, ou seja, em que não estejam ameaçadas vida humana, meio ambiente ou patrimônio público e privado, em razão da presença de agentes tóxicos, reativos, corrosivos ou inflamáveis no solo ou em águas subterrâneas ou em instalações, equipamentos e construções abandonadas, em desuso ou não controladas. Nesta etapa, o monitoramento é feito para verificar se há ou não a manutenção das concentrações de contaminantes abaixo das concentrações máximas aceitáveis definidas para a área, sendo executado por, no mínimo, dois anos e com periodicidade semestral.

- Área Reabilitada para Uso Declarado (AR): aquela em que, após o período de monitoramento para reabilitação e, desde que confirmada a eliminação do perigo ou a redução dos riscos a níveis toleráveis, seja considerada reabilitada para o uso declarado.

O gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito estadual é apresentado pelo fluxograma a seguir (Figura 2):

VI – Valor de Intervenção

VP – Valor de Prevenção

CMA – Concentração Máxima Aceitável

PRAC – Plano de Reabilitação de Área Contaminada

- AP** Área com Potencial de Contaminação
- AS** Área Suspeita de Contaminação
- AI** Área Contaminada sob Investigação
- ACI** Área Contaminada sob Intervenção
- AMR** Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação
- AR** Área Reabilitada para o Uso Declarado

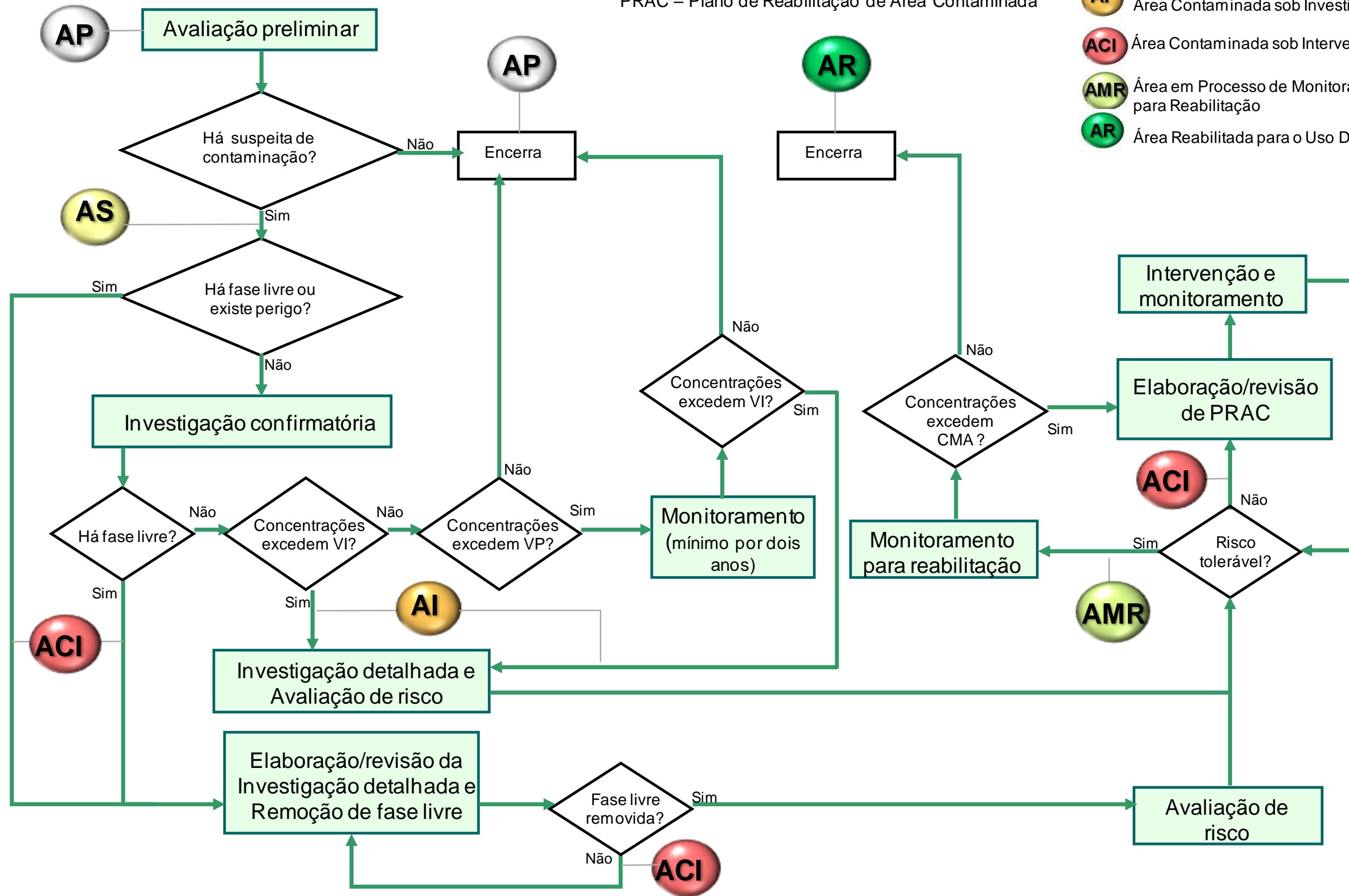


Figura 2: Fluxograma do gerenciamento de áreas contaminadas de acordo com a DN Conjunta Copam CERH 02/2010

O valor de prevenção (VP) é a concentração de determinada substância acima da qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo ou da água subterrânea. Já o valor de investigação (VI) é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais diretos e indiretos à saúde humana, considerando um cenário de exposição genérico. É utilizado para classificar as áreas como Área Contaminada sob Investigação (AI). Outra concentração importante no gerenciamento de áreas contaminadas é a Concentração Máxima Aceitável (CMA), concentração máxima de uma substância química de interesse (SQI) em determinado compartimento do meio físico a qual os riscos à saúde do receptor presente em um cenário de exposição específico é considerado aceitável.

Conforme fluxograma do gerenciamento de áreas contaminadas apresentado e com base na legislação aplicável, demonstra-se que o responsável por área contaminada deve, dentre outras obrigações: (1) providenciar a Avaliação Preliminar, se houver área com potencial de contaminação sob sua responsabilidade; (2) havendo identificação de uma área suspeita, proceder a Investigação Confirmatória e declarar a área suspeita de contaminação por meio do preenchimento de cadastro próprio disponibilizado no BDA - Banco de Declarações Ambientais, no endereço eletrônico: <http://sisemanet.meioambiente.mg.gov.br/mbpo/portal.do> da FEAM; (3) havendo confirmação da contaminação, informar formalmente e de imediato ao órgão ambiental e providenciar os estudos/investigações seqüenciais, conforme o fluxograma; (3) havendo identificação de risco ou perigo (caracterizada principalmente pela ocorrência de fase livre), providenciar medidas emergenciais e estudos sequenciais, conforme o fluxograma; (4) reavaliar e atualizar o diagnóstico, sempre que necessário; (5) elaborar e implantar o Plano de Reabilitação de Área Contaminada - PRAC, sempre que exigível; (6) observar os prazos legais aplicáveis, que incluem seis a doze meses para remoção de fase livre, seis anos para a reabilitação desde a

classificação da área como AI – área contaminada sob investigação – pelo órgão ambiental competente, incluídos dois anos do processo de monitoramento para reabilitação; (7) informar ao órgão ambiental as datas de desativação da remediação e de início do monitoramento para reabilitação; (8) monitorar a área no decorrer do gerenciamento e apresentar os respectivos relatórios ao órgão ambiental; (9) propor uso futuro pretendido para a área; (10) solicitar o encerramento do gerenciamento ao órgão ambiental, cumpridas as exigências mínimas conforme legislação; (11) divulgar para os atores envolvidos a identificação, o diagnóstico e a intervenção em área contaminada.

Para elaboração do presente inventário, foram consideradas áreas contaminadas aquelas que tiveram comprovação da contaminação na etapa de Investigação Confirmatória, conforme prevê a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010. São incluídas as áreas contaminadas sob investigação – AI, as áreas contaminadas sob intervenção – ACI, as áreas em processo de monitoramento para reabilitação – AMR e as áreas reabilitadas para uso declarado – AR. Foram feitas análises e tratamento estatístico dos dados das áreas citadas, a partir das informações registradas até novembro de 2016. As áreas correspondentes localizadas no município de Belo Horizonte tiveram a competência delegada, por meio de convênio, pelo Estado à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Gerência de Licenciamento de Empreendimento de Impacto). O inventário engloba estas áreas, cujas informações são repassadas à FEAM pela Prefeitura, e as demais do território do Estado cadastradas na FEAM, conjuntamente.

3. RESULTADOS

No ano de 2016 foram registradas 642 áreas contaminadas e áreas reabilitadas no território do Estado, das quais 198 (31% do total) cadastradas no município de Belo Horizonte. Na Figura 3 é apresentada a evolução com o aumento do número de áreas cadastradas pela FEAM, a cada ano, a partir de 2007.



Figura 3: Evolução do número de áreas gerenciadas (contaminadas e reabilitadas) dos cadastros FEAM e SMMA/PBH - Minas Gerais – período de 2007 a 2016

O maior número de empreendimentos com áreas contaminadas cadastradas no Estado corresponde aos postos de combustíveis, incluídos o comércio varejista de combustíveis, e revendedores de gasolina, álcool e diesel. Outros grupos de atividades econômicas importantes são a indústria metalúrgica e o transporte ferroviário.

A distribuição setorial apresentada por percentuais de áreas contaminadas e reabilitadas em Minas Gerais em relação aos grupos de atividades econômicas responsáveis constam na Figura 4.

