



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778
Nº 2, volume 3, artigo nº 17, Julho/Dezembro 2017
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v3n2a17>

A PARTICIPAÇÃO POPULAR NA IMPLANTAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS MUNICIPAIS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GERAÇÃO E COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES.

Ana Beatriz Cunha Moraes¹
Graduanda em Engenharia Civil

Elias Carneiro Sartori²
Graduando em Engenharia Civil

Mariana Borges Lima³
Graduanda em Engenharia Civil

Maysa Pontes Rangel⁴
Mestre em Planejamento Regional e Gestão de Cidades

Amanda Camerini Lima⁵
Doutora em Engenharia e Ciência dos Materiais

Resumo: O município de Itaperuna é responsável por implantar um local para disposição final de resíduos sólidos urbanos – RSU considerado ambientalmente correto de acordo com a Lei 12.305/2010. Este deverá atender parte dos municípios que fazem parte do Consorcio Noroeste Fluminense. Para a implantação deste local bem como das demais normas estabelecidas, o município deve criar ações que reduzam o quantitativo de resíduos gerados e que serão dispensados no aterro sanitário. Para a obtenção do sucesso é indispensável a participação e interação da população nos processos que envolvem principalmente a geração e coleta dos resíduos. Este artigo discorre sobre as alternativas que contribuem para o melhor rendimento dos métodos aplicados ao manejo de resíduos sólidos no município de Itaperuna - RJ através do estudo de caso da situação atual, da estimativa da progressão de resíduos gerados e encaminhados ao aterro, e do levantamento de dados que qualifiquem a receptividade da população na implantação da coleta seletiva e adesão aos procedimentos que envolvem a logística necessária para a implantação do aterro sanitário. Os resultados reiteram que a adesão participativa da

¹ Centro Universitário Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, bchunha@hotmail.com

² Centro Universitário Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, elias.sartori15@gmail.com

³ Centro Universitário Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, maya.borgeslima@gmail.com

⁴ Centro Universitário Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, maysaran@terra.com.br

⁵ Centro Universitário Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ amandacamerini@hotmail.com

população nas ações que colaboram para redução dos resíduos dispensados no aterro sanitário é fundamental.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos; coleta seletiva; adesão participativa.

Abstract: The municipality of Itaperuna is responsible for establishing a final disposal site for urban solid waste - MSW considered environmentally correct according to Law 12,305 / 2010. This should meet some of the municipalities that are part of the Northwest Fluminense Consortium. For the implementation of this site as well as other established standards, the municipality must create actions that reduce the amount of waste generated and that will be dispensed in the landfill. To achieve success, the participation and interaction of the population in the processes that mainly involve the generation and collection of waste is indispensable. This article discusses the alternatives that contribute to the better performance of the methods applied to solid waste management in the municipality of Itaperuna - RJ, through the case study of the current situation, the estimated progression of waste generated and sent to the landfill, and the survey of data that qualify the receptivity of the population in the implantation of the selective collection and adherence to the procedures that involve the logistics necessary for the implantation of the sanitary landfill. The results confirm that the participation of the population in the actions that collaborate to reduce the waste emitted in the sanitary landfill is fundamental.

Keywords: urban solid waste; selective collect; participation.

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização acarretou uma severa alteração no equilíbrio da natureza. Conforme a industrialização avançava, o consumismo crescia e a natureza teve de assumir o desafio de decompor esses produtos artificiais. Como os agentes decompositores desconhecem essas substâncias, o ciclo natural foi alterado desfazendo o equilíbrio do meio ambiente, que recebe mais lixo do que é capaz de decompor (LUIZ et al, *online*).

Além disso, a produção exagerada de resíduos tornou-se um problema para os municípios que precisam coletar e dispor todo esse volume gerado. Essa gestão merece atenção pois a não execução destes serviços acarreta vários problemas sociais e à saúde pública. Lixões, queima de lixo, disposição em terrenos baldios, são algumas dessas práticas que colaboram para a degradação do meio ambiente.

Mediante a essa realidade foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, que estabelece uma série de normas dentre as quais destacam-se a substituição dos lixões por aterros sanitários, considerado uma forma de disposição final ambientalmente adequada, além de elaborar o plano de gestão de resíduos sólidos, incentivar a redução, reutilização, reciclagem e a implantação do Sistema de Logística Reversa (Lei 12.305, 2010).

A PNRS determinou um prazo de quatro anos a partir da data da sua publicação, realizada em 02 de agosto de 2010, para adequação às normas estabelecidas por ela. Contudo os municípios apresentaram dificuldades no seu cumprimento, normalmente ocasionada por limitações financeiras e técnicas, e a compreensão do papel que cada um exerce na responsabilidade compartilhada da gestão dos resíduos, que ainda não é clara, de forma que o poder público precisa capacitar e promover a universalização e conscientização das obrigações dos consumidores que tem participação intrínseca no processo da coleta seletiva (TOLEDO, 2013 *online*).

