



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

ÁREAS POTENCIALMENTE CONTAMINADAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL POR DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS E SUA INFLUÊNCIA SOBRE UNIDADES DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Régis Pereira Waskow^{1*}
Pedro Buzin²
Rejane Maria Candiota Tubino¹

Resumo: *A disposição de resíduos no solo é utilizada pelo ser humano desde os primórdios. Potencia impactos associados a esta disposição podem afetar a saúde ambiental ou humana. A Resolução CONAMA 420 de 2009 e normas técnicas fornecem diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas decorrentes de atividades antrópicas. Desta forma, o presente trabalho, com base nestas diretrizes, objetivou identificar áreas contaminadas, ou potencialmente contaminadas e sua distribuição espacial, identificando o potencial impacto em unidades de planejamento ambiental. Para tal, foi realizada consulta no banco de dados do órgão ambiental do estado do Rio Grande do Sul, FEPAM, identificando a distribuição espacial dos empreendimentos com processos de remediação e recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos. Foi também avaliado a localização destes empreendimentos dentro de áreas ou setores de interesse/planejamento ambiental tais como: Bacias Hidrográficas, Unidades de Conservação, Hidrogeologia, Sítios Geológicos, Sítios Arqueológicos, e Recursos Hídricos superficiais. Ao final foi avaliado o Grau de Impacto associado a cada tipo de resíduos relacionados aos processos identificados. Os resultados demonstram que os maiores valores de Grau de Impacto estão associados à disposição irregular de resíduos sólidos industriais (RSI) seguido de resíduos sólidos urbanos (RSU). Os resultados de Grau de Impacto são, principalmente, decorrentes da presença de empreendimentos localizados em áreas de bacias Hidrográficas que foram implementados sem a existência ou sem considerar o plano de bacia. O eixo Porto Alegre/Caxias do Sul (uma das regiões mais industrializadas do Estado) é o que possui o maior número de empreendimentos nesta situação.*

Palavras-chave: *Recuperação de Áreas Degradadas; Remediação de Áreas Degradadas; Impacto Ambiental; Disposição Irregular de Resíduos.*

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

*regisengambiental@gmail.com

² Engenheiro Químicos, Dr. em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

POTENTIALLY CONTAMINATED AREAS IN STATE OF RIO GRANDE DO SUL FOR WASTE DISPOSAL AND ITS INFLUENCE ON ENVIRONMENTAL PLANNING UNITS

Abstract: *The disposal of waste in nature has been used by humans since the earliest days. However, it is known that the potential impacts associated with this provision may impact environmental or human health. The Brazilian law, CONAMA 420 of 2009, which provides guidelines for the environmental management of contaminated areas resulting from anthropic activities, was an important landmark in the treatment of areas with irregular waste disposal. In this way, the present work aimed to identify contaminated or potentially contaminated areas and to evaluate their spatial distribution, identifying environmental planning units most affected by their associated potential impacts. For this purpose, a consultation was carried out in the database of the environmental agency of Rio Grande do Sul state, identifying the spatial distribution of the projects with processes of remediation and recovery of degraded areas by disposal of solid waste. Also, the location of these projects within areas of environmentally fragile was evaluated: Hydrographic Basins, Conservation Units, Hydrogeology, Geological Sites, Archaeological Sites, and Surface Water Resources. At the end, the Impact Degree associated with each type of waste related to the identified processes was evaluated. The results show that the higher values of Impact Grade are associated to the irregular disposal of industrial solid waste (ISW) followed by municipal solid waste (MSW). The results of Impact Degree are mainly results of the presence of processes in areas of hydrographic basins without basin plan. The Porto Alegre / Caxias do Sul region (one of the most industrialized regions of the state) has the largest number of projects.*

Keywords: *Recovery of Degraded Areas; Remediation of Degraded Areas; Environmental impact; Irregular Waste Disposal.*

1. INTRODUÇÃO

Desde o início da civilização o solo tem sido o principal ponto de destino dos resíduos oriundos de atividades antrópicas. As diferentes alterações e impactos da disposição dos resíduos sólidos e/ou líquidos no solo resultam em áreas contaminadas com características diversas, exigindo ações de remediação ou recuperação adequadas ao passivo ambiental do local.

