**ESTUDO SOBRE A GERAÇÃO, O PROCESSO SELETIVO E O DESTINO DOS**

**RESÍDUOS SÓLIDOS DO *CAMPUS* DE PORTO NACIONAL,**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS.**

Brenda Thais Kalife de Assunção

Bacharel em Ciências Biológicas. brendakalife@gmail.com

**RESUMO**

Conceitua-se como resíduo sólido todo e qualquer tipo de resíduo, no estado sólido e semisólido, produzido e descartado pela atividade humana de origem doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, industrial, de serviços e de varrição. A importância em se estudar os resíduos sólidos se faz pelos fatos de sua produção excessiva, acúmulo e má gestão constituírem-se em fatores que podem causar grandes impactos no ambiente natural, como a poluição dos rios e mares, comprometendo a vida dos organismos nestes ecossistemas. Neste trabalho propôs-se estudar a produção de resíduos sólidos, os processos seletivos e o destino destes, da Universidade Federal do Tocantins, *Campus* de Porto Nacional. Portanto, observou-se que os resíduos sólidos não são corretamente destinados visto que não há no município de Porto Nacional uma empresa (pública ou privada) que realize coleta de resíduos sólidos recicláveis de forma ampla. São gerados em média 86,25kg de resíduos sólidos a cada quinze dias no *Campus*, a geração de resíduos per capita foi de 0,147kg por semana e 0,30 kg por dia. O processo seletivo se dava por meio das lixeiras seletoras, que demostraram ser insuficientes em sua eficácia.

**Palavras-chave:** Gestão. Lixo. Per capita.

**Área de Interesse do Simpósio**: Educação Ambiental

**1. INTRODUÇÃO**

A ampliação do consumo do “descartável” teve como consequência a geração em larga escala de resíduos sólidos e o surgimento de algumas questões ambientais e ecológicas. Essa excessiva produção de resíduos sólidos, vem causando problemas recentes,com impactos intensos aos ecossistemas, ocasionando a baixa qualidade da saúde dos ambientes e das pessoas, tanto no meio rural como no urbano.

Segundo a Norma NBR 10.004:2004 criada pela ABNT:

“Resíduos Sólidos diz-se de todo e qualquer tipo de resíduo, no estado sólido e semi-sólido, produzido e descartado pela atividade humana de origem doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, industrial, de serviços e de varrição. Na definição de resíduos sólidos, estão incluídos os lodos de estações de tratamento de água e de efluentes e os líquidos cujas características tornam inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou nos corpos de água. Os resíduos sólidos são classificados de acordo com a sua origem e composição, o que permite uma escolha mais adequada para o seu tratamento e/ou disposição final”. (ABNT, 2004, p.1)

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente, através do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) criaram legislações específicas sobre o tema, como por exemplo, a Resolução CONAMA nº 005, de 05 de agosto de 1993, relativa à definição de normas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviço de saúde, portos e aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários.

O principal registro da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, a Conferência de Estocolmo na Suécia, foi a Agenda 21, que consigna o compromisso assumido pelos 179 países participantes da conferência, contendo mais de 2,5 mil recomendações de ordem prática. O documento ampliou o conceito de desenvolvimento sustentável, buscando conciliar justiça social, eficiência econômica e equilíbrio ambiental (Kohler&Philippi Jr; 2003).

Na Constituição brasileira o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nas cidades é de responsabilidade do poder público municipal. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB/2008) aponta que 61,2% das prestadoras dos serviços de manejo dos resíduos sólidos são vinculadas à administração direta do poder público. Este serviço exerce um impacto no orçamento que pode atingir até 20% nos gastos das administrações municipais.

No ano de 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), contém importantes instrumentos que permitem o avanço necessário em relação ao enfrentamento de problemas ambientais e sócio-econômicos decorrentes do inadequado manejo dos resíduos sólidos no Brasil (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014). Para isso, o PNRS prevê a destinação adequada de resíduos, o que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, e ainda a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais diversos (CAMARA DOS DEPUTADOS, 2014).