Diante dos objetivos desta nova política, a implantação do aterro sanitário é fundamental e indispensável. Porém, ainda mais relevante é a implantação de ações que colaborem para a educação e conscientização ambiental por parte da população, influenciando diretamente na geração de resíduos e na eficácia dos tratamentos disponibilizados.

Este estudo buscou analisar o conhecimento da população residente em Itaperuna quanto a gestão e manejo de resíduos sólidos, levantando através de pesquisa quantitativos que representam tanto o conhecimento quanto a pré disposição da população em colaborar para as práticas estabelecidas pela PNRS.

1. Prognóstico da disposição final de RSU em Itaperuna e municípios consorciados

Com o propósito de atender as exigências da PNRS foi criado o consórcio Noroeste Fluminense, subdividido em Noroeste I e Noroeste II, onde o município de Itaperuna, considerado o maior gerador dentre os consorciados, que são: Laje do Muriaé, São José de Ubá, Itaperuna, Bom Jesus do Itabapoana, Natividade, Porciúncula e Varre-Sai (SMO, 2017), assumiu a responsabilidade de receber e dispensar de forma correta os resíduos sólidos dos demais municípios.

Para construir metas, determinar prazos e elaborar os projetos das modificações a serem implantadas, é necessário estimar a quantidade de resíduos que o projeto do aterro sanitário deverá atender ao fim de sua vida útil de 20 anos. Através desse quantitativo é possível dimensionar as células de lixo, as lagoas de chorume, bem como os dispositivos de drenagem, e toda a infraestrutura do aterro. Além disso, esse quantitativo também dimensiona os tratamentos como compostagem e reciclagem.

Segundo a SMO (2017) a geração per capita de resíduos no município de Itaperuna no ano de 2016 foi de 1,26843 kg/hab/dia e a coleta apresenta taxa de cobertura de 100%. A Abrelpe (2015) indica que a média da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil é de 1,071 kg/hab/dia e a coleta apresenta cobertura média de 90,8%.

Não existe estudo gravimétrico que caracterize o resíduo do município de acordo

com sua composição. Portanto, a tabela x foi elaborada a partir da experiência diária dos envolvidos diretamente na coleta e disposição do RSU. Foi realizado uma análise visual, através do acompanhamento do despejo dos resíduos no lixão do município durante uma tarde, além de entrevista com os motoristas, coletores e responsável na SMO, determinando que a composição gravimétrica dos resíduos coletados em Itaperuna são 70% úmidos, 15% secos e 15% rejeitos.

É importante ressaltar que, pela falta de precisão das informações, separou-se os resíduos apenas em 3 categorias, sendo considerado úmido os materiais orgânicos, secos os materiais recicláveis e por fim, os rejeitos que são aqueles que não estão aptos a serem reciclados ou que sobram após algum tipo de tratamento.

Para determinar a geração per capita de resíduos em um período futuro é necessário identificar a progressão da população dos municípios que contribuem com material para a disposição no aterro sanitário projetado. Essa progressão deve se estender por toda a vida útil do aterro. Conforme orientação do autor Givisiez (*online*), para determinar a população futura é necessário calcular a taxa de crescimento média a partir de valores conhecidos. A tabela 01 sintetiza a variação da população dos municípios em questão, durante intervalos conhecidos de tempo.

Ano	Itaperuna	Natividade	Porciúncula	Laje do Muriaé	São José de Ubá	Bom Jesus do Itabapoana	Varre-Sai
1991	78.000	21.765	14.561	7.464	-	29.873	-
1996	81.797	15.060	15.155	7.562	-	31.799	7.551
2000	86.720	15.125	15.952	7.909	6.413	33.655	7.854
2007	92.852	14.930	17.178	7.769	6.829	33.888	8.308
2010	95.841	15.082	17.760	7.487	7.003	35.411	9.475
2016	99.504	14.986	18.156	7.257	7.236	36.031	10.500

Tabela 01 – Evolução populacional de Itaperuna e municípios consorciados.
Fonte: Adaptada IBGE, 2016 *online*.

Aplicando à Eq. 01 determinam-se as taxas de crescimento exponencial dos municípios, conforme os valores descritos na tabela 02, onde apenas os municípios de São José de Ubá e Varre-Sai necessitaram de alteração nos cálculos, conforme descrição na legenda

Município	Taxa de crescimento exponencial (r_e)	% a.a
Itaperuna	0,010299	1,0299 %
Natividade	- 0,18340	-18,340 %
Porciúncula	0,0099301	0,99301 %
Laje do Muriaé	0,00015383	0,015383 %
São José de Ubá *	0,0071024	0,71024 %
Bom Jesus do Itabapoana	0,0085034	0,85034 %
Varre-Sai **	0,0156998	1,56998%

*Foi necessário utilizar um período diferente, pois o mesmo não apresenta registro da população nos

anos de 1991 e 1996, segundo o IBGE (2016, online). Desta forma, foi utilizado o maior período possível, ou seja, de 2000 à 2016, totalizando um período t de 17 anos.