No Brasil, a gestão de áreas contaminadas pode ser considerada recente. As soluções por parte dos órgãos públicos para administrar os problemas ambientais devem contemplar um conjunto de medidas que assegure tanto o conhecimento das características das áreas contaminadas e dos impactos por elas causados, quanto da criação e aplicação de formas de intervenção mais adequadas (FERNANDES et. al., 2009).

A Resolução CONAMA 420/2009 (BRASIL, 2009), dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo (valores de prevenção e valores de intervenção) relativos à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de solos contaminados por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Vamos falar também das normas técnicas?

A aplicação desta resolução pode ser considerada um grande avanço no gerenciamento de áreas contaminadas, uma vez que os critérios contidos nesta resolução são similares aos critérios praticados atualmente nos países desenvolvidos, incorporando ainda a avaliação de risco e o uso pretendido do solo (ARAÚJO-MOURA E FILHO, 2015).

Segundo a Resolução CONAMA 420 (BRASIL, 2009), os órgãos ambientais devem dar publicidade às informações sobre as áreas contaminadas identificadas e suas principais características.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) cabe sistematizar tais informações dos Estados e disponibilizá-las na forma de um Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas.

Desta forma, o presente trabalho objetivou identificar áreas contaminadas, ou potencialmente contaminadas, e avaliar sua distribuição espacial, identificando as unidades de planejamento ambiental mais afetadas por seus potenciais impactos associados. A justificativa deste trabalho está na necessidade do aprimoramento nos processos de gestão dos resíduos, sejam eles industriais, urbanos ou outros, a partir da série de exigências impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), conjuntamente ao aperfeiçoamento dos bancos de dados e sistema de licenciamento dos órgãos ambientais.

2. METODOLOGIA

A identificação das áreas contaminadas, ou potencialmente contaminadas, se deu através da consulta ao banco de dados da FEPAM (2016a), órgão ambiental do estado do Rio Grande do Sul. Para tal, utilizou-se como filtro os 12 Códigos Ramo de Atividade (CODRAM) utilizados por este órgão voltados a ocorrências ou investigação de contaminação, e que se encontram descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – CODRAMs utilizados pela FEPAM no estado do Rio Grande do Sul

Codram	Descrição	Potencial Poluidor
3.130,11	Remediação de Área de Aterro de Resíduo Sólido Industrial Classe I	Alto
3.130,12	Remediação de Área de Aterro de Resíduo Sólido Industrial Classe II A	Alto
3.130,21	Remediação de Área Degradada por Resíduo Sólido Industrial Classe I	Alto
3.130,22	Remediação de Área Degradada por Resíduo Sólido Industrial Classe II A	Médio
3.130,31	Remediação de Área de Processo Industrial Contaminada por Produto Perigoso	Alto
3.130,32	Remediação de Área de Processo Industrial Contaminada por Produto Não Perigoso	Médio
3.541,80	Remediação de Área Degradada por Disposição de Resíduo Sólido Urbano (RSU)	Alto
3.541,90	Monitoramento de Área Remediada por Disposição de RSU	Médio
3.543,80	Remediação de Área Degradada por Disposição de Resíduo Sólido de Serviço de Saúde (RSSS)	Alto
3.543,90	Monitoramento de Área Remediada por Disposição de RSSS	Médio
3.544,50	Remediação de Área Degradada por Disposição de Resíduo Sólido de Construção Civil (RSCC)	Baixo
3.544,60	Monitoramento de Área Remediada por Disposição de RSCC	Baixo

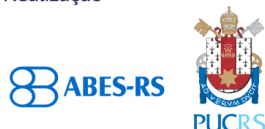
Fonte: FEPAM, 2016a.

Após a identificação dos processos existentes no site da FEPAM (2016a), foi utilizado o programa *Google Earth* para a localização e destaque (através da marcação de um “Ponto”) de cada local onde havia processo existente. Estes pontos foram então convertidos do formato kmz (extensão de arquivos gerados via *Google Earth*) para *shapefile* (.shp), para serem utilizados no software ArcGIS 10.3. Para a conversão dos arquivos foi utilizado o programa *Global Mapper*.

A localização dos empreendimentos baseou-se nas coordenadas geográficas disponíveis nas respectivas licenças, sendo representado apenas por um ponto. Não foi possível incluir no estudo a área real dos empreendimentos, já que estas informações não estão disponíveis.

