

Investigação arqueológica em aterro de lixo na Cidade de Mogi das Cruzes em São Paulo.

André W. O. Andrade, Prof. Dr.
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – CETEC
Universidade Cruzeiro do Sul– UNICSUL
Av. Dr. Ussiel Cirilo, 225 – CEP 08060-070
São Paulo – SP – Brasil
awoa@terra.com.br



Súmula: O projeto *Arqueologia do Lixo* visa apresentar como técnicas de investigação arqueológica podem auxiliar em uma compreensão maior sobre as questões históricas, sociais, culturais, econômicas e ambientais relativas aos resíduos sólidos municipais, visando encontrar informações que norteiem a gestão dos mesmos em uma fonte geradora específica.

Abstract: The rubbish archaeology research project aims at to show how techniques of archaeological inquiry can assist in the understanding on historical, social, cultural, economical and environmental issues related to municipal solid wastes, aiming at finding information that guide its management in a specific generating source. In that sense, we will present the applied methodology in rubbish archaeology research project carried out in the Volta Fria landfill of Mogi das Cruzes in Sao Paulo State, Brazil, besides some of the main results found.

Objetivos:

O objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia aplicada pelo projeto *Arqueologia do Lixo* na investigação do aterro controlado Volta Fria em Mogi das Cruzes em São Paulo, mostrando alguns dos resultados encontrados através da caracterização e sistema de classificação empregada.

Metodologia Aplicada:

O projeto foi idealizado para ser executado em etapas distintas, onde a figura 1, apresenta um mapa conceitual da metodologia aplicada no projeto *Arqueologia do Lixo*, fornecendo uma idéia de todo o processo.

No aterro Volta Fria, encerrado em março de 2004, o lixo encontra-se aterrado sem nenhum tratamento específico, abrangendo uma área total de 123.827 m², com uma coluna de resíduos de no máximo 12 metros de profundidade, conforme verificado pelos ensaios geofísicos e constatados durante a etapa de escavação.

Foram escolhidos 10 pontos de perfuração distribuídos pelo aterro, sendo que o processo de escavação foi executado utilizando-se dois equipamentos pesados: uma retroescavadeira convencional e principalmente uma torre perfuratriz móvel (TPM) constituída por um caminhão, um sistema de controle hidráulico e uma broca helicoidal de 40 cm de diâmetro trabalhando a seco através de perfuração rotativa.

Foram perfurados 77 metros lineares utilizando a TPM e mais 5 metros com a retroescavadeira, gerando 349 sacos de amostras com peso médio de 4,1 kg cada. Em cada metro foram coletados, em média, 4,5 sacos, fornecendo um total de 1432,3 kg de material bruto. Considerou-se uma amostra, como sendo referente a um metro linear de escavação, obtendo-se, portanto, 77 amostras diferentes.

Dos 1432,3 kg de material coletado, apenas 311,36 kg surgiram como material susceptível de classificação. Esta diferença ocorreu após as etapas de processamento

(lavagem, secagem, segregação e triagem), sendo a diferença composta por terra utilizada na cobertura dos resíduos durante o período de operação do aterro.

O projeto registrou e classificou 14.693 itens, os quais não computam a quantidade encontrada de cada item na amostra, mas sim sua diversidade.

A classificação teve como base uma avaliação analítica e taxonômica, critérios normalmente utilizados na classificação de artefatos arqueológicos. Estes processos visam obter séries de classes referentes às diferentes características dos artefatos, indicando um modo que designa qualquer costume, norma ou conceito que rege um comportamento em uma determinada sociedade ou comunidade, além da formulação de conjuntos de classes simples, sendo uma para cada tipo de artefato na coleção avaliada. Entre as classificações empregadas são exemplos àquelas relativas à composição física do item, ao ramo de atividade e ao grupo de alimentos a que pertence o item encontrado, além de uma avaliação temporal de cada amostra em função da profundidade escavada.