Com efeito, essa problemática de má gestão de resíduos sólidos se dá também em instâncias específicas, como os *Campi* universitários. Com a expansão desses centros de estudos em número de vagas e cursos, a geração dos resíduos sólidos tende a aumentar, dessa forma, existe uma demanda por entender os processos que ocorrem quanto a esta problemática. Pois, sendo as instituições de ensino superior exemplo de desenvolvimento do saber e da pesquisa, elas servem de influencia e norteamento das ações na sociedade (RIVETTI, et al; 2012).

A problemática observada quanto aos resíduos sólidos no *campus* universitário, permitiu criar as seguintes hipóteses: i) os resíduos sólidos não são corretamente coletados na Universidade Federal do Tocantins, *campus* de Porto Nacional, pela falta de prática de coleta seletiva na comunidade acadêmica; ii) os resíduos sólidos não são corretamente destinados.

Este trabalho justifica-se pela necessidade de estudos para a real aplicação da Lei nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estudos que possam oferecer dados a respeito da produção, seletividade e destino dos resíduos sólidos para subsidiar a aplicação da Lei em instituições publicas e privadas do município de Porto Nacional, no estado do Tocantins.

**2. METODOLOGIA**

* Área de estudo

O local escolhido para estudo foi o *Campus* de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins, que corresponde à área de 72.756m², localizada a 60 km de Palmas, capital do estado Tocantins. A comunidade acadêmica é composta por 4 segmentos, a saber com seus respectivos quantitativos: Discentes mestrandos e graduandos do PARFOR (Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica), EAD (Educação a Distância) e presencial (1.428); docentes (87); técnicos- administrativos (43); terceirizados (55), totalizando 1.613 pessoas.



Figura 1: Representação esquemática da planta baixa da Universidade Federal do Tocantins *campus* Porto Nacional.

Primeiramente foi realizada a observação dos pontos de geração de lixo no perímetro interno, e após, o *campus* foi dividido em zonas como demonstra o esquema da figura 01, com: Zona A – Bloco I, Administrativo e Sala dos Professores; Zona B – Biblioteca; Zona C – Bloco II ao VIII, incluindo o prédio do PARFOR; Zona D – NEAMB (Núcleo de Estudos Ambientais).

* Tipo de pesquisa

Quanto ao modo de abordagem do problema, a presente pesquisa se deu de forma exploratória (de acordo com Gil, 2008) por possuir amostras com grande número de casos. Em se tratando do objetivo geral, a pesquisa é descritiva, conforme Chemin (2012), visto que esse tipo de pesquisa estuda características de grupo, tratando-se da análise do resíduo sólido gerado na UFT-Porto Nacional. Quanto aos procedimentos técnicos, de acordo com Gil (2008), esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de campo, pois procura o aprofundamento de uma realidade específica, sendo realizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado.

De acordo com os procedimentos técnicos utilizados a pesquisa é do tipo ex-post facto. O estudo é realizado depois da ocorrência dos fatos, quando a pesquisadora observa um fenômeno já produzido numa situação e em seguida tenta encontrar as possíveis causas ou fatores que originaram esse fenômeno (LEOPARDI, 2002). A pesquisa é Longitudinal, coleta dos dados em dois ou mais momentos, havendo um acompanhamento do desenrolar do fenômeno considerado (CHEMIN, 2012).

* Amostra

O resíduo sólido foi coletado em todos os blocos do *campus*, exceto o gerado na lanchonete que não foi contabilizado, dadas às dificuldades inerentes ao processo de lida com o material em questão e por uma limitação no setor de recursos humanos. Nos cinco dias iniciais não houve amostras dos resíduos gerados nos banheiros por não terem sido coletados, estes resíduos só foram quantificados nos dez dias que seguiram de coleta.