Através do *software* ArcGIS foi projetada distribuição espacial dos locais contaminados, ou potencialmente contaminados. A partir de então foi realizada a avaliação da localização (ou não?) destes locais dentro de áreas de interesse/planejamento ambiental. As áreas e a fonte das suas bases cartográficas são apresentadas na Tabela 2.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Tabela 2 – Fonte das bases cartográficas utilizadas no estudo

Área de interesse / planejamento ambiental	Fonte
Bacias Hidrográficas	FEPAM (2016c)
Unidades de Conservação	Ministério do Meio Ambiente (2016)
Hidrogeologia	CPRM (2016)
Sítios Geológicos	CPRM (2017)
Sítios Arqueológicos	IPHAN (2017)
Recursos hídricos	Hasenack e Weber (2010)

Bacia Hidrográficas (BH):

- Quantidade de empreendimentos localizados em bacia hidrográfica COM plano de bacia hidrográfica aprovado (*ebcpb*);
- Quantidade de empreendimentos localizados em bacia hidrográfica SEM plano de bacia hidrográfica aprovado (*ebspb*);

$$BH = (ebcpb \times 1) + (ebspb \times 5) \quad (1)$$

Unidades de Conservação (UC):

- Quantidade de empreendimentos localizados FORA do raio de 10 km de unidade de conservação (*efuc*);
- Quantidade de empreendimentos localizados DENTRO do raio de 10 km ou dentro de unidade de conservação (*educ*);

$$UC = (efuc \times 1) + (educ \times 5) \quad (2)$$

Hidrogeologia (HIDR):

Utilizado como critério de seleção a Produtividade da Unidade Hidroestratigráfica Aflorante das unidades hidrogeológicas do Rio Grande do Sul. Considerou-se este o parâmetro Hidrogeológico mais importante, visto a maior possibilidade de dispersão de contaminantes e potencial contaminação da biota e de seres humanos.

Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional.

Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.

Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas.

Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.

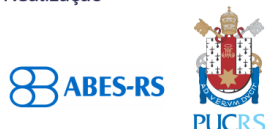
Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.

Pouco Produtiva ou Não Aquífera: Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais.

A classificação “Alta” não ocorre no estado do Rio Grande do Sul.

- Quantidade de empreendimentos localizados em unidades classificadas como “POUCO PRODUTIVA OU NÃO AQUÍFERA” (*hppna*);
- Quantidade de empreendimentos localizados em unidades classificadas como “Geralmente muito baixa, porém localmente baixa” (*hmbllb*);

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

- Quantidade de empreendimentos localizados em unidades classificadas como “Geralmente baixa, porém localmente moderada” (*hblm*);
- Quantidade de empreendimentos localizados em unidades classificadas como “Moderada” (*hm*);
- Quantidade de empreendimentos localizados em unidades classificadas como “Alta” e “Muito Alta” (*hama*).

$$\text{HIDR} = (hppna \times 1) + (hmblb \times 2) + (hblm \times 3) + (hm \times 4) + (hama \times 5) \quad (3)$$

Sítios Geológicos (SG):

- Quantidade de empreendimentos localizados dentro de um raio de 10 km de sítios geológicos (*edsg*).

$$\text{SG} = edsg \times 5 \quad (4)$$

Sítios Arqueológicos (SA):

- Quantidade de empreendimentos a 1km ou menos de registros de Sítios arqueológicos (*esa*).

$$\text{SA} = esa \times 5 \quad (5)$$

Recursos Hídricos (RH):

- Quantidade de empreendimentos dentro de um raio de 100 metros de recursos hídricos (*eprh*);

$$\text{RH} = eprh \times 5 \quad (6)$$

Ao final o somatório de cada critério determinará o CODRAM potencialmente mais significativo em termos de impacto ambiental no estado do Rio Grande do Sul. Para tal foi definida a equação 7, a seguir apresentada, que define o Grau de Impacto de cada CODRAM:

$$\text{GRAU DE IMPACTO} = \text{BH} + \text{UC} + \text{HIDR} + \text{SG} + \text{SA} + \text{RH} \quad (7)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 59 empreendimentos com processos disponíveis no sistema *online* da FEPAM (Figura 1).

