



III-383 - SELEÇÃO DE ÁREAS PARA ATERRO SANITÁRIO DA GRANDE ARACAJU

Luciano de Melo⁽¹⁾

Licenciado em Construção Civil (CEFET/UFMG), Mestre em Engenharia Civil (UFAL), Professor do CEFET-SE/UNED.

Nélia Henriques Callado⁽²⁾

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Mestra e Doutora pela EESC/USP. Professora Adjunta da Universidade Federal de Alagoas.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Gentil Tavares da Mota, 1166 - Bairro Getúlio Vargas-Aracaju/Se - 49.055-260 (lucianodemelo@ig.com.br) (79) 3216-3100

RESUMO

Este trabalho tem como principal proposta estabelecer uma metodologia para definição de macro-áreas para implantação do aterro sanitário da região metropolitana de Aracaju, apoiando-se em recursos de geoprocessamento. Para início do estudo, fez-se a preparação de mapas temáticos definindo-se critérios para a delimitação de macro-áreas de restrições na região da Grande Aracaju. Após essa primeira etapa, acessando aos dados da base cartográfica digital da SEPLAN e ao atlas de recursos hídricos da SRH, as imagens foram processadas pelo softwares AutoCAD Map e Spring/INPE, possibilitando delimitações espaciais que levou ao fracionamento de toda a região metropolitana, de acordo com critérios legais, operacionais e ambientais. As áreas que sofreram restrição preliminar foram eliminadas do estudo, contudo, áreas que apresentaram melhor desempenho, do ponto de vista técnico-ambiental, foram selecionadas como macro-áreas passíveis de posteriores estudos aprofundados, com o objetivo de se implementar o aterro sanitário da região metropolitana de Aracaju.

PALAVRAS-CHAVE: Aterro Sanitário; Geoprocessamento; Macro-Áreas.

1. INTRODUÇÃO

Devido à crescente urbanização, a identificação e qualificação de áreas adequadas à implantação de aterros sanitários, em regiões metropolitanas, é fundamental para a questão do meio ambiente, do saneamento e da saúde pública.

A consideração dos aspectos técnicos, ambientais e sócio-econômicos, aliada às técnicas de geoprocessamento, permite a obtenção de algumas alternativas para a localização dos aterros sanitários. Uma avaliação criteriosa dessas áreas é extremamente importante para garantir a minimização dos impactos oriundos desse tipo de empreendimento.

O estado de Sergipe com seus setenta e cinco municípios não está fora desse universo e incrementa essas estatísticas. Contudo, esse trabalho foi direcionado apenas a apontar áreas possíveis para implantação do sistema de destinação final dos resíduos sólidos da região metropolitana de Aracaju, que envolve 4 (quatro) municípios, seguindo a classificação das Microrregiões definidas pelo IBGE. Assim, delimitou-se, dentro da Grande Aracaju, áreas com aptidão para disposição final dos resíduos sólidos, selecionadas a partir de critérios técnicos, visando contribuir para tomada de decisão.

Na maioria das vezes a escolha da área para a implantação de um aterro sanitário, parte de um número reduzido de alternativas, as quais são elencadas em função de critérios não científicos, o que acontece na grande maioria dos municípios em Sergipe. Contudo, algumas ações têm sido implementadas através de programas governamentais e políticas de desenvolvimento, visando minimizar impactos ambientais que possam ter reflexos sociais.

Já em nível local, a discussão do tema vem se arrastando há anos. Aracaju está localizada em uma região recortada por rios e mangues, fazendo com que as alternativas de áreas para depósito de lixo sejam diminutas.



Assim, a discussão tem como cerne a seleção de áreas nos municípios vizinhos, os quais compõem a região metropolitana da Grande Aracaju.

É consensual que, já é o momento de resolver o problema da disposição final dos resíduos sólidos na região, visto o exemplo do lixão do bairro Santa Maria que vem desagradando à sociedade, já faz algum tempo. Embora as autoridades sanitárias dos municípios tentem equacionar o problema de forma técnica, acabam esbarrando em questões políticas, quando percebem que os gestores municipais resistem em assumir a implantação do aterro sanitário intermunicipal em seus territórios.

Estudar áreas para disposição final de resíduos sólidos através de geotecnologias nessa região é ir ao encontro de uma zona ainda pouco explorada por alguns setores da engenharia. No entanto, não se pode mais negar a existência de inúmeras facilidades ligadas a esta área do conhecimento.

2. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi selecionar áreas para implantação do aterro sanitário da grande Aracaju/SE.