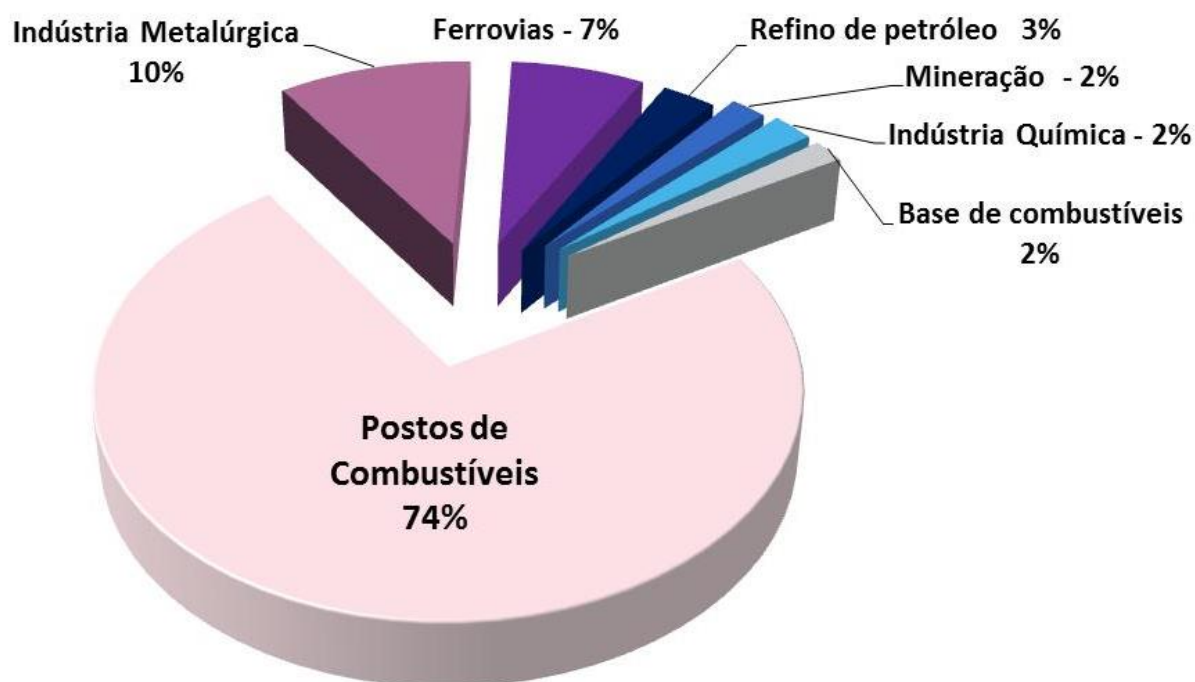


Figura 4: Percentuais relativos de atividades econômicas associadas às áreas contaminadas – cadastro da FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais, 2016

3.1 DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS CADASTRADAS NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO

As áreas contaminadas e reabilitadas cadastradas distribuem-se em 170 municípios do Estado. Conforme ilustrado na Figura 5, a maior parte dos municípios com áreas contaminadas possui uma única área, ou seja, 64% deles. Municípios com quatro áreas cadastradas ou mais correspondem a 16% do total.

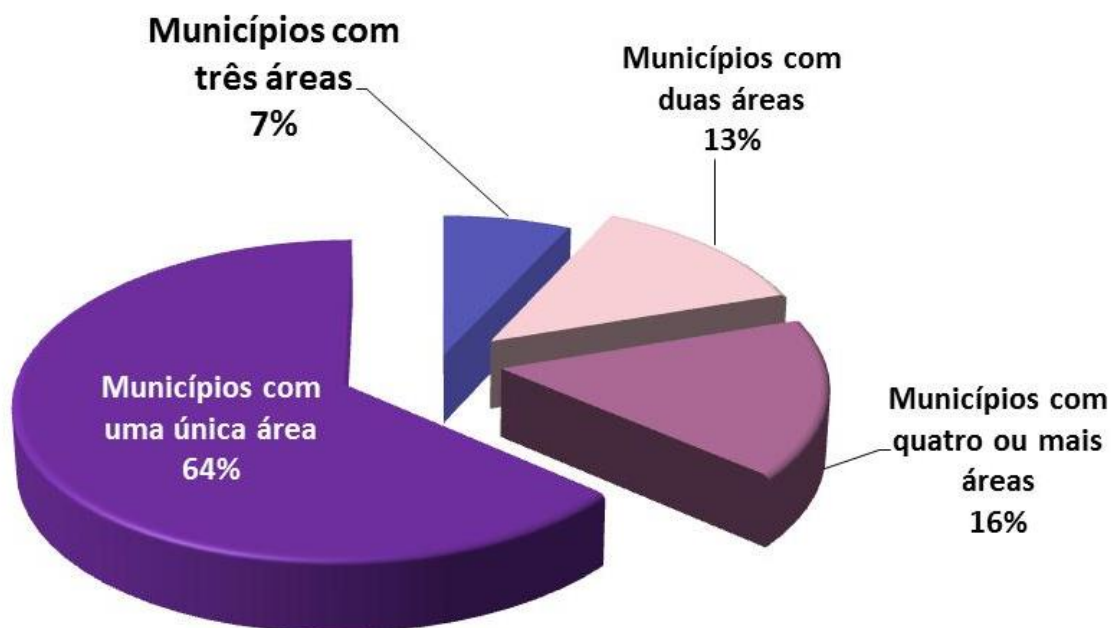


Figura 5: Percentuais dos municípios com áreas cadastradas pela FEAM e SMMA/PBH, em relação a diferentes números de áreas contaminadas e reabilitadas em cada município, Minas Gerais, 2016

Na parcela correspondente aos 16% dos municípios com quatro áreas cadastradas ou mais estão aqueles da Figura 6, especificados por número de áreas contaminadas e reabilitadas.

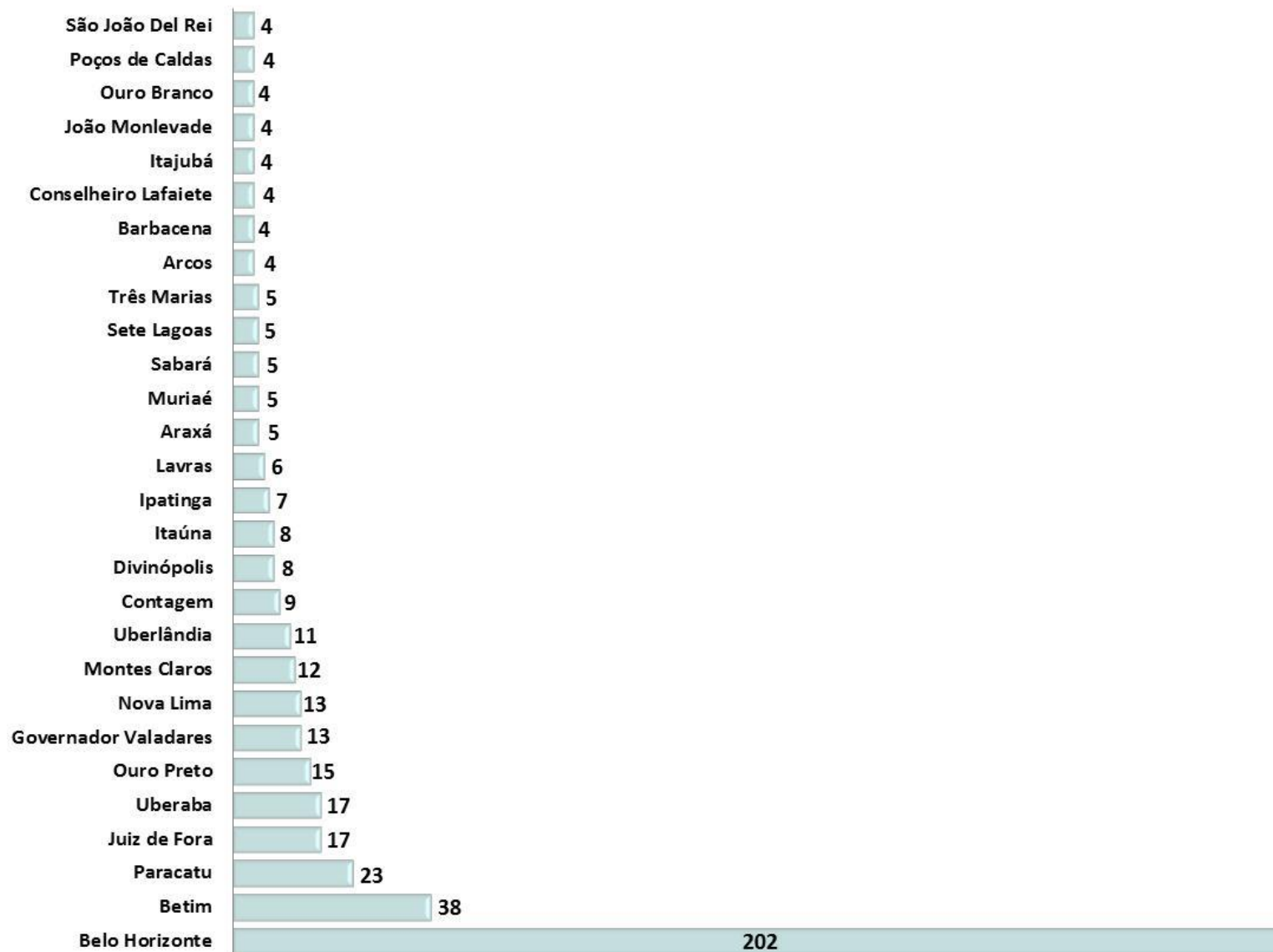


Figura 6: Número de áreas contaminadas e rehabilitadas cadastradas pela FEAM e SMMA/PBH, por município, para aqueles com nº igual ou superior a quatro áreas, em Minas Gerais, 2016

Há um número expressivo de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras instaladas na capital mineira e entorno, incluídos os postos de combustíveis do município de Belo Horizonte e de municípios vizinhos, notadamente, em Betim.