Há uma maior concentração de ocorrências de empreendimentos na região próxima à capital do estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Entretanto há outros locais próximos ao centro do estado, serra gaúcha e fronteira que também apresentam ocorrências. A região da Grande Porto Alegre, assim como a Serra Gaúcha são duas das principais regiões industrializadas no Estado (TUBINO et al., 2014). As quantidades de empreendimentos por CODRAM, Porte, Status da Licença de Operação Ambiental (LO) e Tipo de empreendimento são apresentadas na Tabela 3.

Predominam com 10 ocorrências os CODRAMs: 3130,21; 3130,31; 3541,80; 3541,90. Os dois primeiros empreendimentos referem-se à remediação de área por (potencial) contaminação gerada por indústria privada. Os dois últimos CODRAMs referem-se à remediação e monitoramento, respectivamente, por disposição irregular de resíduos sólido urbano (RSU).

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Figura 1 - Distribuição espacial dos empreendimentos com processos de contaminação junto à FEPAM

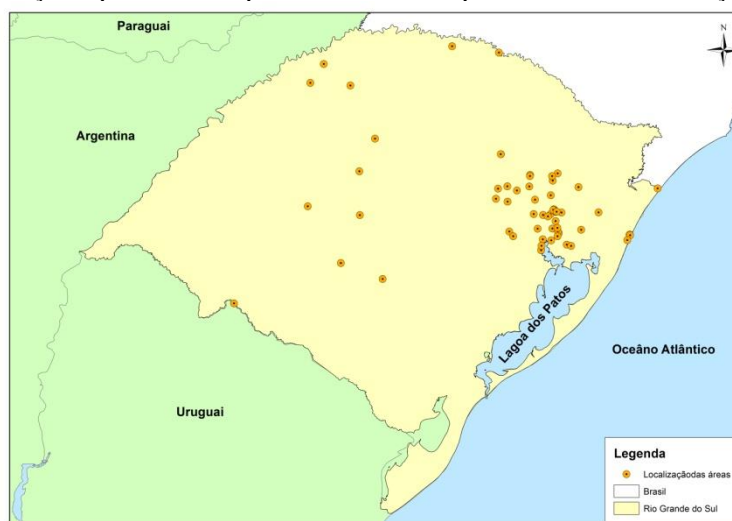


Tabela 3 – Número de empreendimentos identificados e suas características

CODRAM	QUANT. EMPREEND.	PORTE	QUANT.	STATUS LO	QUANT.	TIPO	QUANT.
3.130,11	2	Mínimo	18	Arquivado	12	Autarquia	3
3.130,12	4	Pequeno	4	Em análise	11	Privada	38
3.130,21	10	Médio	7	Em vigor	23	Pública	18
3.130,22	8	Grande	16	Vencido	10	TOTAL	59
3.130,31	10	Excepcional	13	N.I.	3		
3.130,32	0	N.I.	1	TOTAL	59		
3.541,80	10	TOTAL	59				
3.541,90	10						
3.543,80	0						
3.543,90	1						
3.544,50	4						
3.544,60	0						
TOTAL	59						

Classificados por Porte, há uma maior quantidade de empreendimentos de Mínimo porte (18 ocorrências), seguido dos empreendimentos de Grande porte (16 ocorrências) e de porte Excepcional (13 ocorrências). A maioria dos empreendimentos identificados apresentam LO “Em Vigor” (23), entretanto ainda há uma grande quantidade de empreendimentos com *status* das suas licenças ambientais “Em Análise” (11 empreendimentos). Foram identificados 38 empreendimentos do Tipo Privado seguido de 18 empreendimentos Público (prefeituras municipais).

BACIAS HIDROGRÁFICAS

Os empreendimentos localizados em cada Bacia Hidrográfica estão classificados por CODRAM, número de empreendimentos, Porte, Status da LO e Tipo.

A maioria dos empreendimentos (13) localiza-se na Bacia do Taquari-Antas (está repetido adiante ou desconfigurou), seguido da Bacia dos Sinos (10 empreendimentos) e do Caí (9 empreendimentos). Na Bacia dos Sinos predominam os empreendimentos de Porte Excepcional e os com processo ainda “Em Análise” (Anexo 1).