3. METODOLOGIA

A princípio, levou em conta a legislação aplicada a todos os municípios da grande Aracaju, seja na esfera Federal, Estadual ou Municipal; em seguida, coletou-se dados em instituições ligadas a esta área de conhecimento, tais como: Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAN; Empresa Municipal de Serviços Urbanos – EMSURB; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA; Departamento de Estradas de Rodagem – DER; Secretaria de Planejamento do Estado de Sergipe – SEPLAN e INFRAERO).

Para a Grande Aracaju, os dados adotados foram fornecidos pela SEPLAN e SRH, aplicando-se dois tipos de critérios, os de ordem legal e outras restrições; e os de ordem ambiental, gerando-se mapas que representam fisiograficamente os temas escolhidos. Como critérios de ordem legal, técnica e de outras restrições, trabalhou-se com Área de Segurança Aeroportuária (ASA), Áreas de Proteção Ambiental (APA), Zonas de Expansão Urbana (ZEU), as Áreas de Interesse Turístico (AIT), e os Centros de Massa de Coleta de Resíduos Sólidos (CMRS).

Preparação dos Mapas Temáticos

Alguns mapas foram inteiramente editados com o uso da base cartográfica, na escala de 1:10.000, fornecida pela Superintendência de Pesquisa da SEPLAN, e processada com o software AutoCAD Map.

O processo de edição iniciou-se com a identificação do centro geométrico do aeródromo localizado em Aracaju, respeitando-se as delimitações de máxima e média restrição, de acordo com a ASA, ao tempo em que se identificavam as áreas de preservação ambiental. Em seguida, foram observadas as recomendações do Plano Diretor, das Zonas de Expansão e Zonas de Interesse Turístico, todas amparadas legalmente.

Outro critério técnico que também foi respeitado, foi a distância máxima do raio de coleta aos centros de massa de geração de resíduos sólidos, sobrepondo-se circunferências com raio de 15 Km, e traçando o limite de cada abrangência (CALLADO, 2005).

Também foram aplicadas restrições oriundas das normas e manuais técnicos (ABNT e IBAM), visando além de outros, minimizar os riscos de contaminação dos recursos naturais, limitando em 500 m e 1000 m as distâncias de coleções hídricas e núcleos urbanos, respectivamente.

Para os mapas temáticos de hipsometria, declividade, modelagem 3D do terreno e deflúvio superficial, foram utilizados recursos do software Spring/INPE, um Sistema de Informações Geográficas – SIG, cuja edição vetorial foi feita utilizando-se o software AutoCAD.

Os temas como: uso do solo e cobertura vegetal, geologia, geomorfologia, aquíferos, pedologia, bacias hidrográficas e precipitação anual, foram retirados do Atlas de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe,



produzido pela Superintendência de Recursos Hídricos – SRH, complementado pelo Mapa Geoambiental de Aracaju, originários da Secretaria Municipal de Planejamento.

Definição das Macro-Áreas

A definição das macro-áreas levou em consideração os critérios de ordem legal e de outras restrições, ou seja, a Área de Segurança Aeroportuária – ASA, Áreas de Proteção Ambiental – APA, Zonas de Expansão Urbana, Áreas de Interesse Turístico, e os Centros de Massa de Coleta de Resíduos Sólidos – CMCRS.

Outrossim, as restrições de distâncias impostas pela Resolução CONAMA 004/95, foram flexibilizadas, uma vez que no seu artigo 4º, é facultado a autoridade aeronáutica alterar a área da ASA, que para este caso, considerou-se como válida a partir de 13 Km.

Posteriormente foi observada se a macro-área pertence à região metropolitana de Aracaju, apontada pelo IBGE como sendo: Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão. As que localizavam-se fora desse domínio, foram eliminadas imediatamente.

Em seguida, foi analisada a distância da porção de área ao Centro de Massa de Coleta de Resíduo Sólido – CMCRS, respeitando-se o raio mínimo de operacionalidade, mais 50%, o que daria 22,5 Km. Qualquer área que ultrapasse tal limite, foi eliminada. Por fim, foram excluídas as porções contidas nas Zonas de Expansão Urbana e Zonas de Interesse Turístico, mesmo que fracionadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando discretamente cada uma das regiões, as quais chamam-se de macro-áreas preliminares, verifica-se pela Figura 1, que apenas a região 6 atende aos três CMCRS, mas no entanto está dentro do raio 20 km da área de segurança aeroportuária (ASA 20 km).