**Foi necessário utilizar um período diferente, pois o mesmo não apresenta informação da população no ano de 1991, segundo o IBGE (2016 online). Desta forma foi utilizado o período de 1996 a 2016, ou seja, 21 anos.

Tabela 02 – Taxa de crescimento exponencial dos municípios consorciados.

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Definida a taxa de crescimento, pode-se determinar a população em um momento t desejado, através da Eq. 02. Considerando o último dado divulgado pelo IBGE (2016 online) como a população inicial, ou seja, considerando a população de 2016 e incluindo dois anos para implantação e vinte anos para vida útil do aterro, obteve-se a tabela 03.

t	Ano	Itaperuna	Natividade	Porciúncula	Laje do Muriaé	São José de Ubá	Bom Jesus do Itab.	Varre-Sai
1	2017	100.534	14.714	18.337	7.258	7.287	36.339	10.666
2	2018	101.575	14.446	18.520	7.259	7.339	36.649	10.835
3	2019	102.626	14.184	18.705	7.260	7.392	36.962	11.006
4	2020	103.689	13.926	18.892	7.261	7.444	37.278	11.180
5	2021	104.762	13.673	19.080	7.262	7.497	37.596	11.357
6	2022	105.847	13.424	19.271	7.264	7.551	37.917	11.537
7	2023	106.942	13.180	19.463	7.265	7.605	38.241	11.720
8	2024	108.049	12.941	19.657	7.266	7.659	38.567	11.905
9	2025	109.168	12.706	19.853	7.267	7.714	38.897	12.093
10	2026	110.298	12.475	20.051	7.268	7.769	39.229	12.285
11	2027	111.440	12.248	20.251	7.269	7.824	39.564	12.479
12	2028	112.594	12.025	20.454	7.270	7.880	39.902	12.677
13	2029	113.759	11.807	20.658	7.271	7.936	40.242	12.877
14	2030	114.937	11.592	20.864	7.273	7.992	40.586	13.081
15	2031	116.127	11.382	21.072	7.274	8.049	40.933	13.288
16	2032	117.329	11.175	21.282	7.275	8.107	41.282	13.498
17	2033	118.544	10.972	21.495	7.276	8.165	41.635	13.712
18	2034	119.771	10.772	21.709	7.277	8.223	41.990	13.929
19	2035	121.011	10.577	21.926	7.278	8.281	42.349	14.149
20	2036	122.263	10.384	22.145	7.279	8.340	42.711	14.373
21	2037	123.529	10.196	22.366	7.280	8.400	43.075	14.601
22	2038	124.808	10.010	22.589	7.282	8.460	43.443	14.832

Tabela 03 – Progressão da população dos municípios consorciados em 22 anos.

Fonte: Elaboração própria, 2017.

A tabela 04 apresenta a estimativa da geração dos municípios. Para este cálculo utilizamos apenas a divisão de Itaperuna e demais consorciados. Foram considerados 365 dias como o número de dias que compõe um ano. E a geração per capita foi mantida a

mesma durante todos os anos, e para todos os municípios, desta forma apenas o crescimento populacional foi considerado, ou seja, (número de habitantes) x (1,26843 kg). Essa consideração se baseou no fato dos municípios serem culturalmente e socialmente parecidos.

t	Ano	Geração de Itaperuna (kg/dia)	Geração dos municípios consorciados (kg/dia)	Total gerado por dia (kg/dia)	Total gerado por ano (kg/ano)
1	2017	127520,3416	119994,7464	247515,088	90343007,12
2	2018	128840,7773	120561,7346	249402,5119	91031916,84
3	2019	130173,8972	121146,4809	251320,3781	91731938,01
4	2020	131522,2383	121745,1798	253267,4181	92442607,61
5	2021	132883,2637	122359,1	255242,3637	93163462,75
6	2022	134259,5102	122992,0465	257251,5567	93896818,2
7	2023	135648,4411	123638,9458	259287,3869	94639896,22
8	2024	137052,5931	124299,7979	261352,391	95393622,72
9	2025	138471,9662	124978,4079	263450,3741	96159386,55
10	2026	139905,2921	125672,2391	265577,5312	96935798,89
11	2027	141353,8392	126380,0231	267733,8623	97722859,74
12	2028	142817,6074	127106,8334	269924,4408	98522420,89
13	2029	144295,3284	127846,3281	272141,6565	99331704,62
14	2030	145789,5389	128603,5808	274393,1197	100153488,7
15	2031	147298,9706	129377,3231	276676,2937	100986847,2
16	2032	148823,6235	130165,0182	278988,6417	101830854,2
17	2033	150364,7659	130971,7397	281336,5056	102687824,5
18	2034	151921,1295	131789,877	283711,0065	103554517,4
19	2035	153493,9827	132627,0408	286121,0235	104434173,6
20	2036	155082,0571	133479,4258	288561,4829	105324941,3
21	2037	156687,8895	134349,5687	291037,4582	106228672,2
22	2038	158310,2114	135234,9329	293545,1443	107143977,7

Tabela 04 – Estimativa da geração de RSU de Itaperuna e municípios consorciados.
Fonte: Elaboração própria, 2017.