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Os empreendimentos localizados em área de Unidade de Conservação, ou próximos 10 quilômetros destas, estão classificados por CODRAM, número de empreendimentos, Porte, Status da LO e Tipo (Tabela 4). A maioria dos empreendimentos (13) localiza-se na Bacia do Taquari-Antas (está repetido adiante ou desconfigurou), seguido da Bacia dos Sinos (10 empreendimentos) e do Caí (9 empreendimentos). Na Bacia dos Sinos predominam os empreendimentos de Porte Excepcional e os com processo ainda “Em Análise” (Anexo 1).

Foram identificados 6 empreendimentos próximos à Unidades de Conservação, sendo 3 próximos ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Apenas um empreendimento é de Porte Excepcional, entretanto este encontra-se em área de duas Unidades de Conservação (Floresta Nacional de Canela e Reserva Particular do Patrimônio Natural Bosque de Canela). A Tabela 4 apresenta os demais dados sobre a ocorrência de empreendimentos próximos à Unidades de Conservação.

Tabela 4 – Classificação dos empreendimentos por Unidades de Conservação

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	CODRAM	Nº DE EMPREEND.	PORTE					STATUS DA LO					TIPO				
			MÍNIMO	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	EXCEPCIONAL	N.I.	ARQUIVADO	EM ANÁLISE	EM VIGOR	VENCIDO	N.I.	AUTARQUIA	PRIVADA	PÚBLICA	
Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos	3130,22	1				1					1					1	
	3541,80	1				1			1								1
	3541,90	1			1						1						1
Subtotal: 3																	
Área de Proteção Ambiental Ibirapuitã	3130,31	1			1				1							1	
Subtotal: 1																	
Floresta Nacional de Canela/ Reserva Particular do Patrimônio Natural Bosque de Canela	3541,90	1					1				1						1
Subtotal: 1																	
Parque Estadual de Itapeva	3541,80	1	1									1				1	
Subtotal: 1																	
TOTAL: 6																	

HIDROGEOLOGIA

Não foram identificados empreendimentos em unidades hidrogeológicas classificadas como “Pouco Produtiva ou Não Aquífera”. A maioria dos empreendimentos encontram-se na unidade hidrogeológica “Geralmente muito baixa, porém localmente baixa”, sendo maioria correspondente a atividades ligadas à indústria (27). A segunda unidade hidrogeológica mais ocupada por áreas potencialmente contaminadas compreende a unidade “Geralmente baixa, porém localmente moderada”. As unidades “Moderada” e “Muito Alta” possuem a menor quantidade de empreendimentos, 4 e 1 respectivamente (Tabela 5).



SÍTIOS GEOLÓGICOS

Não há empreendimentos localizados próximos à Sítios Geológicas. Os empreendimentos mais próximos de sítios arqueológicos estão localizados entre 12 km (Sítio: Arroio Carajás; Empreendimento: A 5) no município de Caçapava do Sul e 24 km (Sítios: Tetrápodes Triássicos do Rio Grande do Sul e Passo das Tropas, Santa Maria; Empreendimento: A 46) nos municípios de São Pedro do Sul e Santa Maria.

Tabela 1 – Classificação dos empreendimentos por Unidades Hidrogeológicas

PRODUTIVIDADE	CODRAM	Nº DE EMPREEND.	PORTE					STATUS DA LO					TIPO					
			MÍNIMO	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	EXCEPCIONAL	N.I.	ARQUIVADO	EM ANÁLISE	EM VIGOR	VENCIDO	N.I.	AUTARQUIA	PRIVADA	PÚBLICA		
Muito alta	3130,31	1			1					1						1		
Subtotal: 1																		
Moderada	3541,80	2	1	1								1	1			2		
	3544,50	2		1	1					1		1					2	
Subtotal: 4																		
Geralmente baixa, porém localmente moderada	3130,11	1					1				1					1		
	3130,12	1					1					1					1	
	3130,21	3	2			1						1	2			3		
	3130,22	1				1							1			1		
	3541,80	3	3							3						1	2	
	3543,90	1	1									1					1	
	3544,50	1								1								1
Subtotal: 11																		
Geralmente muito baixa, porém localmente baixa	3130,11	1				1						1				1		
	3130,12	3				2	1				3					3		
	3130,21	7	3		2	2			1	2	3	1		2	5			
	3130,22	7		1	1	3	1	1	1	1	1	4			7			
	3130,31	9	3	1		4	1		1	3	4		1	1	8			
	3541,80	5	2			2	1			3			1	1		4	1	
	3541,90	10	2		1			7			1	9					10	
	3544,50	1			1							1						1
Subtotal: 43																		
TOTAL: 59																		



SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS

Inicialmente foi consultado a presença de empreendimentos localizados à 1 km de Sítios Arqueológicos onde não foram encontrados registros nestas áreas.