* Coleta de dados

Como metodologia de coleta, optou-se pela caracterização quali- quantitativa, onde os resíduos sólidos foram coletados por um período de 15 dias úteis, durante o mês de dezembro do ano de 2014. A cada dia os resíduos eram acumulados em um local coberto para a seleção e então eram identificados, segregados, pesados e categorizados segundo o recomendado por Mandelli (2013) – com adaptações para os resíduos encontrados na caracterização. Após a coleta de dados os resíduos eram entregues para a destinação por parte do pessoal responsável.

Para a pesagem dos resíduos coletados foram utilizados os seguintes materiais: uma balança eletrônica de mão com capacidade de 50 kg e graduação de 10g; corda; caderno e caneta; sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos; materiais de higienização (álcool e panos de limpeza) e Equipamentos de Proteção Individual (EPI’s).

* Análise de dados

A geração de resíduos per capita foi calculada dividindo-se a média do resíduo produzido por dia, pelo número de pessoas que compõem a comunidade acadêmica. Os resíduos sólidos foram categorizados conforme Tabela 1, baseada na classificação proposta por Curc (2011) *apud* Rosales *et al*., (2013).

Tabela 1: Categoria de classificação dos resíduos sólidos

 Resíduos Orgânicos

 Resíduos Alimentícios Qualquer tipo de resíduo de alimento

 Papel e Cartão Papel, periódicos e revistas

 Outros orgânicos Folhas, árvore e ramas

 Resíduos Inorgânicos

 Plástico PET, sacolas, restos de plásticos

 Vidro Garrafas

 Metal Latas de alumínio e metais diversos

 Não recicláveis

 Construção e Demolição Areia, madeira e outros

 Perigosos Reativos, baterias, inseticidas, outros

 Outros Resíduos sanitário e outros

 Fonte: Collage and University Recicling Council (CURC, 2011) apud Rosales, et al. (2013)

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resíduos são coletados diariamente, nos turnos da manhã e tarde, realizados pelo grupo da empresa terceirizada responsável pelos serviços de limpeza do *Campus*. Após a coleta os funcionários levam os resíduos para uma lixeira localizada no lado externo do *Campus* universitário, de onde são recolhidos pelos funcionários da prefeitura através de caminhões basculantes numa periodicidade de dois em dois dias, e daí são encaminhados para a área de “lixão” da cidade.

Na PNSB, a Região Norte apresenta um contingente maior de municípios com este serviço gerenciado pelo poder publico, já a Região Sul destaca-se pelo número de entidades privadas atuando no setor. A Região Sul do Brasil registra a menor proporção de destinação dos resíduos sólidos aos lixões, destacando o Estado de Santa Catarina, onde 87% dos resíduos gerados são destinados a aterros sanitários e controlados. As Regiões Norte e Nordeste registraram as maiores proporções de destinação de resíduos em lixões com 85% e 89% respectivamente. Na região Norte o Estado do Pará se destaca com 94% dos resíduos destinados a lixões (PNSB, 2008).

Segundo Rufo e Picanço (2005) o município de Porto Nacional – TO produz aproximadamente 30 toneladas de resíduos sólidos por dia, que são recolhidos em caminhões basculantes ou compactadores, sem nenhum tipo de separação. O resíduo hospitalar não recebe a devida destinação sendo disposto juntamente com o resíduo de origem doméstica, comercial e industrial desde o seu recolhimento até o destino final. Portanto, se faz necessária a produção de trabalhos na área para dispor de dados que colaborem com o processo de implantação adequada de aterro sanitário, bem como o processo de seleção, reutilização, reciclagem e disposição final dos resíduos.

Das quatro Zonas delineadas pela presente pesquisa observou-se que há distribuição de lixeiras seletoras em três delas, exceto na Zona D. No entanto, a eficiência destas lixeiras em selecionar os resíduos conforme categoria não foi constatada durante a coleta, ou seja, as lixeiras seletoras não são o suficiente para adotar medidas de segregação do resíduo gerado no *Campus*, elas devem vir acompanhadas de ações que provoquem e estimulem a consciência ambiental.