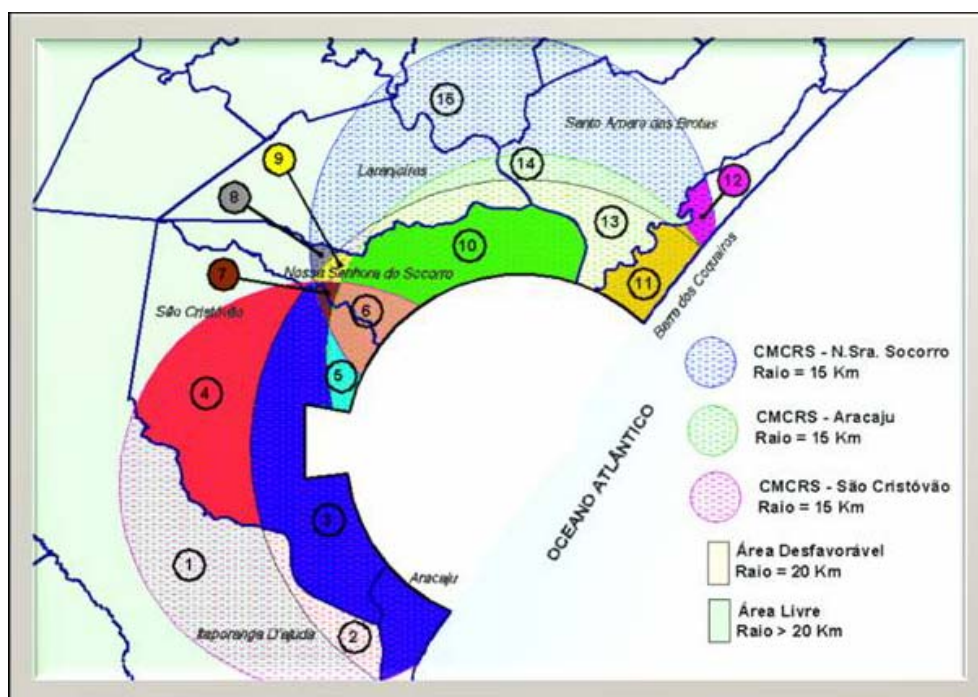


Figura 1. Mapa de macro-áreas preliminares para implantação de aterro sanitário.

Considerando o limite espacial dos municípios da região metropolitana, definida pelo IBGE como microrregião da Grande Aracaju, observa-se que as porções 1, 2, 13, 14 e 15 encontram-se fora destes limites, e que, especificamente as regiões 1 e 15, distantes em média 30 Km dos CMCRS de Aracaju e São Cristóvão, faz com que estas se tornem inválidas para a seleção.



Já as regiões 4 e 8 estão inseridas nos territórios municipais da Grande Aracaju e inteiramente na zona livre da ASA de 20 km, porém só atendem a um CMCRS, São Cristóvão e N. Sra. do Socorro, respectivamente.

Para o caso da região 12, esta localiza-se na zona livre da ASA, embora muito distante do CMCRS de São Cristóvão. As regiões 5, 7 e 9 oferecem a vantagem de estarem muito próximas umas das outras e dos três CMCRS, contudo ainda dentro da ASA de 20 km. As regiões 3 e 10, apresentam-se bastante extensas, contudo ainda com problema semelhante a outras regiões que se distanciam dos CMCRS opostos.

Por fim, a região 11, mantém boa proximidade com o CMCRS de Aracaju e N. Sra. do Socorro, mas situa-se muito longe do município de São Cristóvão, o que a inviabiliza do ponto de vista da coleta dos resíduos sólidos.

Contudo tratam-se de áreas dotadas de grandes extensões, que, necessariamente precisam ser melhor estudadas a fim de se encontrar porções mais específicas e verdadeiramente aptas, do ponto de vista ambiental, físico e antrópico, para receber o aterro sanitário da Grande Aracaju. A Tabela 1 apresenta o resumo da análise das macro-áreas preliminares.

Tabela 1. Resumo da análise das macro-áreas preliminares.