Os municípios que apresentam mais áreas contaminadas, depois daqueles municípios da região metropolitana da capital do Estado, são: Paracatu, Juiz de Fora, Uberaba, Ouro Preto, Governador Valadares, Nova Lima e Montes Claros.

Destes, Juiz de Fora, Uberaba, Governador Valadares e Monte Claros, figuram-se assim, provavelmente, em função do maior grau de urbanização e de industrialização destes, já que representam centros regionais. Com relação à Paracatu, Ouro Preto e Nova Lima, o maior número de áreas decorre da individualização de plumas de contaminação associadas a empreendimentos de grande porte.

A distribuição geográfica das áreas contaminadas e reabilitadas também reflete o número de atividades potencialmente poluidoras distribuídas nas jurisdições administrativas, tanto no que diz respeito às SUPRAMs - Superintendências Regionais de Regularização Ambiental, responsáveis pelos licenciamentos e autorizações de atividades econômicas no Estado, quanto às unidades associadas aos comitês de bacias hidrográficas, as UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. Tal distribuição é mostrada nas Figuras 7 e 8, respectivamente.

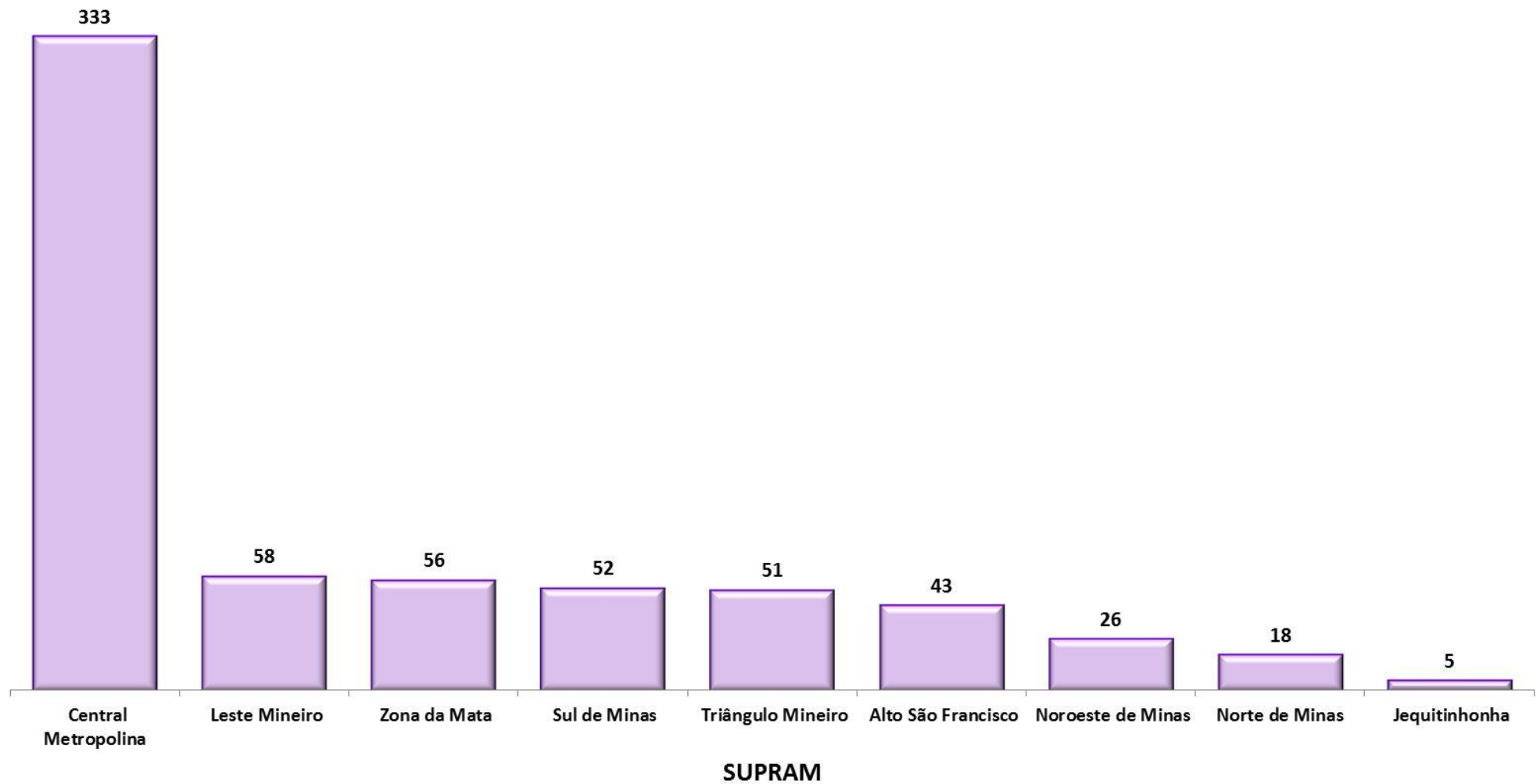


Figura 7 – Número de áreas contaminadas e reabilitadas cadastradas pela FEAM e SMMA/PBH, por Supram, em Minas Gerais, 2016

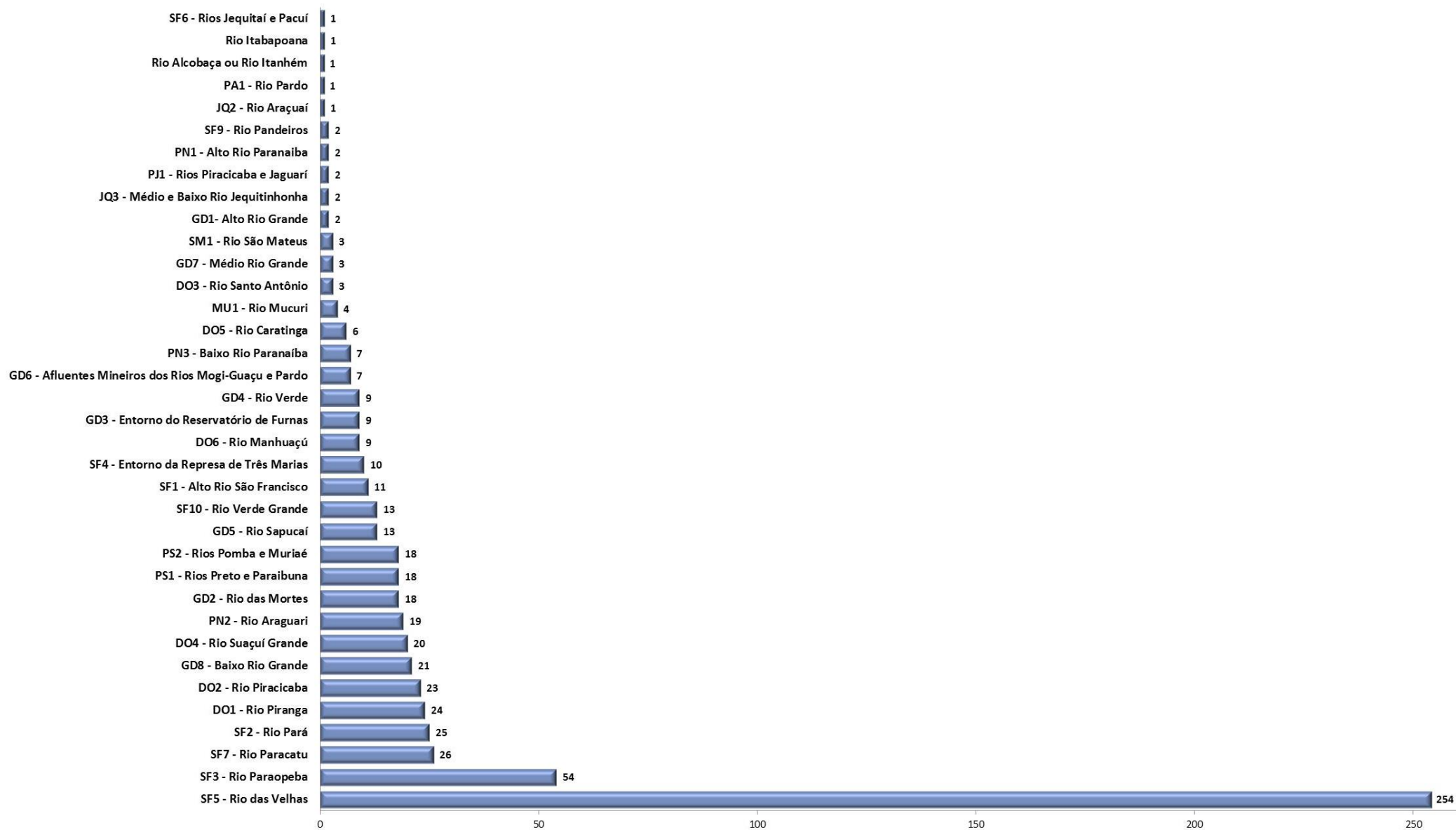


Figura 8 – Número de áreas contaminadas e rehabilitadas cadastradas pela FEAM e SMMA/PBH, por UPGRH para unidades com mais de 3 áreas, em Minas Gerais, 2016

Número considerável de áreas contaminadas é aquele da jurisdição da UPGRH SF 5 – Rio das Velhas, que se destaca bastante das demais UPGRH, refletindo a concentração da região metropolitana. A SF5 tem 254 áreas cadastradas, correspondendo a 40% do total de áreas acompanhadas pela FEAM e Prefeitura de Belo Horizonte. A SF3 – Rio Paraopeba é a segunda unidade com maior número de áreas cadastradas, computando 54 áreas.

O menor número de áreas contaminadas é aquele das regiões norte e nordeste - Jequitinhonha, números decorrentes do menor grau de urbanização e de mais baixo nível de industrialização. Cabe destacar que não há registros de áreas contaminadas advindas de atividades da agricultura e silvicultura, as quais fazem uso de agrotóxicos sendo, conseqüentemente, atividades com potencial de causar contaminações no solo e nas águas.