Considerando que os anos 2017 e 2018 serão utilizados como fase de projeto e implantação do aterro, ou seja, período para preparação da área que irá receber os resíduos, e a vida útil do aterro de 20 anos, o período de vida útil inicia-se a partir do ano de 2019.

Nem todo resíduo gerado será dispensado no aterro sanitário, parte desses resíduos será encaminhada para reciclagem e demais tratamentos. Desta forma foram estabelecidas duas possíveis situações.

A primeira considera a pior situação, que seria a manutenção dos valores e atitudes atuais, com implantação apenas da área de disposição adequada e o encaminhamento do percentual reciclável para tratamento. Desta forma o aterro sanitário deverá ser capaz de receber e acondicionar ao fim de sua vida útil o total de 1.684.942,941 t de resíduos, conforme apresenta a tabela 05.

t	Ano	Total gerado a cada 5 anos	Percentual de RSU encaminhado ao aterro (%)	Total de RSU encaminhado ao aterro (kg)
3	2019			
4	2020			
5	2021	465.874.722,8	85%	395.993.514,4
6	2022			
7	2023			
8	2024			
9	2025			
10	2026	484.734.088,8	85%	412.023.975,5
11	2027			
12	2028			
13	2029			
14	2030			
15	2031	504.990.719,2	85%	429.242.111,3
16	2032			
17	2033			
18	2034			
19	2035			
20	2036	526.686.282,2	85%	447.683.339,9
21	2037			
22	2038			
Total dispensado em 20 anos de funcionamento do aterro sanitário*				1.684.942.941,0

*Considerando a manutenção do percentual de RSU a ser encaminhado ao aterro sanitário.

Tabela 05 – Estimativa de resíduo encaminhado ao aterro sanitário – Pior situação.
Fonte: Elaboração própria, 2017.

A segunda situação utiliza como base os mesmos valores de geração indicados anteriormente, no entanto, ela considera a aplicação e execução do PGIRS, incluindo a educação ambiental, aceitação e integração da população e aprimoramento dos métodos de tratamento, conforme orientação da PNRS. Desta forma, apresentam uma diminuição crescente, dos quantitativos de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, conforme as metas forem avançando. A tabela 06 indica que em 20 anos o total acumulado de RSU dispensado no aterro será de 1.327.979,263 t.

t	Ano	Total gerado a cada 5 anos	Percentual de RSU encaminhado ao aterro (%)	Total de RSU encaminhado ao aterro (kg)
3	2019			
4	2020			
5	2021	465.874.722,8	85%	395.993.514,4
6	2022			
7	2023			
8	2024			
9	2025			
10	2026	484.734.088,8	70%	339.313.862,2
11	2027			
12	2028			
13	2029			
14	2030			
15	2031	504.990.719,2	60%	302.994.431,5
16	2032			
17	2033			

18	2034			
19	2035			
20	2036	526.686.282,2	55%	289.677.455,2
21	2037			
22	2038			
Total dispensado em 20 anos de funcionamento do aterro sanitário *				1.327.979.263,0

*Esse valor está condicionado aos percentuais que foram estabelecidos considerando a aplicação da educação ambiental que resulta na diminuição dos resíduos destinados ao aterro, ocasionado pelo aumento no percentual que recebe tratamento como reciclagem, compostagem e reutilização.

Tabela 06 – Estimativa de resíduo encaminhado ao aterro sanitário – Melhor situação.
Fonte: Elaboração própria, 2017.

Comparadas as duas situações apresentam diferença de 356.963,678 t de resíduos dispensados no aterro. Essa diferença representa a importância da implantação conjunta de usinas de tratamento, tornando possível esta redução. Além disso, interfere diretamente no dimensionamento das células do aterro, lagoas de chorume, drenagens, entre outros, que conseqüentemente interferem no custo final do aterro. Quanto maior a quantidade de resíduos gerados e encaminhados ao aterro, maiores os custos. Quanto mais medidas de tratamentos forem implantadas, menores quantidades de resíduos serão dispensados, além de proporcionarem retornos financeiros ao município, tornando esta alternativa mais econômica.