MACRO-ÁREA	CONDIÇÕES RESTRITIVAS	SITUAÇÃO
1	➤ Fora dos limites da Grande Aracaju. ➤ Distância superior a 30 Km dos CMCRS de Aracaju e N. Sra. do Socorro.	Descartada
2	➤ Fora dos limites da Grande Aracaju. ➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km. ➤ Não atende aos CMCRS de Aracaju e N. Sra. do Socorro.	Descartada
3	➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km. ➤ Dentro da área de interesse turístico e zona de expansão urbana. ➤ Não atende aos CMCRS de Aracaju e N. Sra. do Socorro.	Fracionada e Pré-selecionada
4	➤ Não atende aos CMCRS de Aracaju e N. Sra. do Socorro.	Pré-selecionada
5	➤ Não atende ao CMCRS de N. Sra. do Socorro. ➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km.	Pré-selecionada
6	➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km.	Pré-selecionada
7	➤ Não atende ao CMCRS de Aracaju. ➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km.	Pré-selecionada
8	➤ Não atende aos CMCRS de Aracaju e São Cristóvão.	Pré-selecionada
9	➤ Não atende aos CMCRS de Aracaju e São Cristóvão. ➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km.	Pré-selecionada
10	➤ Não atende ao CMCRS de São Cristóvão. ➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km.	Pré-selecionada
11	➤ Dentro da área de interesse turístico. ➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km. ➤ Não atende ao CMCRS de São Cristóvão.	Descartada
12	➤ Dentro da área de interesse turístico. ➤ Não atende aos CMCRS de São Cristóvão e Aracaju.	Descartada
13	➤ Fora dos limites da Grande Aracaju. ➤ Dentro da ASA entre 13 Km e 20 Km. ➤ Não atende ao CMCRS de São Cristóvão.	Descartada
14	➤ Fora dos limites da Grande Aracaju. ➤ Não atende ao CMCRS de São Cristóvão.	Descartada
15	➤ Fora dos limites da Grande Aracaju. ➤ Distância superior a 30 Km do CMCRS de Aracaju e São Cristóvão.	Descartada

Como pode ser observado na Tabela 1 foram consideradas para estudo, oito macro-áreas, as quais se encontram distintas por cor e identificadas numericamente no Mapa de macro-áreas para aterro sanitário apresentado na Figura 2.

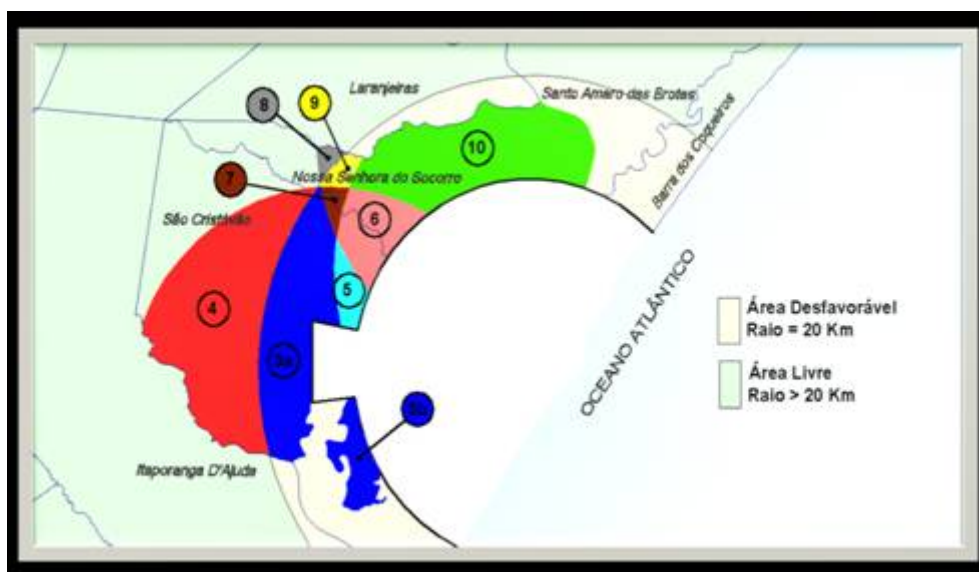


Figura 1. Mapa de macro-áreas para aterro sanitário

Com o objetivo de selecionar áreas específicas dentro das macro-áreas selecionadas, inicialmente trabalhou-se com as restrições referentes às feições características de coleções hídricas (rios perenes, mangues, alagadiços) e aglomerados urbanos.

Dessa forma foi sobreposto o “Mapa de macro-áreas para aterro sanitário” com imagens vetoriais dos rios, cidades, povoados e ecossistemas mais frágeis, e construí-se o “Mapa de macro-áreas restritas por coleções hídricas e centros urbanos”, ilustrado na Figura 3.