O registro arqueológico mais próximo de um dos empreendimentos em estudo encontra-se a 2km, sendo este o Parque da Redenção. O empreendimento é A 41.

RECURSOS HÍDRICOS

Foram identificados 10 empreendimentos a menos de 100 metros de recursos hídricos. A disposição de RSU e RSI (perigoso e não perigoso) compreendem a 90% dos empreendimentos, sendo o RSU responsável por 50% e RSI 40%. O outro empreendimento compreende a disposição de resíduo da construção civil. Mais informações são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Empreendimento a menos de 100 m de recursos hídricos por CODRAM

CODRAM	Nº DE EMPREEND.	PORTE						STATUS DA LO					TIPO		
		MÍNIMO	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	EXCEPCIONAL	N.I.	ARQUIVADO	EM ANÁLISE	EM VIGOR	VENCIDO	N.I.	AUTARQUIA	PRIVADA	PÚBLICA
3130,12	1				1				1					1	
3130,22	1					1					1			1	
3130,31	2				2			1				1		2	
3541,80	4	2			2			2			2			3	1
3541,90	1			1						1					1
3544,50	1	1						1							1
TOTAL: 10															

AVALIAÇÃO DO GRAU DE IMPACTO

A seguir são apresentados os resultados da avaliação do Grau de Impacto de cada CODRAM avaliado. A Equação 7 foi utilizada para a determinação do Grau de Impacto. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 7.

A soma do Grau de Impacto dos CODRAMs de atividades relacionadas à disposição de resíduos sólidos industriais (RSI), CODRAMs 3.130,11, 3.130,12, 3.130,21, 3.130,22 e 3.130,31, apresentam maior somatório (217), seguido dos resíduos sólidos urbanos (RSU), CODRAMs 3.541,80 e 3.541,90, que resultou como Grau de Impacto 148. Estas atividades estão relacionadas, principalmente a empresas públicas (prefeituras). Os demais tipos de resíduos, da construção e demolição (3.544,50 e 3.544,60) e de serviço de saúde (3.543,80 e 3.543,90), apresentam os menores valores, 30 e 16 respectivamente. A Figura 2 apresenta a contribuição de cada fator no Grau de Impacto por tipo de resíduo, segundo sua origem.

O Grau de Impacto relacionado aos RSI, RSU e RSCC está associado principalmente à presença de empreendimentos em Bacias Hidrográficas sem plano de bacia aprovado. O Grau de Impacto associado aos RSSS está, em grande parte, associado a localização dos empreendimentos na

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

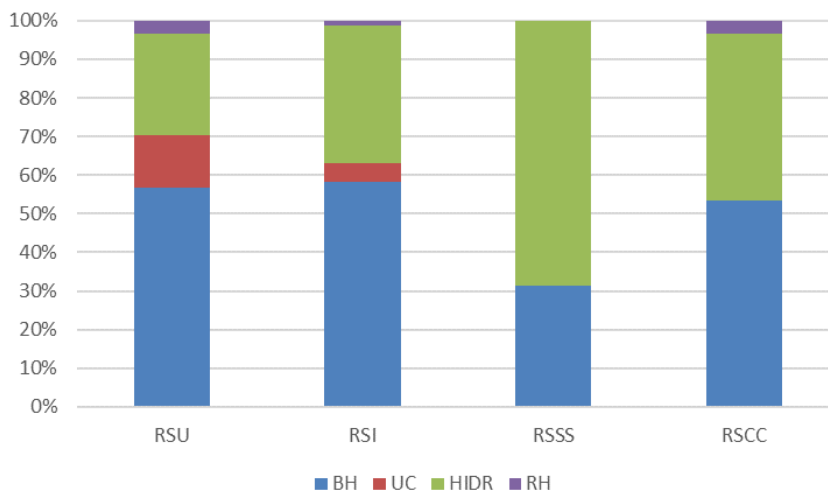


unidade hidrogeológica classificada como produtividade Moderada (Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas).