Considerando-se as três semanas utilizadas para amostragem, verifica-se que no *Campus* foi produzido cerca de 238 kg de resíduos sólidos, como demonstra a Tabela 2. A média do que é gerado por dia é de 47,5 kg o que, de acordo com o total da comunidade acadêmica de 1.613 pessoas, teremos uma geração de 0,30 kg *per capita*.

Tabela 2: Quantitativo de resíduo sólido coletado por dia, semana e quinzena.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SEMANA/DIA | SEG | TER | QUA | QUI | SEX | TOTAL |
| 1º (S/WC) | 5,81 | 12,72 | 19,30 | 16,23 | 11,10 | 65,15 |
| 2º (C/WC) | 14,96 | 14,40 | 21,26 | 23,88 | 10,00 | 84,55 |
| 3º (C/WC) | 21,19 | 17,54 | 13,62 | 23,94 | 11,68 | 87,96 |
| TOTAL | 41,95 | 44,63 | 54,23 | 64,07 | 32,78 | 237,66 |

Analisando a Tabela 2, observa-se que na primeira semana de coleta, onde não houve amostras dos resíduos dos banheiros (S/WC), foi quantificado um total de 65kg, correspondendo a 27% do recolhido nas três semanas. A segunda e a terceira semanas com amostras dos resíduos dos banheiros (C/WC) apresentaram um percentual de 36% e 37% respectivamente, do valor total coletado nos quinze dias, e a média de geração de resíduos sólidos apresentado nestas duas semanas foi de 86kg e a média nas três semanas foi de 79kg. Os resíduos dos banheiros representam cerca de 20% do volume total gerado nas duas semanas.

A partir dos dados apresentados na Tabela 2, é possível inferir que o dia de maior coleta de resíduos sólidos no *Campus* universitário de Porto Nacional foi quinta-feira, seguida da quarta-feira e terça-feira, sendo estes os dias com maior concentração de estudantes no local. A média diária dos resíduos sólidos gerados, que inclui dos banheiros, é de 32,44 kg. Levando em consideração que o calendário acadêmico é composto por 190 dias letivos, referente á um ano, pode-se supor que o *Campus* da UFT- Porto Nacional gera um quantitativo de 6.163,9 kg anualmente.

As principais categorias de resíduos sólidos encontrados nas amostras, conforme apresenta a Tabela 3, foi o resíduo Orgânico, seguido do Inorgânico e, o Não Reciclável foi o que obteve a menor representatividade. Estes resultados estão em consonância com os encontrados em estudo realizado no Instituto Tecnológico de Tepic, México (Rosales, et al; 2013) o qual foi realizado em um ambiente acadêmico com uma metodologia similar ao do presente estudo, dividindo-se o instituto em duas zonas: Zona A: 54% (Orgânico); 39% (Inorgânico); 7% (Não recicláveis) e a Zona B: 56% (Orgânico); 25% (Inorgânico); 19% (Não recicláveis). Ainda de acordo com a Tabela 3, a zona que obteve o maior volume total de resíduo foi a Zona C, seguida das Zonas A e D; a Zona B foi a que apresentou o menor volume do total recolhido.

Tabela 3: Total de resíduos sólidos recolhido por zona e categoria.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Categoria/ Zona | A | B | C | D | TOTAL |
| Orgânico | 61,51 | 4,74 | 54,74 | 16,97 | 137,96 |
| Inogânico | 23,92 | 2,64 | 27,45 | 3,75 | 57,76 |
| Não reciclável | 12,56 | 3,11 | 22,94 | 3,33 | 14,94 |
| TOTAL | 97,99 | 10,49 | 105,13 | 24,05 | 237,66 |

A divisão do *Campus* universitário em zonas teve como objetivo obter resultados da geração de resíduos sólidos nesses espaços isolados. De maneira a provocar reflexões quanto ao que se pode fazer em termos de educação ambiental para minimizar a geração e evitar desperdícios a partir das características de cada área, bem como o reaproveitamento de recursos, como o resíduo orgânico útil no processo de compostagem.