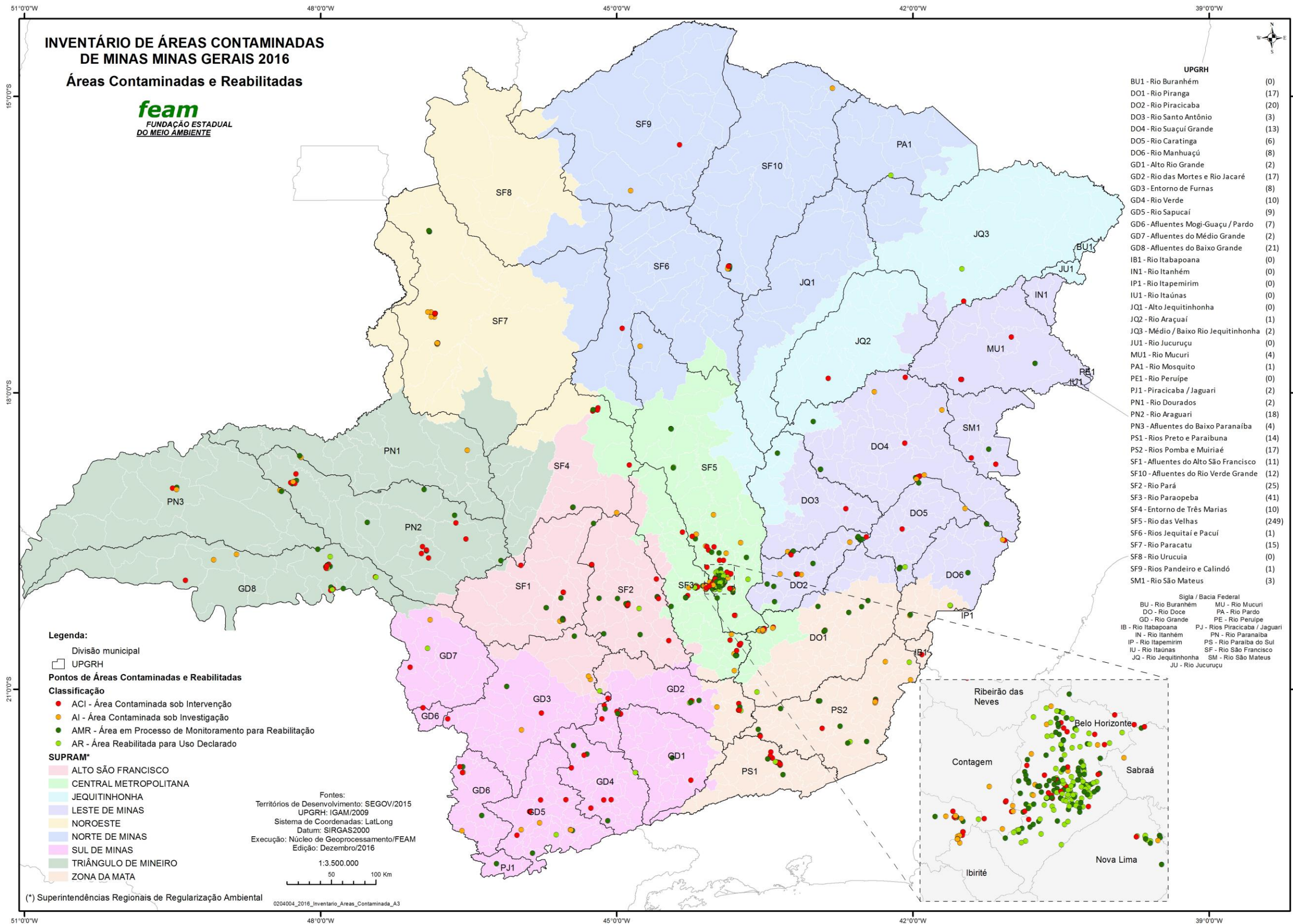


Figura 9 – Distribuição geográfica das áreas contaminadas em Minas Gerais – por Supram e UPRH e conforme sua classificação no gerenciamento – 2016.

Há concentração do número total das áreas contaminadas ou já reabilitadas na região centro-sul do Estado, mais especificamente na Grande BH, o que já é esperado em função do maior grau de urbanização e de industrialização desta região.

3.2 PRINCIPAIS CONTAMINANTES, FONTES PRIMÁRIAS E MEIOS IMPACTADOS NAS ÁREAS CONTAMINADAS

Os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas são os dos compostos orgânicos, destacando-se os hidrocarbonetos aromáticos (BTEX – benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno) e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA). Estes compostos são encontrados principalmente em combustíveis e derivados de petróleo, incluídos solventes, óleos e graxas.

A Figura 9 mostra os percentuais de diferentes grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas em Minas Gerais. Observa-se predomínio de hidrocarbonetos aromáticos voláteis do grupo BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos) e dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, característicos de contaminações por combustíveis derivados do petróleo, o que reflete a dimensão do número de postos de combustíveis cadastrados. Em seguida, estão as contaminações por metais (presente em 28% dos casos). A ocorrência de metais está, frequentemente, relacionada à lixiviação de resíduos industriais dispostos inadequadamente e com a liberação destes elementos da matriz do solo ou da rocha em decorrência da degradação de compostos orgânicos contaminantes. Neste caso, há acidificação do ambiente subterrâneo que resulta em alteração do equilíbrio natural de solubilização/precipitação dos metais.

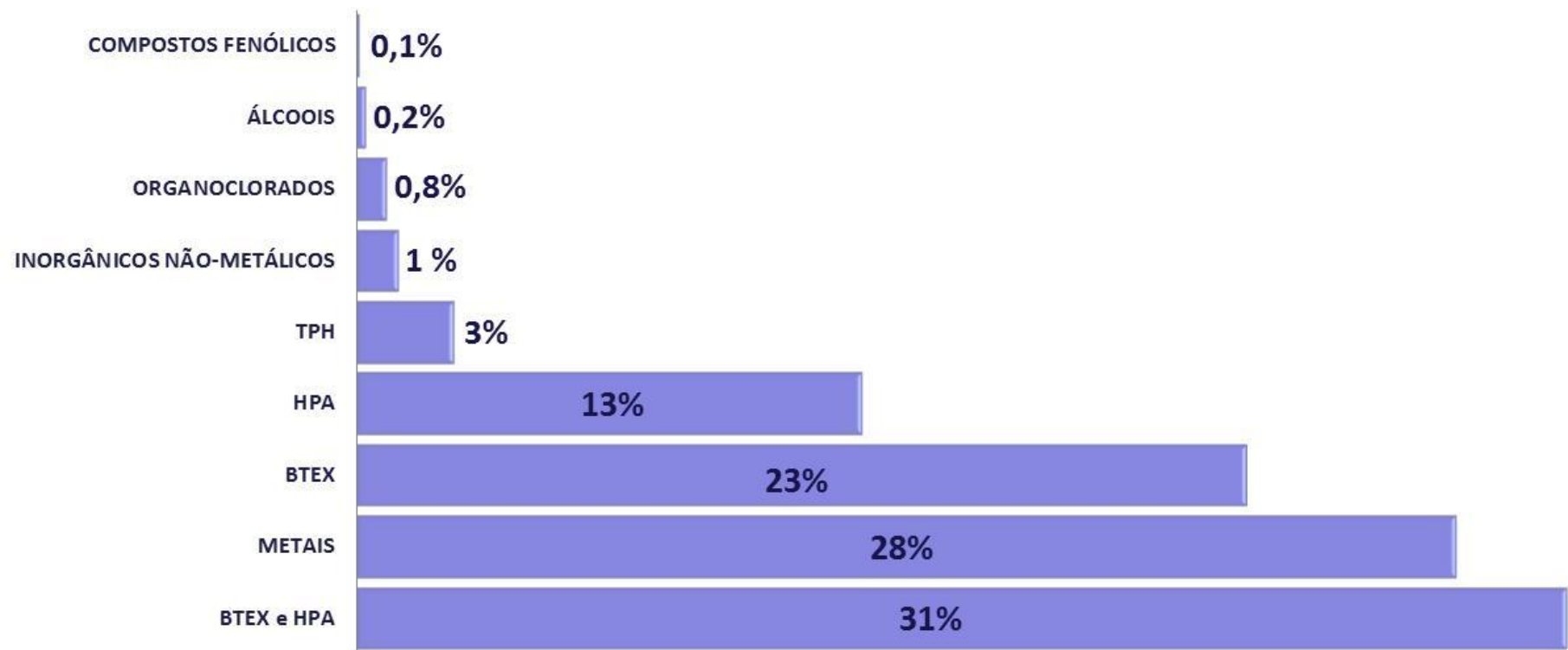


Figura 9: Percentual de ocorrência dos grupos de substâncias químicas de interesse nas áreas contaminadas cadastradas pela FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais, 2016

Dentre os metais e conforme a Figura 11, observa-se o predomínio de chumbo em relação aos demais metais, seguidos de arsênio, bário, cromo, zinco e níquel.