2. Materiais e Métodos

Para a determinação da progressão da população foram utilizadas as equações 01 e 02, onde a primeira permite determinar a taxa de crescimento exponencial demográfico do município e a segunda o cálculo da população em um período futuro, através da taxa de crescimento exponencial (GIVIZIES, online).

$$r_e = \frac{1}{t_1} \ln \left(\frac{P^{final}}{P^{inicial}} \right) \quad \text{Eq.01}$$

$$P^t = P^{inicial} \times e^{r_e t} \quad \text{Eq.02}$$

Onde:

t_1 : tempo transcorrido entre duas datas de referência dos censos;

t : tempo transcorrido entre a data inicial e o ano desejado;

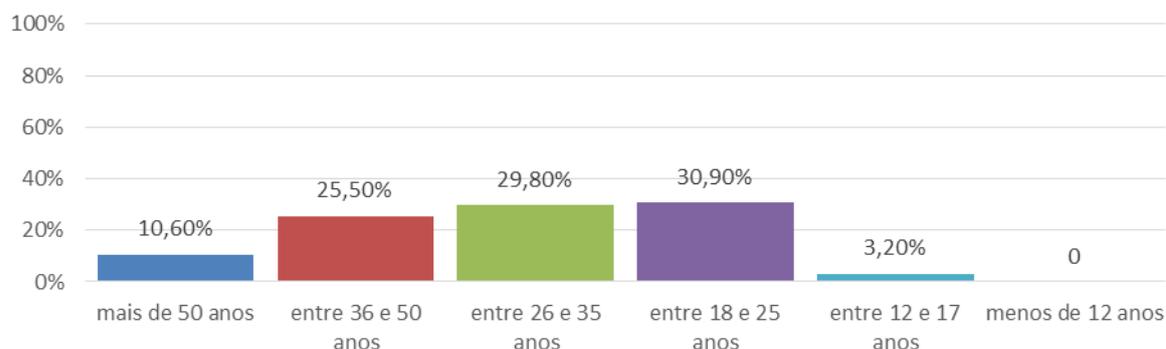
$P^{inicial}$: população no início do período;

P^{final} : população no fim do período.

Foi realizado uma pesquisa quantitativa através de questionário direcionado a população residente do município de Itaperuna e em seus distritos. O questionário foi realizado por meio digital através da divulgação do link gerado pelo site de pesquisa

utilizado. A pesquisa ocorreu no período de 02 à 18 de setembro de 2017, alcançando uma amostra com 188 respondentes caracterizadas de acordo com a faixa etária e nível de escolaridade. A maioria dos respondentes apresentaram faixa etária entre 18 e 50 anos de idade, como indicado no gráfico 01. Um fato contribuinte para a prevalência dessa faixa, foi o meio de divulgação da pesquisa.

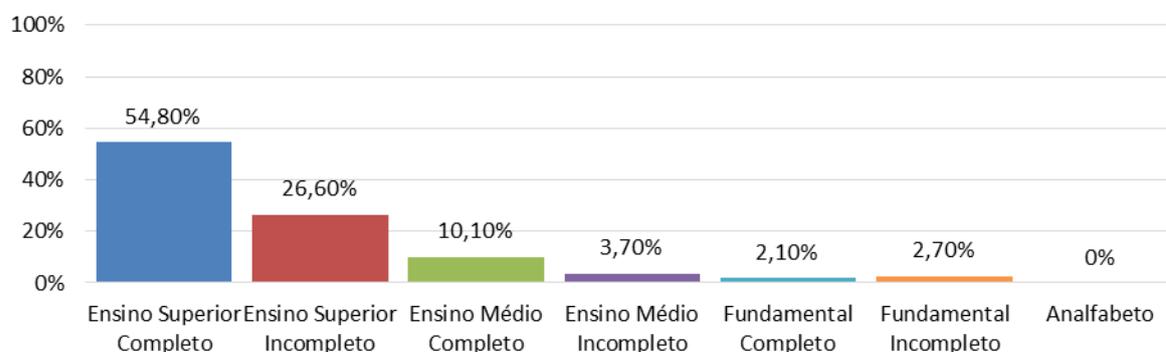
Gráfico 01: Caracterização da amostra de acordo com a faixa etária.



Fonte: Pesquisa.

Quanto ao nível de escolaridade, o gráfico 02 comprova que mais da metade dos respondentes possuem ensino superior completo.

Gráfico 02: Caracterização da amostra de acordo com o nível de escolaridade.



Fonte: Pesquisa.

3. Resultados

Após os questionamentos, afim de caracterizar a amostra da pesquisa, foram realizadas perguntas que envolvem a gestão e manejo de resíduos sólidos no município de Itaperuna.

O primeiro questionamento aborda se a população têm ciência do local que os resíduos domiciliares são direcionados e descartados. Vale lembrar que atualmente Itaperuna o faz através de um Lixão a céu aberto localizado em Jabuticaba, as margens da RJ – 210. O percentual indicado como (A) no gráfico 03, destaca que apenas 36,7% dos

respondentes tem ciência do local de disposição final no município. Portanto, a grande maioria não sabe ou não tem certeza de como o resíduo coletado é dispensado.