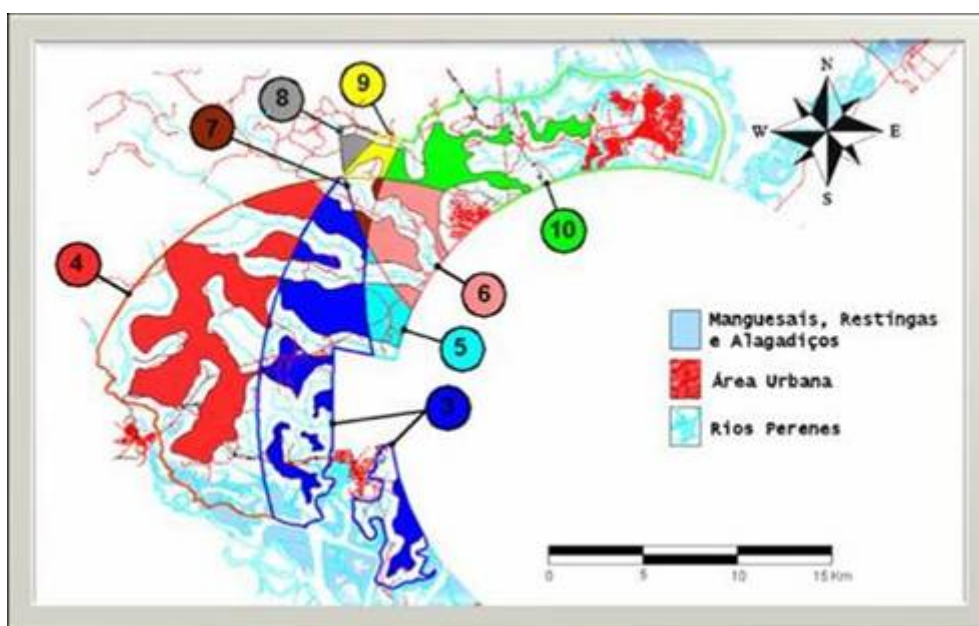


Figura 3. Mapa de macro-áreas restritas por coleções hídricas e centros urbanos.

Em seguida, as macro-áreas restritas por coleções hídricas e centros urbanos (Figura 29), foram submetidas ao crivo do deflúvio superficial. Desse modo, recorrendo às ortofotocartas da SEPLAN, para se obter curvas de nível com resolução de 5 m, e utilizando o software Spring/INPE, obteve-se a malha indicativa do escoamento superficial, possibilitando nova análise das macro-áreas preliminares e elaborando-se o “Mapa das macro-áreas restritas e drenagem natural do terreno”, ilustrado na Figura 4.

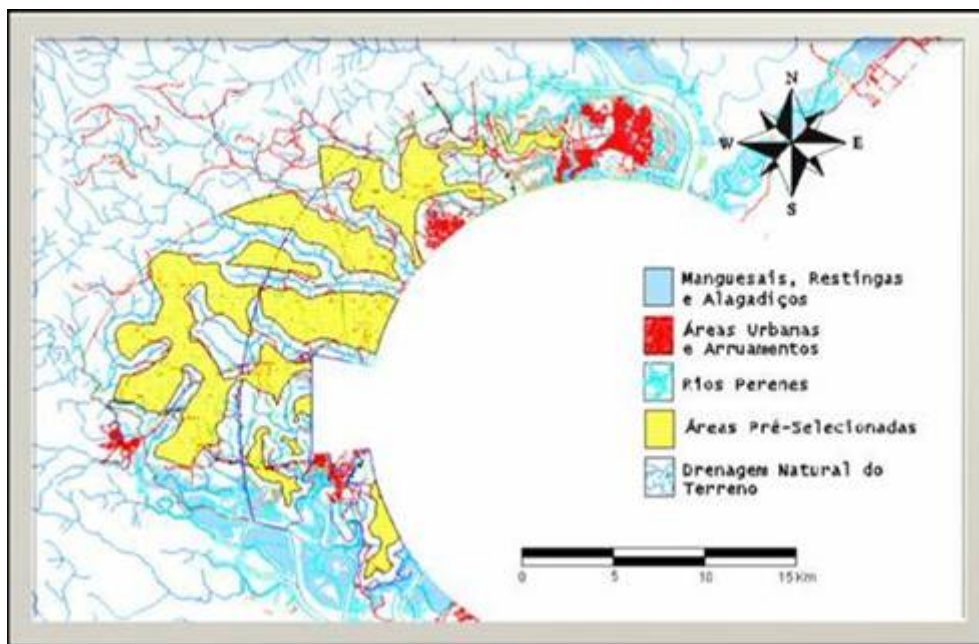


Figura 4. Mapa das macro-áreas restritas e drenagem natural do terreno.