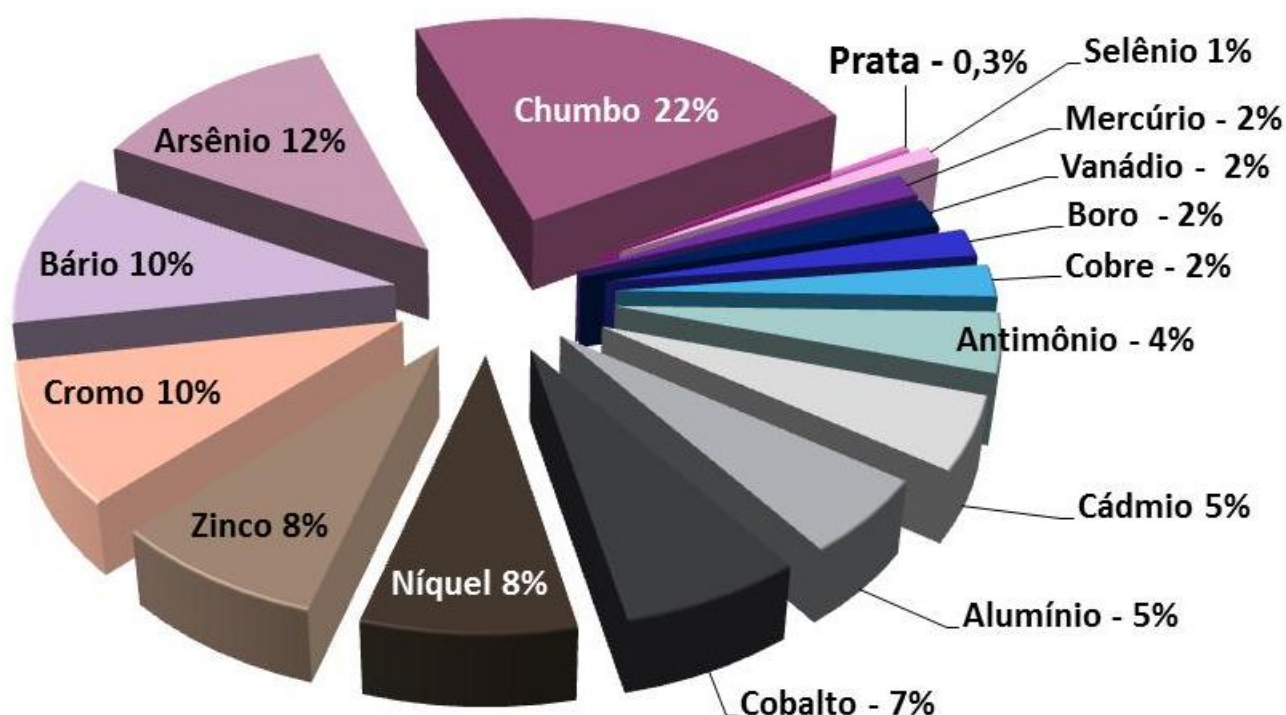


Figura 10: Percentual de ocorrência de metais tóxicos, nas áreas contaminadas cadastradas pela FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais, 2016

O chumbo (Pb), comumente, está associado ao petróleo e derivados e também à emissões da queima de combustíveis fósseis. Em casos mais raros, pode ter ocorrência natural decorrente da geologia local ou estar associado a atividades mineradoras.

Dentre os compostos orgânicos, a comparação das ocorrências individuais mostra que os que se destacam, com os maiores percentuais, benzeno (28% dos casos), xilenos (14%), etilbenzeno (12%), naftaleno (9%) e tolueno (8%). Os demais ocorrem em percentuais inferiores a 5%.

As águas subterrâneas e os solos foram os meios mais impactados pelos contaminantes, muitas vezes, conjuntamente, como representado na Figura 14. Com frequência bem menor, ocorreram contaminações de água superficial e de sedimentos. Os meios contaminados dependem da litologia, mas também e de

forma determinante, da natureza dos contaminantes, que podem ter mais afinidade e concentrar-se mais em um ou outro meio.

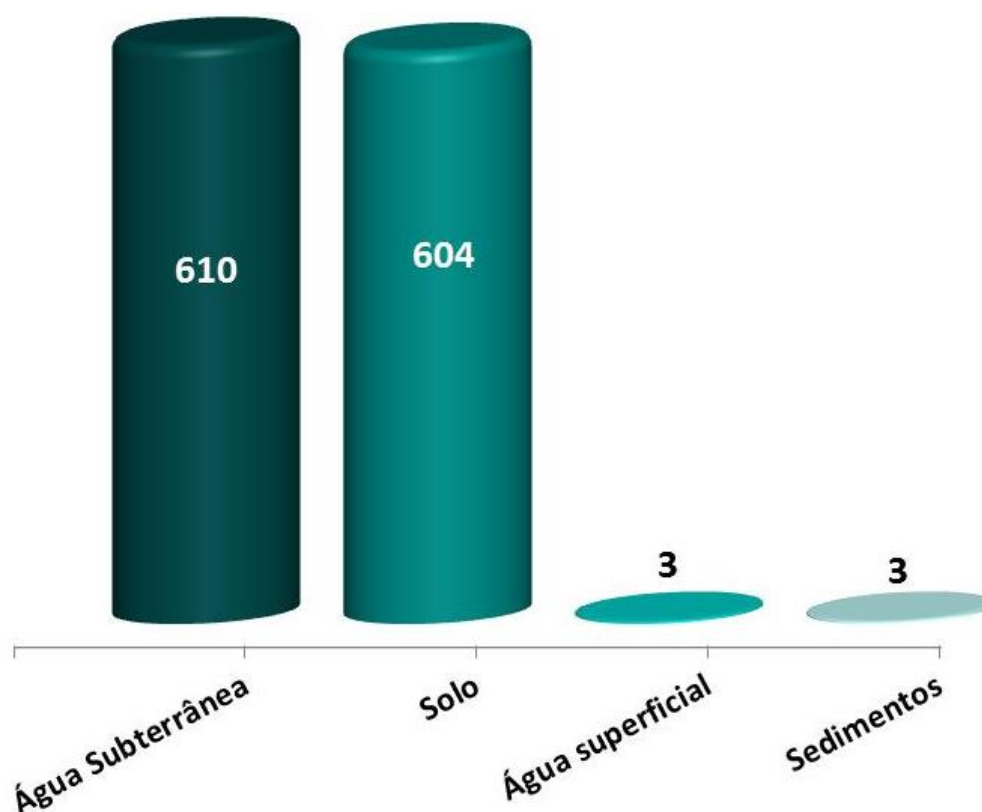


Figura 11: Número de áreas por meio impactado constantes do cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas da FEAM e SMMA/PBH - Minas Gerais, 2016

Conforme mostra a figura 13, a maior parte das contaminações está associada a vazamentos ou infiltrações de produtos no solo e subsolo, o que condiz também com as contaminações mais comuns advindas dos postos de combustíveis. Em seguida, há a lixiviação/percolação de resíduos dispostos inadequadamente. Poucos casos resultam de dispersão atmosférica de poluentes e de lançamento direto de efluentes no solo/subsolo. Como muitos acidentes resultam em vazamentos e infiltrações, o valor desta fonte de contaminação pode estar subestimado.

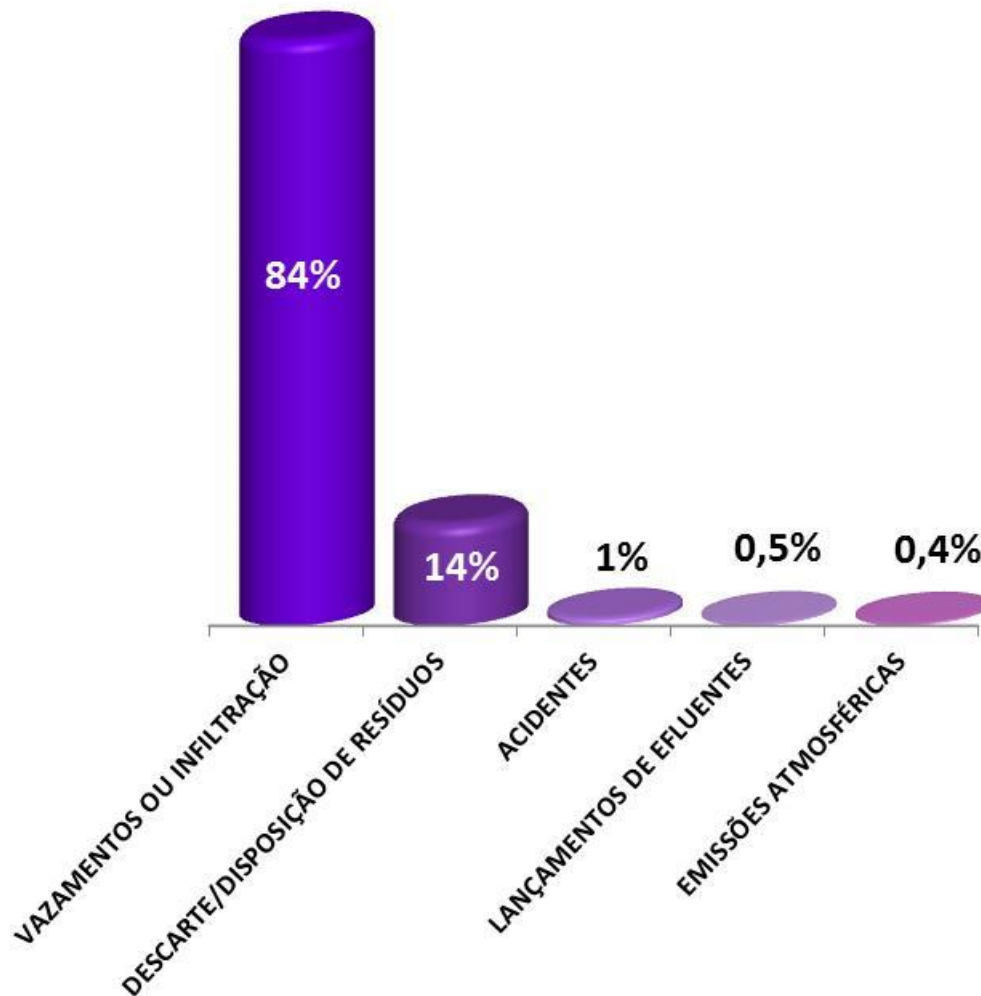


Figura 12: Número de áreas contaminadas associadas a cada uma das fontes primárias constantes do cadastro da FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais, 2016

Muitos casos de contaminação ocorreram em empreendimentos poluidores onde, especialmente no passado, havia operações feitas de forma inadequada e que poderiam ter sido evitadas. Assim, é importante o desenvolvimento de trabalhos que visem orientar e divulgar as boas práticas para prevenir passivos e riscos futuros.