Tabela 7 – Definição do Grau de Impacto por CODRAM

CODRAM	BH		UC		HIDR					SG	AS	RH	GRAU DE IMPACTO
	Ebcpb	ebspb	efuc	educ	hppna	hmbblb	Hblm	Hm	hama	edsg	esa	Eprh	
3.541,80	1	9	0	2	0	5	3	0	0	0	0	4	79
3.541,90	3	7	0	2	0	10	0	0	0	0	0	1	69
3.130,21	1	9	0	0	0	7	3	0	0	0	0	0	69
3.130,31	6	4	0	1	0	9	0	0	1	0	0	2	56
3.130,22	2	6	0	1	0	7	1	0	0	0	0	1	55
3.544,50	1	3	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	30
3.130,12	1	3	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	26
3.130,11	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	11
3.543,80	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8
3.543,90	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8

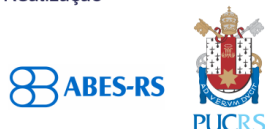
Figura 2. - Divisão das contribuições no Grau de Impacto por tipo de resíduo



4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a maior concentração de empreendimentos com processos relacionados a áreas (potencialmente) contaminadas localiza-se na região mais industrializadas do estado do Rio Grande do Sul, eixo Porto Alegre / Caxias do Sul. Esta constatação está associada a características de ocupação do solo nesta região e à maior presença de fiscalização e adequação do processo de licenciamento.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

O grande número de empreendimentos presente em Bacias Hidrográficas sem planos de bacia aprovado é, principalmente devido a apenas duas Bacias possuírem seus planos aprovados: Bacia do Rio dos Sinos e Gravataí. Logo, a presença do grande número de empreendimentos nestas Bacias e a ausência de planos de Bacia nestes locais podem contribuir com a ampliação na degradação dos recursos hídricos.

Conclui-se ainda que apesar da contribuição considerável das unidades hidrogeológicas ocupadas pelos empreendimentos (34% do Grau de Impacto total), a maior presença de empreendimento em unidade consideradas de “Geralmente muito baixa, porém localmente baixa” e “Geralmente baixa, porém localmente moderada” sugere a minimização da possibilidade de dispersão de contaminantes e potencial contaminação das águas subterrâneas, biota e de seres humanos.

Devido a inexistência de empreendimentos dentro dos raios de avaliação dos Sítios Geológicos e Arqueológicos é possível inferir a seguridade destes locais quanto aos potenciais impactos advindos de potenciais contaminações.

Apesar de apenas dez (10) empreendimentos estarem localizados à menos de cem (100) metros de recursos hídricos superficiais, a ocorrência de potenciais contaminações próximas às estas áreas evidencia a necessidade da recuperação/remediação o mais breve e adequadamente possível, de modo a minimizar potenciais impactos sobre estes ambientes.

Conclui-se que os resultados obtidos reforçam a necessidade de ampliação dos processos de fiscalização nas diversas atividades passíveis de licenciamento, assim como ampliação do quadro técnico dos órgãos ambientais locais e do estado.

Considera-se ainda fundamental a agilização na avaliação dos processos de recuperação/remediação com status ‘Em Análise’ de áreas potencialmente contaminadas, aproximadamente 19% do total de processos identificados, o que possibilitaria a agilização no trato destas áreas.

É necessário salientar que ainda não há um levantamento completo das áreas degradadas existentes no Estado do RGS, sendo que a situação apresentada se baseia somente nos dados disponíveis no órgão Ambiental. Verifica-se, portanto, a necessidade de um estudo mais abrangente no futuro, com base em bancos de dados mais completos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil

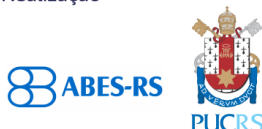
REFERENCIAS

ARAÚJO-MOURA, A.A.C.; FILHO R.A.C. Panorama do Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Brasil Após a Resolução CONAMA 420/2009. **Revista Águas Subterrâneas**. 29(2). 2015 p. 202-212

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 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. Diário Oficial da União 03 de agosto de 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 20 de out. de 2016

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução no 420, de 28 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. **DOU**, Brasília, DF, 30 dez. 2009.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo. Disponível em:< <http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Mapa-Hidrogeologico-do-Brasil-ao-Milionesimo-756.html>>. Acesso em 10 dez. de 2016.