Visando facilitar a análise, as macro-áreas restritas e drenagem natural do terreno (Figura 4) foram decompostas em porções menores, visando extrair feições unicamente delimitadas pelo deflúvio superficial do terreno, evitando assim regiões onde o potencial de escoamento é maior.

Isso impede que o aterro sanitário seja instalado em locais onde seus efluentes sejam facilmente carreados para os corpos hídricos, diminuindo a vulnerabilidade do empreendimento, embora mesmo assim aconselha-se que se escolha uma área com facilidade natural na drenagem pluvial.

Essa decomposição levou a indicação de 29 áreas selecionadas para implantação de aterro sanitário as quais estão apresentadas no “Mapa de áreas pré-selecionadas para implantação de aterro sanitário”, (Figura 5).

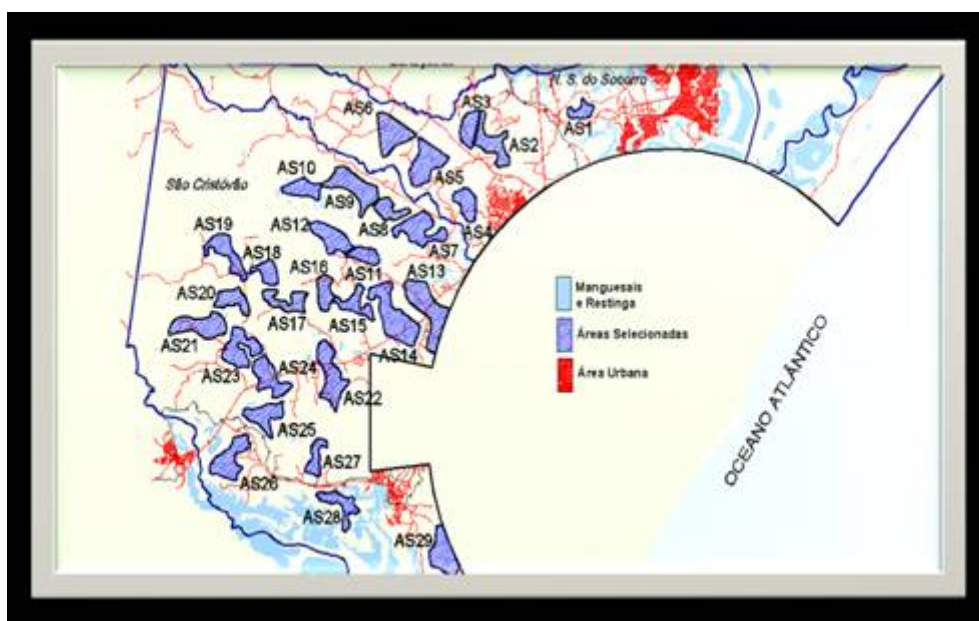


Figura 5. Mapa de áreas pré-selecionadas para implantação de aterro sanitário.

As 29 áreas selecionadas nas macro-áreas foram analisadas segundo critérios de hipsometria, declividade, uso do solo e cobertura vegetal, geologia, geomorfologia, pedologia e dimensões requeridas para o aterro sanitário para vida útil de 15 e 20 anos.



Esta análise levou a desclassificação de 20 áreas (AS1, AS3, AS4, AS5, AS7, AS10, AS11, AS12, AS14, AS15, AS18, AS19, AS22, AS23, AS24, AS25, AS26, AS27, AS28 e AS29), cujas principais características que levaram a desabilitação dessas áreas estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1. Resumo das características das áreas desabilitadas.