3.3 OCORRÊNCIA DE FASE LIVRE NAS ÁREAS CONTAMINADAS

A fase livre (contaminante imiscível sobrenadante nas águas subterrâneas), constitui importante fonte secundária de contaminação e pode ser removida mediante bombeamento, sendo emergencial sua retirada para que se proceda com as demais etapas do gerenciamento até a reabilitação de determinada área contaminada. Assim, destacam-se os casos em que houve ocorrência de fase livre.

De acordo com os dados do cadastro da FEAM, 65% das áreas contaminadas nunca apresentaram fase livre (Figura 14).

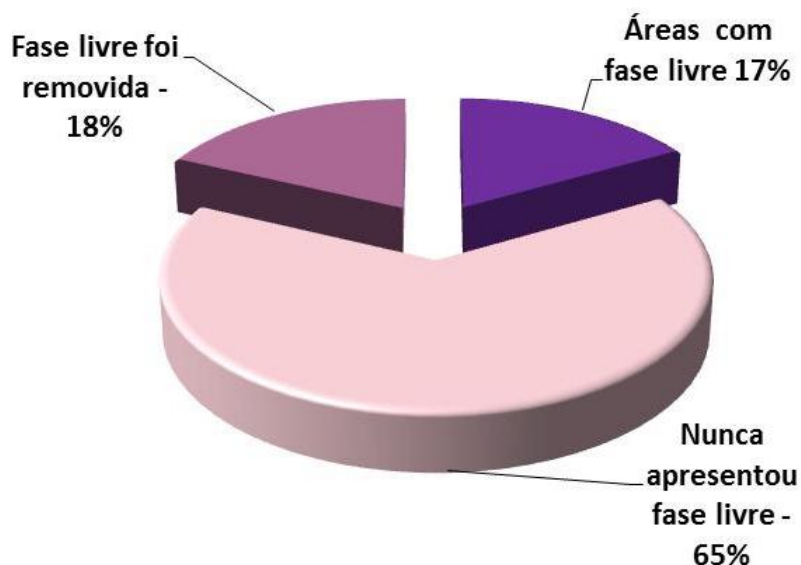


Figura 13: Distribuição percentual da ocorrência de fase livre em áreas contaminadas – cadastro da FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais, 2016

A maior parte das áreas com fase livre advém da atividade de postos de combustíveis, onde é mais comum que haja formação de fase livre a partir dos vazamentos de tanques de combustíveis. Contudo, as áreas que nunca tiveram fase livre indicam aquelas relacionadas a contaminantes inorgânicos ou aquelas em que a infiltração ocorreu em menores proporções, uma vez que, para a

formação de fase livre, o composto deve estar em quantidade suficiente para atingir o limite de solubilidade do composto na água subterrânea. Em relação aos 17% restantes, a distribuição percentual em relação à remoção da fase livre é apresentada na Figura 15.



Figura 14: Distribuição percentual da situação de remoção de fase livre em áreas contaminadas com esta ocorrência – cadastro da FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais, 2016

Dentre as 107 áreas que ainda apresentam fase livre, 74% estão removendo esta fonte secundária de contaminação e 26% não estão agindo para a remoção do produto no ambiente subterrâneo. Ambas deverão ser priorizadas nas ações da FEAM, uma vez que a legislação prevê a que sua remoção deve ocorrer de maneira imediata.

Com relação à evolução das etapas do gerenciamento associadas à remoção da fase livre, observa-se tendência de aumento gradativo do número de áreas contaminadas em que a fase livre já foi removida (figura 16). Tal fato, provavelmente, está refletindo o aumento do número de áreas cadastradas, bem como os esforços do órgão ambiental e o efeito da aplicação da legislação ambiental. Com relação às áreas contaminadas em que está sendo feita a remoção de fase livre, seu número apresenta ligeira tendência de aumento. Por outro lado, aumentou em onze o número de área contaminada sem a remoção de fase livre, o que merece atenção por parte dos responsáveis pelas contaminações, bem como atuação do órgão ambiental nestes casos.

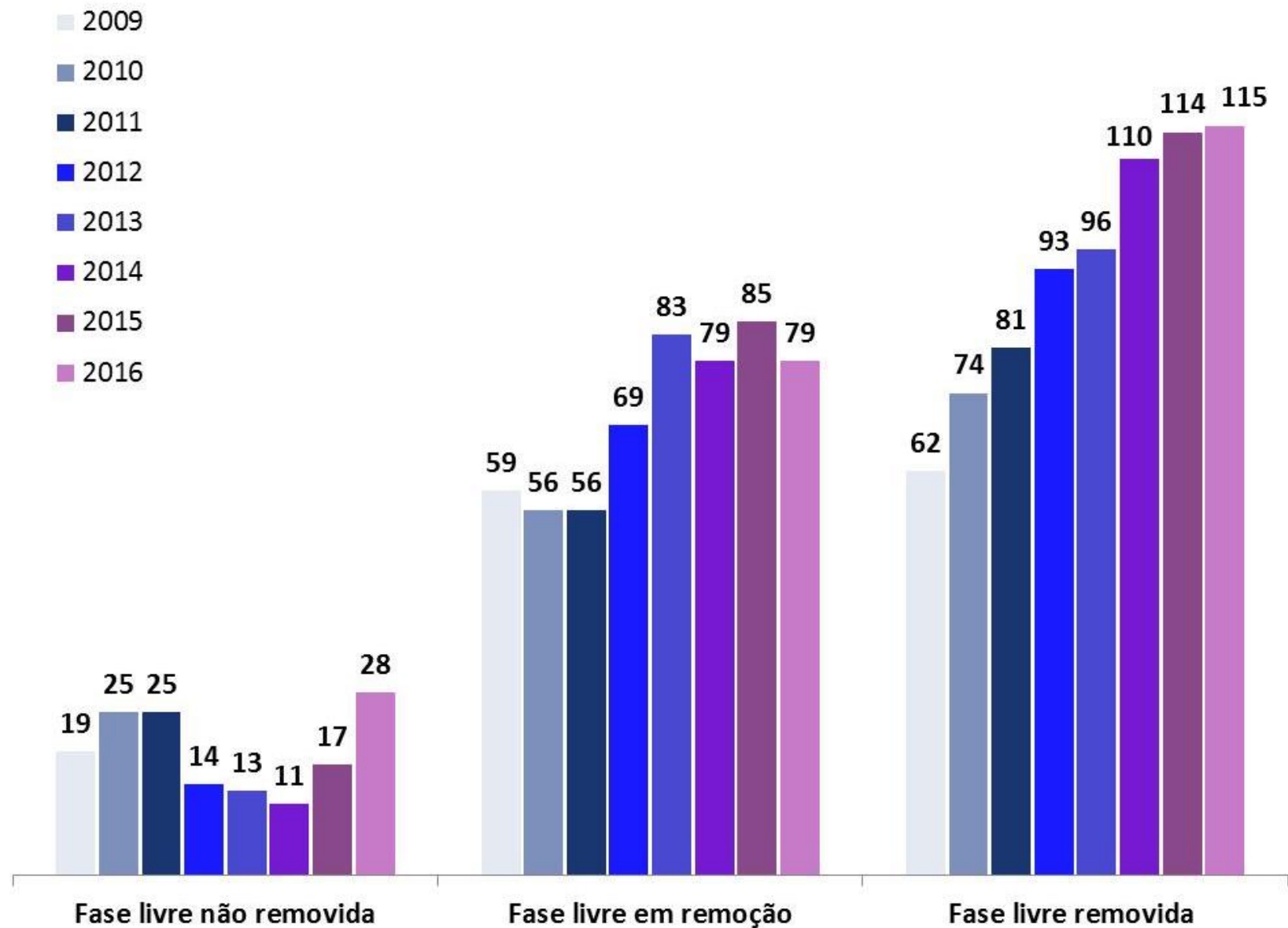


Figura 15: Evolução do número de áreas por etapa relacionada à remoção de fase livre- cadastro da FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais, 2009-2016

3.4 ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO

Dentre as áreas classificadas no Estado em 2016, a maior parte das áreas é a correspondente a áreas em monitoramento para reabilitação, cujo número é bem próximo da segunda categoria com maior frequência que a de áreas contaminadas sob intervenção. As classes e seus percentuais relativos são mostrados na Figura 17, a seguir.

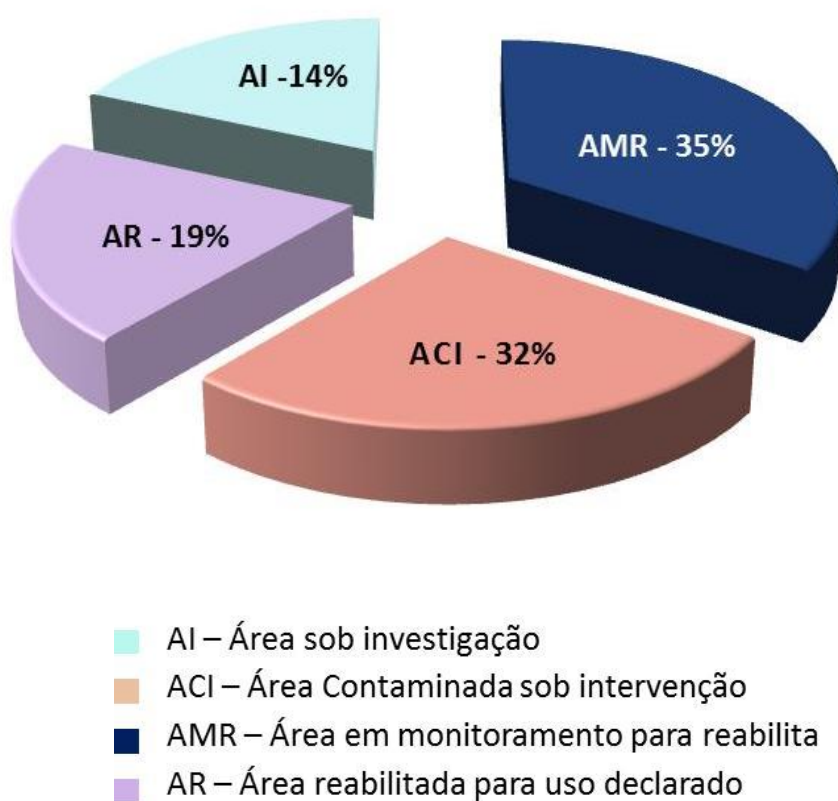


Figura 16: Distribuição percentual das classes de áreas contaminadas - AI, ACI, AMR, AR – cadastradas pela FEAM e SMMA/PBH - Minas Gerais, 2016

Na figura 18, é apresentada a distribuição percentual dos estudos relacionados às diferentes fases do gerenciamento de áreas contaminadas no ano de 2016. Ressalta-se que os estudos relacionados ao monitoramento englobam monitoramento para reabilitação e também monitoramento complementar de outras fases, incluindo áreas reabilitadas.