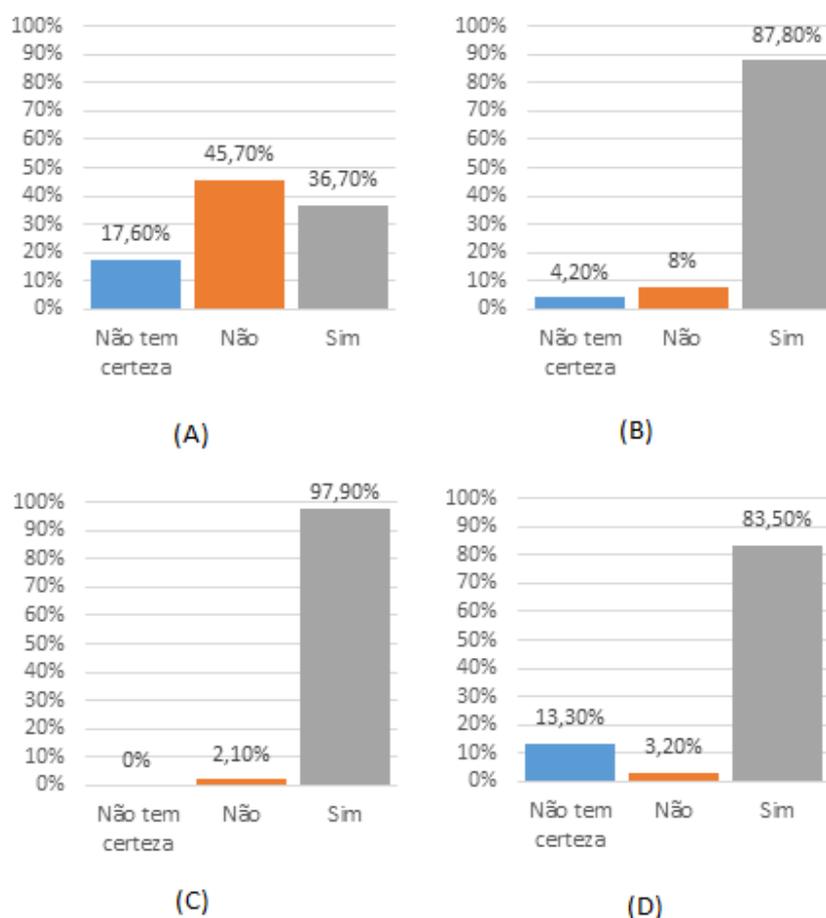
A segunda pergunta objetivou determinar o percentual de respondentes que se consideram capazes de diferenciar um lixão a céu aberto de um aterro sanitário. De acordo com o gráfico 03, (B), 87,8% dos respondentes considera ter esse conhecimento. Não foi avaliado se as definições de lixão e aterro do respondente são corretas, apenas se o mesmo considera saber diferenciá-los.

O questionário prosseguiu direcionando-se ao conhecimento da coleta seletiva e tratamentos associados, a fim de determinar tanto o conhecimento das definições quanto as ações de gestão e manejo de resíduos no município.

A terceira pergunta questiona se o respondente sabe o que é coleta seletiva. O percentual que afirma ter esse conhecimento foi de 97,7%, conforme indicado no gráfico 03, (C).

Em sequência foi avaliado o conhecimento dos respondentes quanto aos materiais recicláveis. Para que a separação seja realizada para coleta seletiva, é necessário que os cidadãos sejam capazes de reconhecer esses materiais. Nesta pergunta, cujo resultado foi representado pelo gráfico 03, (D), 83,50% dos respondentes consideram saber quais são estes materiais, no entanto 13,30% não tem certeza.

Gráfico 03: Resultados da pesquisa de acordo com os questionamentos de (A) a (D).



(A) Percentual de respondentes de acordo com o conhecimento do local de disposição final de RSU utilizado pelo município.

(B) Percentual de respondentes de acordo com o conhecimento da diferença entre lixão e aterro sanitário.

(C) Percentual de respondentes de acordo com o conhecimento de coleta seletiva.

(D) Percentual de respondentes de acordo com o conhecimento dos materiais recicláveis.

Fonte: Pesquisa, 2017.

O gráfico 04, (E), indica o percentual de respondentes que conhece algum ponto de Logística Reversa ou coleta solidária. O resultado mostra que 78,2% não tem conhecimento de nenhum destes locais, o que indica pouca divulgação ou até ausência da implantação destas ações. O (F) demonstra o resultado relacionado à disposição dos respondentes em contribuir levando os materiais até um desses pontos de coleta, sendo 74,5% referente aos que levariam, e 17% aos que não tem certeza.