ÁREA	CARACTERÍSTICA	CONCLUSÃO
AS1	50,35% coberta por floresta. 64,83% geologia de pântanos e mangues.	Após se entrecruzar os mapas de cobertura vegetal e geologia, restou apenas 13,5 hectares.
AS3	72,48% coberta por floresta.	Restaram apenas 33,16 hectares.
AS4	51,18% com declividade abaixo de 1%. 48,82% com declividade entre 5% e 15%.	Apenas 40,27 hectares estariam acima de 1%, ainda assim possui baixa declividade.
AS5	Possui altimetria propícia a inundação. Faixa central de floresta.	Associação entre a possibilidade de inundação e a faixa de floresta no centro da área.
AS7	84,75% coberta por floresta. Pertence a Escola Agrotécnica de São Cristóvão.	Após delimitação a área ficou totalmente coberta por floresta, sob a titularidade de um órgão que a preservará.
AS10	35,45% coberta por floresta. Apresenta-se muito recortada.	Após a delimitação, a área apresentou-se muito recortada e com trechos em floresta.
AS11 AS12	Geologia e geomorfologia de vales dos rios. Localiza-se às margens do rio Poxim.	Localização e conformação geomorfológica que denota fragilidade, ressaltando que o rio Poxim abastece Aracaju.
AS14 AS15	Localização: Campus Rural da UFS, Centro de Treinamento do Exército, Penitenciária, Pov. Nova Conquista, Pov. Timbozinho, Mineração Atalaia, Faz. Bem-ti-vi.	Consideradas muito próximo da zona de expansão urbana.
AS18	28,5% com declividade acima de 30%. 5,52% coberta por floresta.	Após se entrecruzar os mapas de cobertura vegetal e declividade, restou apenas 34,3 ha, de forma irregular.
AS19	21,30% coberta por floresta. declividade acima de 30%.	Após se entrecruzar os mapas de cobertura vegetal e declividade, restou uma área muito irregular.
AS22	Localização: Loteamentos, poços em atividade, sítios e chácaras, povoados adjacentes.	Considerada muito próximo da zona de expansão urbana.
AS23	Fonte natural explorada comercialmente(Quidonga). Linha de transmissão da Chesf.	Condições desfavoráveis.
AS24	Dividida pela BR 101. Porções com inclinação acima de 30%. Recortada por florestas.	Condições desfavoráveis
AS25	48,34% coberta por floresta. Faixas com altitude acima de 110m. Faixas inundáveis. Faixas com 1% de inclinação.	Reunião de muitas condições desfavoráveis.
AS26	Sujeita a alagamento. Possui fonte natural comercialmente explorada. 32,10% coberta por floresta. Formação geológica flúvio-lagunar. Solo do tipo halomórfico.	Reunião de muitas condições desfavoráveis.
AS27	Faixas com 1% de inclinação. Faixas inundáveis. 35,70% de pântanos e mangues.	Condições desfavoráveis
AS28	Área totalmente plana (abaixo de 1%) Predominância de pântanos e mangues. Solo do tipo halomórfico.	Condições desfavoráveis
AS29	Área recortada por floresta. Possui fonte natural comercialmente explorada. Posiciona-se sobre fenda geológica.	Condições desfavoráveis

Conseqüentemente, foram habilitadas apenas 9 áreas (AS2, AS6, AS8, AS9, AS13, AS16, AS17, AS20 e AS21) as quais estão apresentadas na Figura 6.

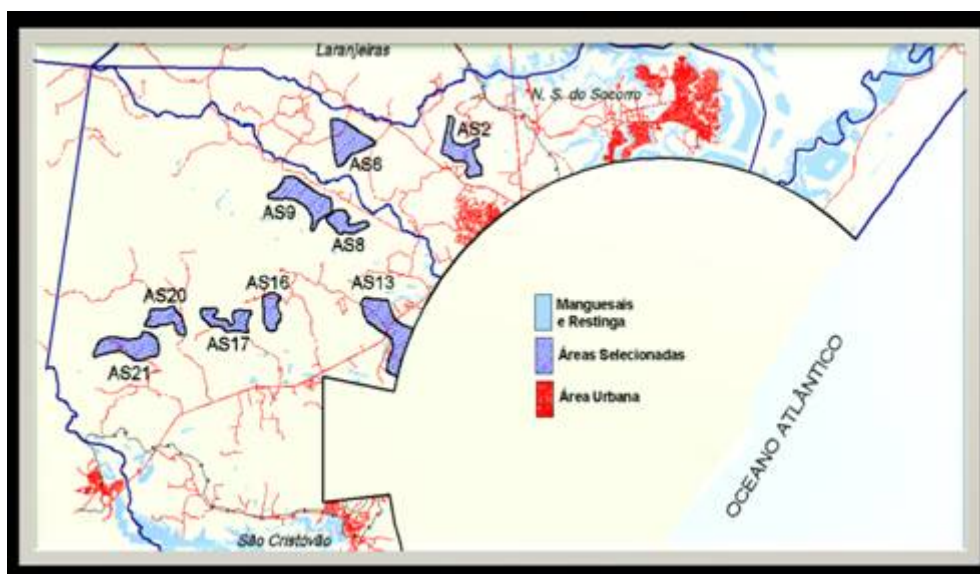


Figura 6. Mapa de áreas selecionadas para aterro sanitário na Grande Aracaju.

Cada uma das áreas selecionadas (AS) receberam uma nota correspondente a cada condicionante, que são: ambiental, operacional e antrópica. Estas notas foram ponderadas por critérios julgados de maior ou menor importância, de acordo com avaliação especializada, os quais valeram-se da nota final de cada uma das variáveis para se obter uma nota geral da área apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados e hierarquização das áreas selecionadas.