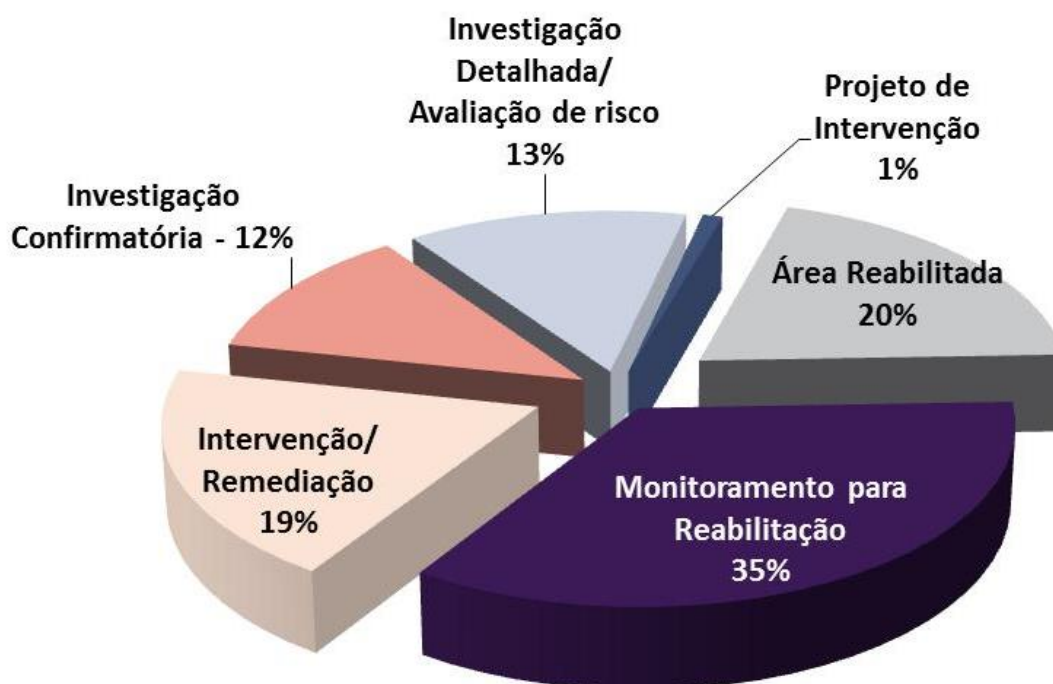


Figura 17: Número das áreas contaminadas cadastradas por etapa de gerenciamento - investigação confirmatória, investigação detalhada/avaliação de risco, PRAC (Projeto), intervenção/remediação, monitoramento para reabilitação, área reabilitada – cadastro FEAM e SMMA/PBH - Minas Gerais, 2016

Pequena porcentagem apresenta-se na etapa de Projeto de Intervenção. Esse dado demonstra que, após a Investigação Detalhada e Avaliação de Risco, mesmo que o responsável implante a Intervenção/Remediação, poucos submetem o projeto à FEAM. Contudo, é desejável que os empreendimentos passem a atender a esta obrigação de apresentar os projetos de intervenção ao órgão ambiental, para que se minimize a ocorrência de intervenções ineficazes, que precisam ser refeitas, o que ainda é comum.

3.5 EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO

A Figura 20 apresenta os números de áreas cadastradas por classe, desde 2009. Observa-se que as variações no número de áreas contaminadas sob investigação e de áreas contaminadas sob intervenção parecem ser aleatórias, ou seja, independem de ações direcionadas. Não se observa uma tendência clara de aumento nos números de áreas contaminadas sob investigação ou sob intervenção/remediação, embora essas fases sejam sequenciais, pelo fato das áreas cadastradas na Feam já estarem na etapa de intervenção, grande parte por terem identificado fase livre e já iniciado a remediação.

A evolução do número das áreas em monitoramento para reabilitação e áreas reabilitadas demonstra tendência de aumento que, provavelmente, reflete o próprio crescimento no número de áreas cadastradas e a tendência da continuidade do processo de gerenciamento ao longo do tempo, resultado dos esforços para a reabilitação das áreas contaminadas.

Com relação às áreas em monitoramento para a reabilitação, neste ano houve aumento de 5 dessas áreas e comparando os biênios 2013/2014 e 2015/2016, em média, houve acréscimo de 20 áreas em fase de monitoramento para verificar a conformidade buscando a reclassificação para áreas reabilitadas.

Foi observado em 2016, em relação a 2015, incremento de 13 áreas reabilitadas para uso declarado e um aumento médio entre os biênios 2013/2014 e 2015/2016 de 25 áreas.

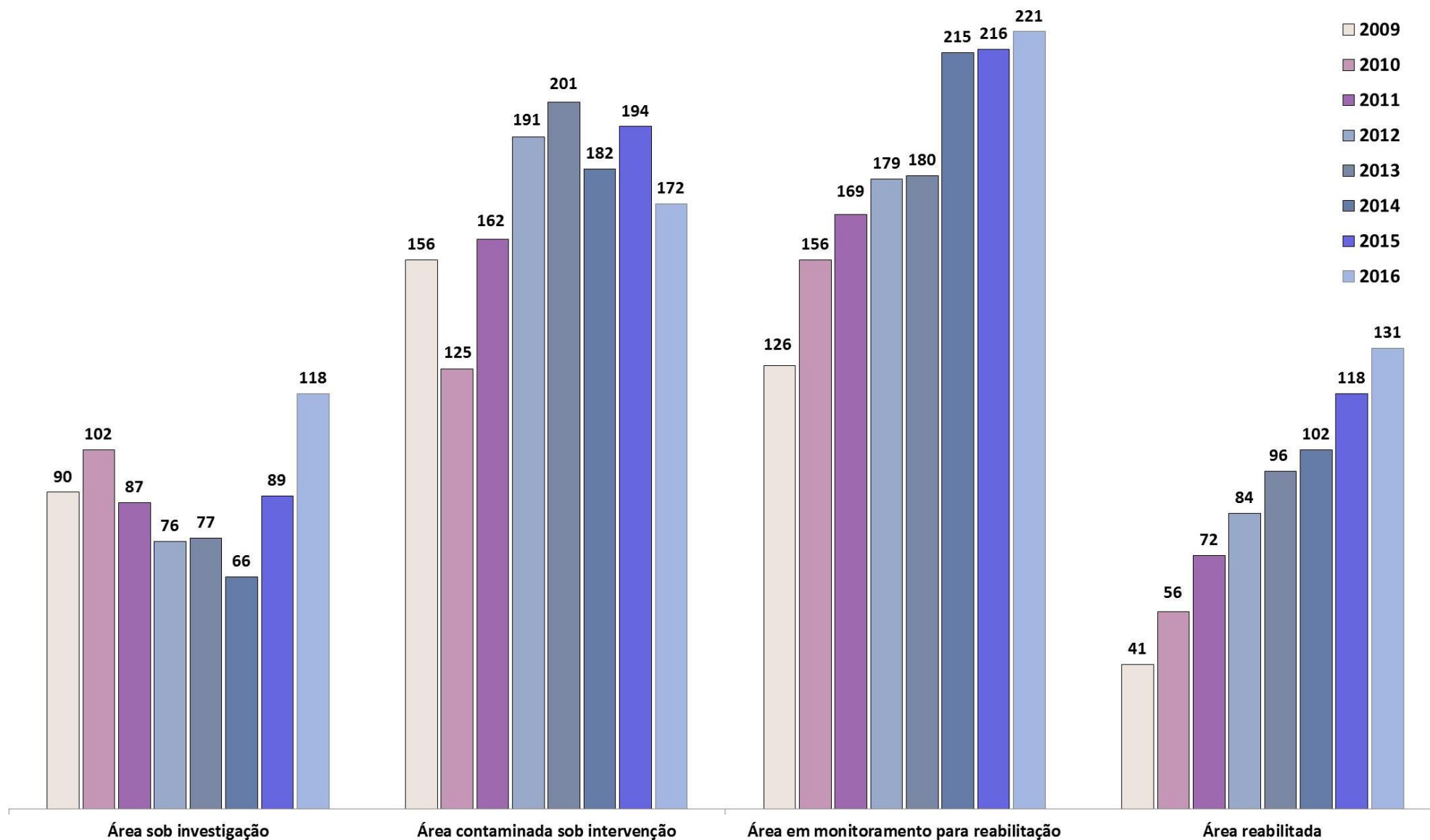


Figura 18: Evolução do número das áreas contaminadas por classe – AI: Área sob investigação, AC: área contaminada sob intervenção, AMR: área em monitoramento para reabilitação e AR: área reabilitada – cadastro FEAM/MMA/PBH – Minas Gerais, 2009 a 2016

A Figura 21 mostra a evolução anual dos percentuais relativos à apresentação de estudos ambientais que são previstos na legislação e apresentados à FEAM. Observa-se que, em todo o período, o maior número de estudos apresentados são aqueles relacionados à etapa de monitoramento, tanto para reabilitação, quanto para o acompanhamento da fase de intervenção/remediação. Esta Figura guarda relação com a Figura 20, uma vez que os estudos apresentados estão associados às etapas do gerenciamento de áreas contaminadas.