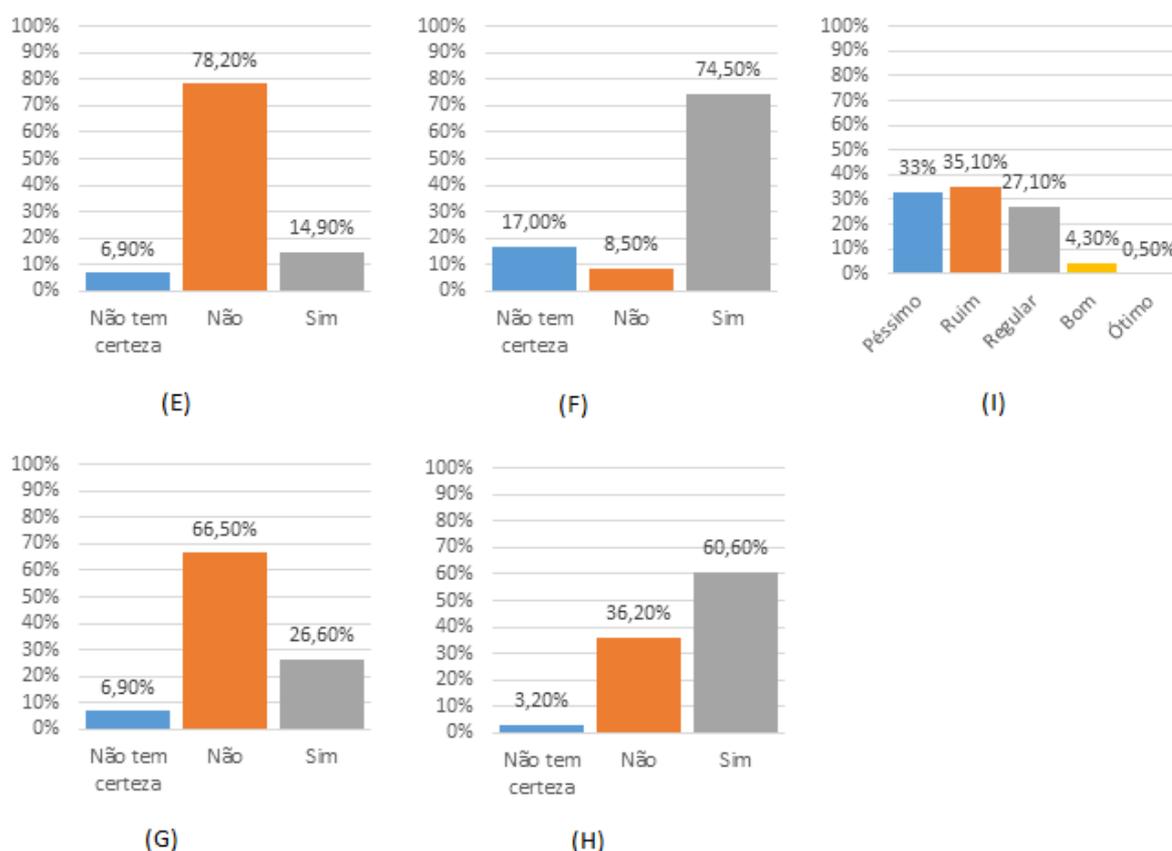
A pesquisa continuou determinando o percentual de respondentes em função de sua participação na separação dos resíduos recicláveis e disposição para coleta de acordo com o horário estabelecido. Assim determinou-se que 26,6% consideram essas ações com algum tipo de dificuldade de execução, e 66,5% não entendem existir dificuldade, conforme o gráfico 04, (G).

Através do gráfico 04, (H), é possível mensurar a abrangência das ações de educação ambiental no município. O resultado mostra que 60,6% considera já ter tido contato com algum tipo de material de educação ambiental, enquanto 36,2% não tiveram

contato.

Por fim, os participantes qualificaram a gestão e o manejo de resíduos sólidos no município de acordo com sua percepção. Através deste resultado, expresso no gráfico 04, (I), é possível identificar que a população vê a necessidade e possibilidade de melhorias, uma vez que a qualificação se acumulou nas alternativas ruim, péssimo e regular. Apenas 4,3% dos respondentes consideraram a gestão boa no município.

Gráfico 04: Resultados da pesquisa de acordo com os questionamentos de (E) a (I).



(E) Percentual de respondentes de acordo com o conhecimento de algum ponto de coleta de material reciclável ou Logística Reversa em Itaperuna.

(F) Percentual de respondentes de acordo com a disposição em levar os materiais recicláveis a um ponto de coleta.

(G) Percentual de respondentes de acordo com a dificuldade em separar os materiais recicláveis em casa e o dispensar em horário estabelecido.

(H) Percentual de respondentes de acordo com o contato com material de educação ambiental em Itaperuna.

(I) Qualificação da gestão e manejo de resíduos sólidos de Itaperuna.

Fonte: Pesquisa.

4. Considerações Finais

Este estudo permitiu mensurar a possível diminuição dos resíduos sólidos urbanos dispensados no futuro aterro sanitário que Itaperuna terá de construir. É estabelecido por lei que a responsabilidade para implantação do aterro para parte dos municípios do consórcio Noroeste Fluminense é do município de Itaperuna. Desta forma, determinou-se que em 20 anos de vida útil, com início em 2019, este aterro poderá receber 356.963,678 t a menos de

resíduos caso implante ações gradativas de reciclagem, compostagem, e propague a educação ambiental.