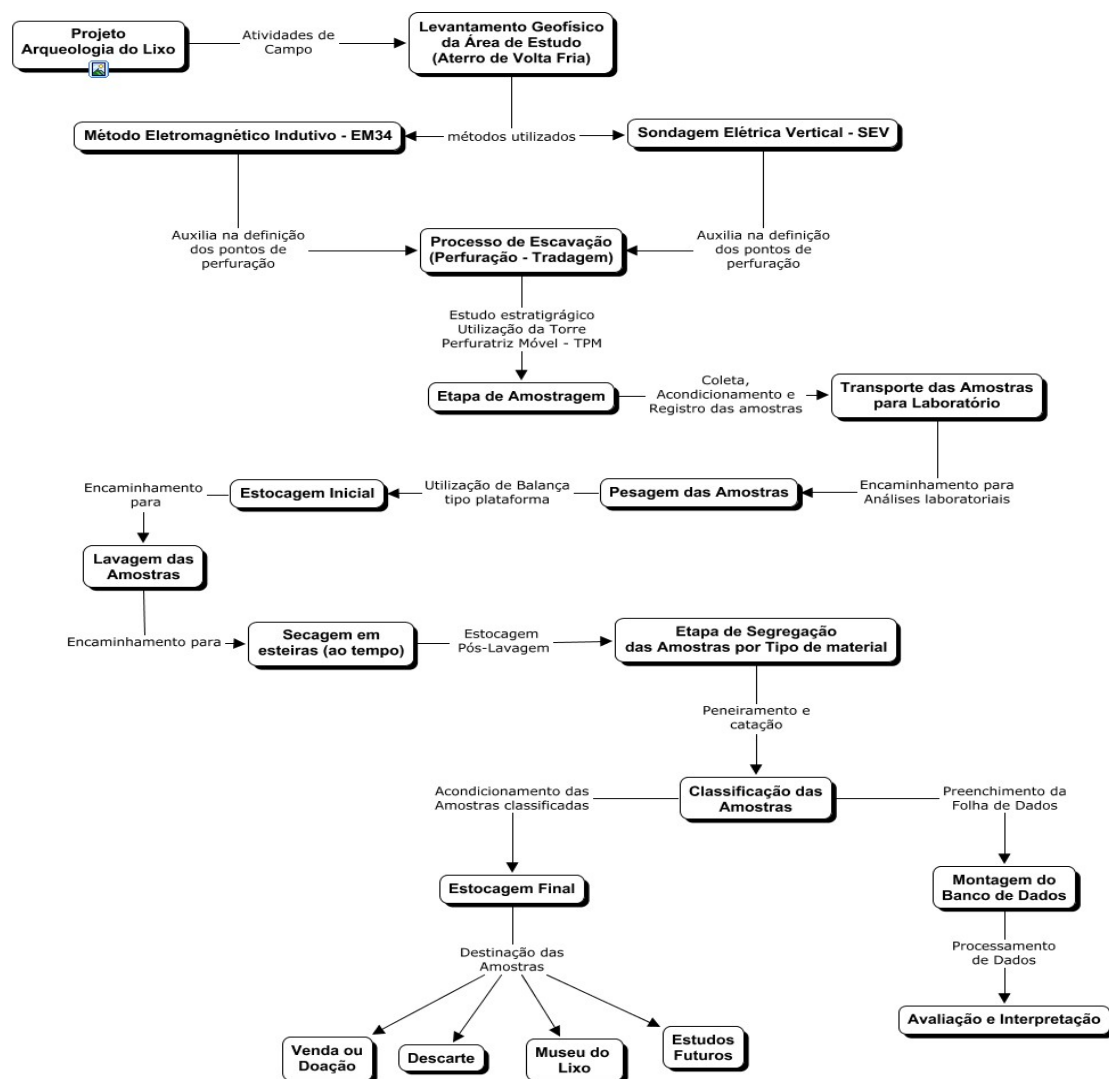


Figura 1. Mapa Conceitual do processo empregado no projeto *Arqueologia do Lixo*.