FERNANDES, P.R.M.; SANTOS, C.G.; MACHADO, R.M.G.; ALEXANDRINO, C.S.; CRUZ, L.O.M.; TONIDANDEL, R.P.; SOUZA, A.M.; ARAGÃO, R.B.; GUIMARÃES, B.N.A.; REZENDE, J.A. Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Estado de Minas Gerais. I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. **Anais...**São Paulo-SP. 15 a 18 de set. de 2009

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Licenciamento Ambiental. Disponível em:< <http://www.fepam.rs.gov.br/Licenciamento/area1/default.asp>>. Acesso em 10 dez. de 2016a

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Informações para Licenciamento de Atividades Industriais. Disponível em:< <http://www.fepam.rs.gov.br/Licenciamento/Area4/13.asp?Instr=sim>>. Acesso em 10 dez. de 2016b

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Biblioteca Digital. Disponível em:<http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp>. Acesso em 10 dez. de 2016c

HASENACK, H. ; WEBER, E. (org) Base Cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Unidades de Conservação (todas). Disponível em:< <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em 10 dez. de 2016.

TUBINO, R.M.C.; DANILEVICZ, A.M.F.; SANTOS, M.K.; BUZIN, P.J.W.K.; PIAZZA, V.R.; CAVALLI, C.; CAMARGO, A.; WASKOW, R.P. Avaliação do mercado de prestadores de serviços ambientais (PSAs) de empresas produtoras de resíduos (EPRs), no eixo Porto Alegre – Caxias do Sul (RS) / Rejane Maria Candiota Tubino ... [et al.]-- Porto Alegre : FEEng, 2014.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Anexo 1 – Classificação dos empreendimentos por Bacia Hidrográfica

BACIAS HIDROGRÁF.	CODRAM	Nº DE EMPREEND.	PORTE					N.I.	STATUS DA LO				TIPO			
			MÍNIMO	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	EXCEPCIONAL		ARQUIVAD O	EM ANÁLISE	EM VIGOR	VENCIDO	N.I.	AUTARQUIA	PRIVADA	PÚBLICA
Vacacaí - Vacacaí	3130,12	1					1			1					1	
Mirim	3130,21	1			1						1			1		
Subtotal: 2																
Turvo Sta Rosa	3541,80	2	2						2							2
Sto Cristo	3130,21	1				1					1				1	
Subtotal: 3																
Tramandaí	3541,80	1		1									1		1	
	3544,50	2		1	1				1		1					2
Subtotal: 3																
Taquari-Antas	3130,11	1				1					1				1	
	3130,12	2				2				2					2	
	3130,21	2	1		1						1	1			2	
	3130,22	3		1	1	1			1			2			3	
	3130,31	1				1						1			1	
	3541,80	2	1				1		2						2	
	3541,90	2	1				1				2					2
Subtotal: 13																
Sinos	3130,11	1					1			1					1	
	3130,12	1					1				1					1
	3130,21	1				1					1				1	
	3130,22	1				1						1			1	
	3130,31	4	1	1		1	1			2	2			1	3	
	3541,90	1					1				1					1
	3544,5	1	1						1							1
Subtotal: 10																
Sta Maria	3130,31	1			1				1						1	
Subtotal: 1																
Passo Fundo	3543,90	1	1								1				1	
Subtotal: 1																
Mampituba	3541,80	1	1									1			1	
Subtotal: 1																
Lago Guaíba	3130,21	1	1							1				1		
	3130,22	2				1	1			1		1			2	
	3130,31	1	1								1				1	
Subtotal: 4																
Ijuí	3130,21	1	1									1			1	
Subtotal: 1																
Ibucuí	3541,9	1					1				1					1
Subtotal: 1																
Gravataí	3130,22	1				1					1				1	
	3130,31	2	1			1				1	1				2	
	3541,8	1				1				1						1
	3541,9	2			1		1				2					2
Subtotal: 6																
Caí	3130,21	2	1			1			1	1					2	
	3130,31	1				1						1			1	
	3541,8	3	2			1			1			1	1		3	
	3541,9	3	1				2			1	2					3
Subtotal: 9																
Baixo Jacuí	3544,5	1			1						1					1
	3541,9	1					1				1					1
Subtotal: 2																
Apuae	3130,22	1							1			1			1	
Subtotal: 1																
Alto Jacuí	3130,21	1	1									1			1	
Subtotal: 1																
TOTAL: 59																