Visto essa grande redução, a pesquisa de opinião pública possibilitou perceber alguns pontos importantes. O nível de conhecimento dos respondentes itaperunenses quanto as definições que envolvem a gestão e o manejo de resíduos sólidos é bom. No entanto, apresentam ter pouco conhecimento de como o município realiza a disposição dos resíduos e da existência de pontos de coleta seletiva e logística reversa.

Outro ponto importante é a escolaridade dos respondentes, em maioria de curso superior completo e incompleto. Fica claro que mesmo com essa escolaridade avançada os respondentes apresentam características normalmente esperadas por pessoas com nível mais baixo de escolaridade ressaltando a necessidade de educação ambiental com responsabilidades definidas entre o setor público e privado, além da compreensão da necessidade de redução do volume de RSU gerado, uma vez que Itaperuna apresenta uma geração per capita acima da média brasileira. É necessário que a população compreenda que as melhorias não dependem somente do gestor municipal, mas de uma contribuição de todos.

A população também classificou a gestão e o manejo de resíduos no município ruim, demonstrando que a população entende a necessidade de melhorias e avanços nas ações desenvolvidas pelo gestor municipal. Vale ressaltar que estes mesmos resultados podem ser estendidos aos demais municípios consorciados, pois apresentam características sociais, econômicas e de desenvolvimento semelhantes.

Portanto, este trabalho deixa como sugestões o desenvolvimento de um plano detalhado de uma política de divulgação e educação ambiental que vise o engajamento da população em prol de um município cada vez mais correto ambientalmente. Iniciando pelas escolas e instituições educacionais e evoluindo para uma divulgação que abranja toda a população.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004 - Resíduos sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. 10ª ed. São Paulo, 2015.

ALVAREZ, A. R.; MOTA, J. A. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Brasília, 2012.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.

CAMPOS, H. K. T. **Renda e Evolução da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos no Brasil**. Artigo mestrado, Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UnB. Brasília, 2012.

GIVISIEZ, G. H. N. **Introdução a Métodos de Estimativas e Interpolações Populacionais.** Disponível em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/outraspub/demoedu/parte1cap2p45a70.pdf>> Acesso em mai. 2017.

GOOGLE FORMS. **Questionário: Gestão de resíduos sólidos no município de Itaperuna - RJ.** Disponível em: <<https://docs.google.com/forms/d/1q0QjOdNXgswaLW2LGbuU6cvgwgbF0hwm96Sa3ehmQDs/prefill#responses>>. Criado em 02 de set. 2017.

LUIZ. A.; CORREIA, B.; BEQUIMAM, I.; TRINDADE, M.; SANTOS, R. **Resíduos Sólidos: Uma Revisão Bibliográfica.** Tecnologia em Gestão Ambiental da faculdade Católica do Tocantins. Disponível em: <http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-2/4-periodo/Residuos_solidos_uma_revisao_bibliografica.pdf>. Acesso em 12 mai. 2017.

MONTEIRO, J. H. P; ZVEIBIL, V. Z. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.** Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM. Rio de Janeiro, 2001.

ONUBR. Nações Unidas no Brasil. **PNUMA: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/agencia/pnuma/>>. Acesso em 01 fev. 2017.

SMO – Secretaria Municipal de Obras de Itaperuna. **Coleta de dados e informações pertinentes a caracterização do município quanto a gestão e manejo de resíduos sólidos.** Itaperuna, 2017.

TOLEDO. B. **Oficina aborda desafios da implantação da PNRS pelas empresas e iniciativas de inclusão e desenvolvimento de catadores.** Terceira oficina do Ciclo 2013. Disponível em: < <http://www.gvces.com.br/oficina-aborda-desafios-da-implantacao-da-pnrs-pelas-empresas-e-iniciativas-de-inclusao-e-desenvolvimento-de-catadores?locale=pt-br>>. Acesso em mai. 2017.

Sobre os Autores

Autor 1: Aluno graduando do curso de Engenharia Civil da IES Centro Universitário Redentor. E-mail: bchunha@hotmail.com

Autor 2 Aluno graduando do curso de Engenharia Civil da IES Centro Universitário Redentor. E-mail: elias.sartori15@gmail.com

Autor 3: Aluno graduando do curso de Engenharia Civil da IES Centro Universitário Redentor. E-mail: maya.borgeslima@gmail.com

Autor 4: Professora do curso de Engenharia Civil da IES Centro Universitário Redentor. Mestre em Planejamento Regional e Gestão de Cidades pela UCAM. E-mail: maysaran@terra.com.br

Autor 5: Professora do curso de Engenharia Civil da IES Centro Universitário Redentor. Doutora em engenharia e ciências dos materiais pela UENF