Observa-se no último triênio, certa tendência de manutenção do número de estudos relacionados com Investigação Confirmatória, Projeto de Intervenção e Monitoramento da Remediação. No mesmo período, houve ligeiro aumento dos estudos de Investigação Detalhada/Avaliação de Risco e pequena diminuição no número de estudos relacionados ao encerramento de casos (monitoramento para reabilitação).

Evidencia-se que, a partir de 2011, os percentuais relativos dos diferentes tipos de estudo variaram relativamente pouco. Em período anterior, entre 2009 e 2010, houve maiores variações, especialmente com o aumento de estudos de Investigação Confirmatória e de Monitoramento para Reabilitação. No mesmo período, houve diminuição dos estudos da etapa de Investigação Detalhada/Avaliação de Risco e de Intervenção/Remediação. Acredita-se que essas variações foram mais relevantes nesse período provavelmente por reflexo da publicação e aplicação da Deliberação Normativa Conjunta Copam - CERH n.º 02/2010.

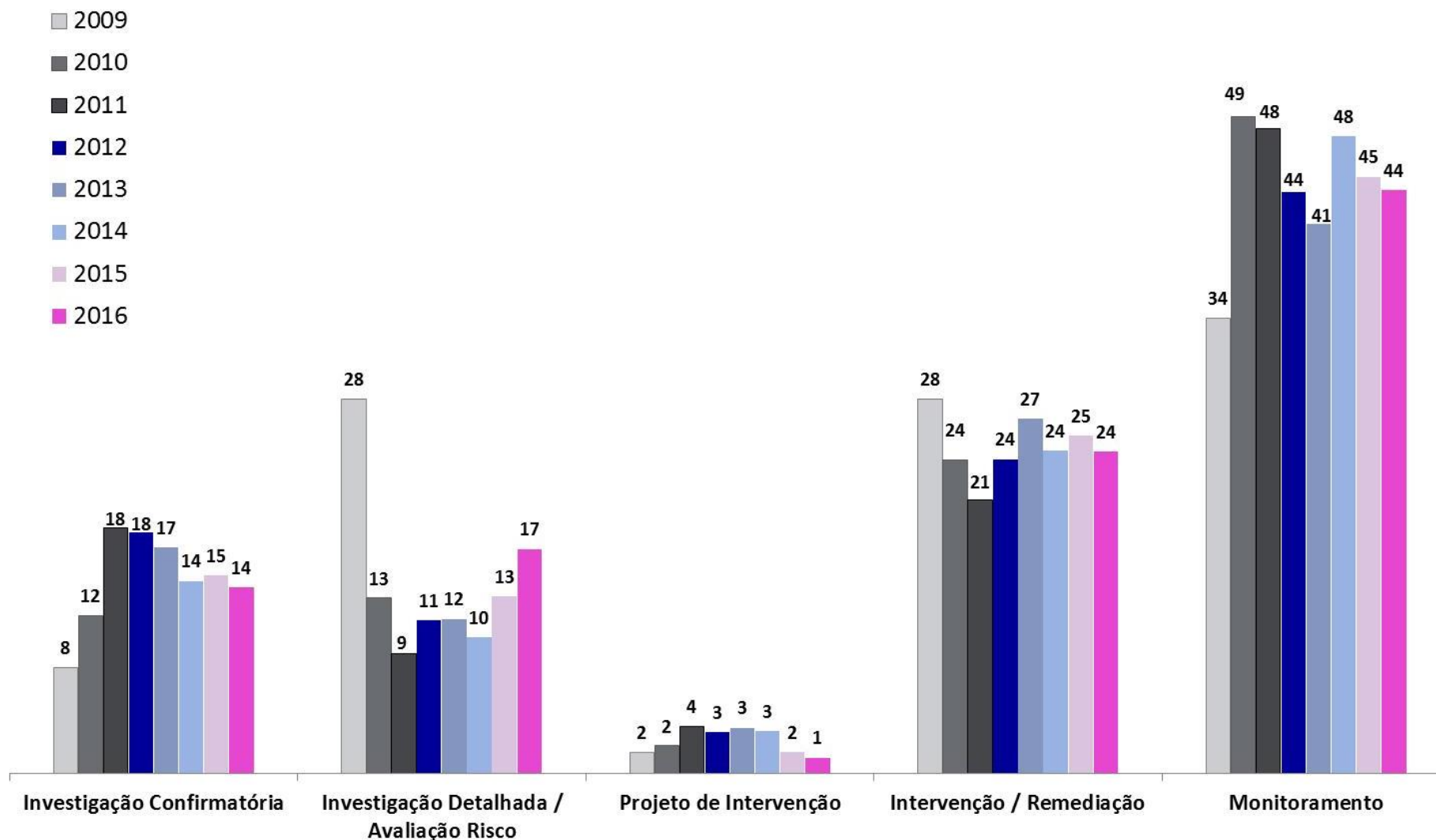


Figura 19: Evolução dos percentuais relativos ao número dos estudos apresentados pelos responsáveis por áreas contaminadas à FEAM e SMMA/PBH – Minas Gerais – período de 2009 a 2016

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de áreas contaminadas e áreas reabilitadas no cadastro do Estado de Minas Gerais vem aumentando desde a sua criação em 2007. Esse resultado ocorre em função da aplicação da legislação no que tange à obrigação dos responsáveis por contaminações de cadastrarem-se junto à FEAM por meio do BDA – Banco de Declarações Ambientais e executar os procedimentos de identificação e gerenciamento de áreas contaminadas. Os esforços de acompanhamento dos trabalhos, buscando assegurar o adequado gerenciamento preconizado na legislação ambiental, realizados pela FEAM e pela SMMA/PBH - Belo Horizonte, tem contribuído para este resultado.

No ano de 2016, foram registradas 642 áreas contaminadas no território do Estado, 25 mais do que em 2015, das quais 198 (31%) cadastradas e acompanhadas pela Prefeitura de Belo Horizonte. As áreas em monitoramento para reabilitação – AMR – são aquelas que ocorrem com maior frequência, seguidas pelas áreas contaminadas sob intervenção – ACI.

A atividade de postos de combustíveis é a preponderante no total de áreas cadastradas em função da legislação ambiental específica voltada para este setor estar mais tempo em vigor e pelo elevado número de empreendimentos acompanhados.

Geograficamente, a região central do Estado, com ênfase na grande BH, é aquela que apresenta maior número de áreas na Lista de Áreas Contaminadas e Reabilitadas.

Os resultados apresentados neste inventário permitem avaliar a situação atual da gestão das áreas contaminadas no Estado para planejar as ações futuras, visando a reabilitação do maior número possível de áreas em situação de risco e a consequente melhoria da qualidade ambiental. Permitem também que a população em geral informe-se sobre o processo de gerenciamento das áreas contaminadas e das áreas reabilitadas em Minas Gerais.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n^o. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. DOU de 04/01/2012, Seção 1, p. 43 - 49. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. Lei Federal nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm> Acesso em 02 de dezembro de 2015.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?ldnorma=5>> Acesso em 02 de dezembro de 2015.

BRASIL. Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?ldnorma=30575>> Acesso em 02 de dezembro de 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). Deliberação Normativa COPAM nº. 02, de 08 de setembro de 2010. Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?ldNorma=14670>>. Acesso em: 02 dez. 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). Deliberação Normativa COPAM nº. 116 de 27 de junho de 2008. Dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação de áreas suspeitas de contaminação e contaminadas por substâncias químicas no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?ldNorma=7974>>. Acesso em: 02 dez. 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). Deliberação Normativa COPAM nº 108 de 24 de maio de 2007. Altera a Deliberação Normativa COPAM 50/01, que estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?Idnorma=6850>>. Acesso em: 02 dez. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente). Resolução CONAMA nº. 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. DOU nº. 66, 07/04/2008, Seção 1, p. 64 - 68. Classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Brasília: Diário Oficial da União, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA (BRASIL. Ministério do Meio Ambiente). Resolução CONAMA nº. 420 de 30 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?Idnorma=7974>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

Environment Canterbury. Disponível em: < <https://www.ecan.govt.nz>>. Acesso em: 30/04/2012.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO AMBIENTE (Minas Gerais). Inventário de áreas suspeitas de contaminação e contaminadas do Estado de Minas Gerais, 2013. Disponível em: < <http://www.feam.br/>>. Acesso em: 22 de out. 2015.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO AMBIENTE (Minas Gerais). Lista de áreas contaminadas do Estado de Minas Gerais, 2013. Disponível em: < <http://www.feam.br/servicos-feam/577-gestao-de-areas-contaminadas>> Acesso em 11 de novembro de 2015.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Cadastro Industrial Minas Gerais. Disponível em: < <http://www.cadastroindustrialmg.com.br/>>. Acesso em: 03 de nov. 2015

INSTITUTO AMBIENTAL DO AMBIENTE - INEA (Rio de Janeiro). Avaliação de Áreas Contaminadas. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Licenciamento/GestaodeRiscoAmbiental>>

Tec/AvaliacaodeAreasContaminadas/index.htm&Lang=> Acesso em 16 de dezembro de 2015.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?ldnorma=9272>> Acesso em 02 de dezembro de 2015.

MINAS GERAIS. Decreto nº 45.181, de 25 de setembro de 2009. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?ldnorma=11011>> Acesso em 02 de dezembro de 2015.