Resultados:

A tabela abaixo apresenta alguns dos resultados obtidos na avaliação qualitativa e quantitativa do material amostrado no sítio Volta Fria, com relação ao número de aparições de cada item classificado e em função da massa do mesmo, fornecendo uma idéia do que é possível obtermos ao estudarmos os resíduos sólidos “*in situ*”.

Tabela 1. Caracterização dos itens por composição do material em função do número de aparições e da massa.

Material	Código	Descrição	Aparições	% do total	% material no total	massa (kg)	% massa no total	% massa no total
Papel	A1	Papel em geral	244	1,66%	8,06%	7,03	2,26%	11,66%
	A2	Papel jornal	66	0,45%		8,03	2,58%	
	A3	Papelão	92	0,63%		3,01	0,96%	
	A4	Revista	10	0,07%		0,64	0,20%	
	A5	Caixa de Papel	6	0,04%		0,07	0,02%	
	A7	Emb. Cartonada	572	3,89%		13,24	4,25%	
	A8	Outros	194	1,32%		4,34	1,39%	
Plástico	B1	PET	482	3,28%	61,50%	24,14	7,75%	36,93%
	B2	PEAD	1446	9,84%		26,52	8,51%	
	B3	PVC	366	2,49%		6,13	1,97%	
	B4	PEBD	1728	11,76%		20,67	6,64%	
	B5	PP	3104	21,13%		22,57	7,25%	
	B6	PS	584	3,97%		5,20	1,67%	
	B7	Outros	1326	9,02%		9,79	3,14%	
Metais	C1	Ferrosos	594	4,04%	5,72%	33,06	10,61%	12,99%
	C2	Não Ferrosos	49	0,33%		4,83	1,55%	
	C3	Alumínio	193	1,31%		2,54	0,82%	
	C4	Outros	4	0,03%		0,03	0,01%	
Vidros	D1	Claros	115	0,78%	2,08%	7,28	2,34%	3,61%
	D2	Marrons (âmbar)	89	0,61%		1,91	0,61%	
	D3	Verdes	48	0,33%		1,15	0,37%	
	D4	Outros	15	0,10%		0,62	0,20%	
	D5	Azul / Fume	38	0,26%		0,29	0,09%	
Matéria Orgânica	E1	Alimentos	51	0,35%	6,04%	0,79	0,25%	4,34%
	E2	Madeiras e carvão	451	3,07%		11,92	3,83%	
	E3	Estrume	1	0,01%		0,12	0,04%	
	E4	Sementes	382	2,60%		0,65	0,21%	
	E5	Outros	3	0,02%		0,06	0,02%	
Outros	F1	Serviços de Saúde	181	1,23%	16,60%	11,98	3,84%	30,47%
	F10	Finos	914	6,22%		1,15	0,37%	
	F11	Carcaça / Ossos	110	0,75%		0,95	0,31%	
	F12	Outros	233	1,59%		12,17	3,91%	
	F2	Tinta / Solvente	8	0,05%		0,36	0,11%	
	F3	Aerossóis	9	0,06%		0,63	0,20%	
	F4	Pilhas e Baterias	45	0,31%		1,14	0,37%	
	F5	Couro	27	0,18%		2,61	0,84%	
	F6	Têxteis	397	2,70%		25,31	8,12%	
	F7	Borracha em geral	209	1,42%		14,30	4,59%	
	F8	Cerâmica	193	1,25%		9,02	2,89%	
F9	Entulho	124	0,84%	15,32	4,92%			

Nesta tabela é possível verificar que a participação de materiais plásticos são os mais significativos com 61,50% do total, destacando-se os itens de polipropileno (PP) com 21,13% do total, seguido por materiais compostos de polietileno de baixa densidade (LDPE) com 11,76% e polietileno de alta densidade (HDPE) com 9,84%.