Os resíduos sólidos gerados no C*ampus* de Porto Nacional, da Universidade Federal do Tocantins não são corretamente coletados, inferindo- se como causa a falta de prática de coleta seletiva na comunidade acadêmica. Os resíduos também não são corretamente destinados visto que não há no município de Porto Nacional uma empresa (pública ou privada) que realize coleta de resíduos sólidos recicláveis de forma ampla.

A Zona C (Bloco II ao VIII e Prédio PARFOR) apresentou a maior geração de resíduos sólidos e a Zona B (Biblioteca) apresentou a menor, este resultado era esperado já que a Zona C possuia a maior área e a Zona B, a menor. As lixeiras seletoras demonstraram não ser o suficiente para a separação do lixo no ato do descarte, tendo visto, durante a coleta, a frequente mistura de resíduos nas mesmas.

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo da pesquisa aqui apresentada foi a realização de um estudo sobre a geração de resíduos sólidos, dos processos seletivos e do destino destes, da Universidade Federal do Tocantins, de forma que os resultados podem contribuir potencialmente para a implantação de ações de educação ambiental no *Campus* de Porto Nacional.

Sugerimos como possíveis objetivos futuros, o estabelecimento de uma cultura de coleta seletiva eficaz e capaz de possibilitar a compreensão a cerca da importância do seu desenvolvimento, do seu processo e do seu reflexo na saúde ambiental, assim como na limpeza visual do *Campus* proporcionando um ambiente saudável e esteticamente agradável, o que provoca a harmonização sócio-espacial e a diminuição dos focos de dengue, leishmaniose e de nichos de animais peçonhentos.

Se por um lado existem preocupações mundiais a cerca do meio ambiente, ocorrem grandes falhas e descaso no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Como postula Blumenshein (2004), faz-se necessária a busca de soluções para o problema da disposição, como o fortalecimento do processo de reciclagem e a reutilização dos produtos. O mau gerenciamento destes produtos contribui para o esgotamento das áreas de disposição final do lixo urbano, custos adicionais do governo e desperdício dos recursos naturais não renováveis.

**REFERÊNCIAS**

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Classificação de resíduos sólidos:** NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2ª Ed. 2004.

BLUMENSCHEIN, R.N**. A sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção**. 2004 249f. Tese (Doutorado). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, UnB, Brasílis, DF.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21**. Brasília: Coordenação de Publicações, Disponível em: (http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/7706). Acesso em: 25 Jan. 2014.

CHEMIN, B.F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos:** planejamento, elaboração e apresentação, 2. ed. Lajeado: Univate, 2012.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** (PNSB/2008). Rio de Janeiro, 2010.

KOHLER, M.C.M.; PHILIPPI JR., A. Agenda 21 como instrumento para a Gestão Ambiental. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. 2003.

LEOPARDI, M.T.; BECK, C.L.C.; NIETSCHE, E.A. **Metodologia de pesquisa na saúde**. Florianópolis: UFSC, 2002.

MANDELLI, S.M.C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências.** 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Área de Metodologia do Ensino, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de resíduos Sólidos**. Disponível em: (http://www.mma.gov.br/política-de-resíduos-sólidos). Acesso em: 20 Jan. 2014.

RIVETTI, L. V.; SIMONATO, D. C.; COSTA, S.O.; FIGUEIREDO, R. A. Análise documental e de percepção acerca da gestão de resíduos em um campus universitário (SP, Brasil). Revista Ibero‐Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.3, n.1, p.98‐111, 2012.

ROSALES-FLORES M, SALDAÑA-DURÁN C, TOLEDO-RAMÍREZ V, MALDONADO L. **Caracterización y potencial del reciclado de los residuos sólidos urbanos generados en el Instituto Tecnológico de Tepic, una institución de educación superior**. Revista Bio Ciências 2013; 2(3): 216-223.

RUFO, R.C.; PICANÇO, A.P. Avaliação de impactos ambientais e proposta de remediação do lixão do município de Porto Nacional- To. **In**: XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande, 18-23 Set. 2005.