ÁREAS SELECIONADAS		AS 2	AS 6	AS 8	AS 9	AS 13	AS 16	AS 17	AS 20	AS 21
EXTENSÃO DAS ÁREAS, ha		189,3	100,9	66,27	125,4	69,1	109,8	62,0	70,6	147,1
AMBIENTAIS	PESO	7,24	6,74	6,36	6,44	8,13	8,10	7,83	8,07	8,09
Coleções Hidricas	20%	9,17	9,74	10,00	9,65	10,00	9,67	7,79	9,01	9,26
Formação Geológica	5%	7,38	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	9,50	10,00	10,00
Geomorfologia	15%	1,00	1,00	1,00	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Pedologia	10%	7,00	6,77	6,66	6,90	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00
Aquífero	15%	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Altitude	5%	7,34	7,22	6,79	9,38	8,50	8,41	9,00	8,78	7,67
Nível Freático	15%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Uso do Solo	15%	8,46	9,70	7,00	7,00	9,06	10,00	10,00	9,89	10,00
OPERACIONAIS		8,64	8,20	7,42	7,82	8,70	6,85	6,25	5,65	6,70
Vias de Acesso	15%	10,00	10,00	1,00	1,00	10,00	7,00	7,00	1,00	7,00
Infra-Estrutura	5%	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Drenagem Natural	5%	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Recursos Minerais	5%	1,00	1,00	7,00	7,00	10,00	10,00	10,00	10,00	7,00
Mineração	5%	10,00	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Titulação/Aquisição	10%	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Declividade	15%	8,91	7,00	9,83	8,45	8,34	7,00	7,00	9,01	7,00
Extensão da Área	20%	10,00	10,00	7,00	10,00	7,00	10,00	7,00	7,00	10,00
Centro de Massa	20%	8,50	10,00	10,00	10,00	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ANTRÓPICAS		6,59	9,37	8,73	9,74	6,19	8,95	10,00	10,00	10,00
Aeródromo	35%	7,00	9,11	7,00	9,25	7,00	7,00	10,00	10,00	10,00
Atividade de Poços	5%	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Núcleo Populacional	40%	9,72	9,20	9,45	10,00	7,61	10,00	10,00	10,00	10,00
Direção dos Ventos	20%	1,00	10,00	10,00	10,00	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00
NOTA GERAL		7,49	8,10	7,50	8,00	7,68	7,97	8,03	7,91	8,26
CLASSIFICAÇÃO		9º	2º	8º	4º	7º	5º	3º	6º	1º

Verificando os resultados finais expostos na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, nota-se que a AS21 reúne melhor nota geral, portanto é a mais bem colocada, seguida pelas AS6 e AS17, respectivamente. Todavia isso não significa que estas sejam melhores ambientalmente, por exemplo. Para o caso específico, a



melhor nota ambiental foi da AS13, que já não fora bem no aspecto antrópico, portanto classificando-se em sétimo lugar.

5. CONCLUSÕES

Existem vários modos de se obter indicações de localidades para condicionar o resíduo gerado por uma comunidade. Contudo, estes podem variar de acordo com as características de cada região.

Verificando o resultado final desse trabalho, nota-se que o principal objetivo é introduzir um princípio metodológico à seleção de áreas específicas para a implantação de um aterro sanitário, onde estudos mais aprofundados devem elucidar potencialidades e limitações destas áreas, pois sabe-se que para escolher um local para o aterro metropolitano de Aracaju, é essencial que se tenha como ponto de partida, alternativas locais validadas por uma metodologia de fato científica. Nesse caso a aplicação das geotecnologias, assim como o geoprocessamento, se faz adequada para dar suporte ao início de um processo investigativo como o da implantação do aterro sanitário da região metropolitana de Aracaju.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.896**: aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.
2. BRASIL. CONAMA. Resolução nº 004, de 09 de outubro de 1995. Cria Áreas de Segurança Aeroportuárias - ASA. Diário Oficial da União, Brasília - DF, 09 outubro 1995, Seção 1.
3. CALLADO, N. H. Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Disciplina do Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento. Maceió, 2005. (Notas de aula) – Centro de Tecnologia do Departamento de Engenharia Civil - UFAL, Universidade Federal de Alagoas.
4. EMSURB. Relatório Sobre os Resíduos Sólidos da Cidade de Aracaju. [Informações da Gerência de Serviços Urbanos]. Aracaju, 2006.