Ao se avaliar o material classificado sob o ponto de vista mássico, os plásticos continuam sendo o material mais significativo, porém passando a ter uma participação de 36,93% do total (115,01 kg).

Variações ainda maiores podem ser observadas quando segregamos as classes de materiais. O caso mais interessante surge para os itens metálicos ferrosos onde sua

participação em relação ao todo, em termos de aparições, é de apenas 4,04% mas que, quando avaliado em termos de massa, possui a maior participação no total, com 10,61% (33,06 kg). Na seqüência, encontram-se o polietileno de alta densidade (PEAD) com 8,51% (26,52 kg), materiais têxteis com 8,12% (25,31 kg), o tetráftalato de polietileno (PET) com 7,75% (24,14 kg) e o polipropileno (PP) com 7,25% (22,57 kg).

Diversos outros resultados foram levantados no projeto, destacando-se a relação temporal das amostras coletadas em função de sua profundidade, a avaliação quanto ao ramo de atividade de maior relevância no município sob a óptica dos resíduos encaminhados para disposição final e a avaliação dos hábitos alimentares do município através de uma classificação específica para este fim.

O processo de datação possibilita, entre outras análises, estudar a dinâmica do aterro durante sua operação além de auxiliar no estudo da biodegradação dos materiais ali contidos.

A avaliação quanto ao ramo de atividade, mostrou que o de maior relevância na participação de itens encaminhados para Volta Fria provém do setor alimentício, mostrando que dos 14.693 itens processados, 6.359 referem-se ao setor alimentício, ou o equivalente a 43,28% do total amostrado.

Visando mapear os hábitos alimentares de Mogi das Cruzes, sob o ponto de vista dos resíduos descartados, formatou-se uma classificação própria, baseada em resolução ANVISA.

Constatou-se, então, que do total de itens ligados ao setor alimentício, 1.730 aparições se referem ao grupo dos açúcares ou o equivalente a 27,21% sendo que, dentro deste grupo destacaram-se o consumo de refrigerantes com 3,29% e de doces em geral com 2,82%.

Apesar do grupo dos açúcares deter o maior percentual observado, o item do ramo alimentício com o maior número de aparições pertence ao grupo do leite e seus derivados e refere-se ao leite propriamente dito com 3,40% das aparições totais, apesar dos 14,07% referentes a este grupo ocupar apenas o terceiro posto na preferência da população de Mogi das Cruzes.

É importante ressaltar que os resíduos enquadrados neste tipo de classificação não foram os alimentos propriamente ditos, mas sim objetos ligados ao que foi consumido, como sementes, caroços, ossos, cascas e, principalmente, a embalagem que acondicionava o alimento.

Conclusão:

O projeto *Arqueologia do Lixo* encontra-se apenas em seus primórdios, porém já foi possível constatar que é possível obter as mais variadas informações com vista ao entendimento de uma determinada sociedade ou comunidade através de seus restos materiais.

Ainda de forma mais abrangente, o projeto acredita que esta investigação deva ser realizada inicialmente no âmbito municipal, por entender que cada comunidade tem um perfil próprio que irá trazer à tona informações importantes sobre sua realidade, no que tange à gestão municipal em geral e, principalmente, sobre a questão dos resíduos sólidos gerados.

Neste sentido, este trabalho procurou formalizar uma metodologia, aplicada à realidade brasileira através do estudo de caso de Mogi das Cruzes em São Paulo, como ponto de partida para a introdução desta atividade como uma nova vertente da arqueologia brasileira, cujas expectativas de contribuição e devolução social são bastante significativas e reais.

Finalmente, o projeto Arqueologia do Lixo entende que, se o nosso lixo sob o ponto de vista do futuro tem como destino revelar o passado, então obviamente ele já pode ser a chave para o entendimento do presente, desonerando as gerações futuras, por tornar a nós mesmos agentes da mudança que queremos ver no mundo.