



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO/RS - BRASIL

Resumo: *O presente trabalho tem como objetivo discutir a realidade da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Novo Hamburgo, localizado na região metropolitana de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul. O município localiza-se na bacia hidrográfica do Rios dos Sinos, em uma região que se destaca pela grande concentração populacional. Em termos de destinação de resíduos sólidos urbanos existem diferentes situações no município: a coleta seletiva apenas na região central da cidade e grande parte dos resíduos sólidos urbanos sendo destinado a um aterro sanitário em uma cidade vizinha. Quanto aos resíduos industriais e os Resíduo de Construção e Demolição (RCD), o órgão municipal responsável pela fiscalização busca exigir a correta destinação através dos processos de licenciamento ambiental. Com isso observa-se um grande potencial a ser explorado pelo município com relação à reciclagem e reutilização de resíduos, bem como para redução significativa na disposição irregular dos mesmos no entorno da série de arroios existentes no Município e que contribuem significativamente para as enchentes bastante comuns na região e que trazem graves consequências às comunidades, bem como ao meio ambiente. Procurar alternativas para uma gestão que seja ambientalmente e economicamente viável parece ser um desafio ainda maior em tempos de elevado consumismo e busca por prosperidade econômica pelos municípios.*

Palavras-chave: *Gestão, PNRS, Resíduos Sólidos; Reciclagem.*



Abstract: This study aims to discuss about the reality of urban solid waste management in the city of Novo Hamburgo, in the metropolitan region of Porto Alegre, the capital of Rio Grande do Sul. The city is located in the Sinos River Basin, in a region that stands out for its high population concentration. In terms of solid waste disposal, there are different situations in the city: the selective collection just in downtown and much of the urban solid waste is destined for a landfill in a neighboring town. As for industrial waste and the construction and demolition waste, the official registrar responsible for monitoring request the proof of the correct disposal through the environmental licensing process. We can observe a great potential to be explore by the municipality to recycle and reuse of the waste, as well as significant reduction in irregular arrangement thereof surrounding the number of existing streams in the city, contribute significantly to flooding too common in the region, and bring serious consequences to communities and the environment. To find alternatives to an environmentally and economically viable management is a greater challenge in high consumption times and search for economic prosperity by society.

Keywords: *Management, PNRS, Solid Residues, Recycling.*

1. INTRODUÇÃO

Muitos são os fatores que influenciam no aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, que vai desde o aumento da expectativa de vida das pessoas, a cultura consumista e a falta de conscientização de muitos sobre a necessidade de uma destinação correta dos resíduos. Quando incorretamente destinados, são elevados os impactos negativos que os resíduos podem trazer ao meio ambiente, desde a degradação do solo, poluição da água e do ar, e com isso proliferando doenças, ou até mesmo causando ou intensificando o problema das enchentes, bastante comum nas regiões metropolitanas.

Pensar em não gerar resíduos seria pensar em um mundo ideal, contudo como isso não é possível, uma separação minuciosa de todos os resíduos sólidos urbanos permitiria um reaproveitamento da maior parte do resíduo sólido. A maioria dos materiais utilizados para compor as embalagens de alimentos, por exemplo, já possui tecnologia para a sua reciclagem (WIEBECK, PAIVA, 1999; MANCINI, ZANIN, 1999; LEAL, 2015). Nesse contexto, devido às mudanças de perfil de consumo e os avanços tecnológicos, deve-se levar em consideração o aumento da diversidade de resíduos ao longo do tempo.

Enquanto se acentuam os níveis de produção e de consumo, agrava-se o desarranjo ecológico resultante desse processo, com “degradação do solo, comprometimento dos corpos d’água e mananciais, intensificação das enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final” (BESEN et al, 2010 apud JACOBI; BESEN, 2011). Neste cenário, tem-se que os reflexos dos problemas socioambientais relacionados ou decorrentes do resíduo estão para além da contemporaneidade ou, em outros falares, projetam-se para o futuro (DE GIORGI, 1998), motivo por que a necessidade de seu controle, mesmo que contingencial, não pode ser ocultada ou negada, institucionalizando irresponsabilidades e riscos (BECK, 2003).

Mesmo sendo vista cada vez mais como uma alternativa viável e fundamental na destinação correta de resíduos, a reciclagem tem ainda muitos entraves envolvidos no seu processo, tais como: falta de efetividade nos programas de coleta seletiva, poucos incentivos fiscais por parte dos governos e a ainda não se constitui na maioria das vezes como viabilidade econômica e financeira, esta questão relacionada com a oferta de produto a ser reciclado as indústrias, ou seja, a indústria fica ociosa pela falta de produto e a remuneração da mão de obra para separação. Nesse caso se observa uma interligação significativa entre o fator coleta seletiva eficiente e fomento para a indústria recicladora.

É preciso administrar estes fatores para que se possa instituir instrumentos para viabilizar a coleta e destinação adequada dos resíduos principalmente no que tange a abrangência de sua



reutilização com intuito de buscar a sustentabilidade. A sustentabilidade está intrinsecamente relacionada à adoção de uma postura baseada em princípios como: reduzir consumo de água, matérias-primas, energia e, por conseguinte a produção de resíduos, reutilizar os materiais sempre que possível, reeducar as pessoas no que tange a questões ambientais e até mesmo repensar e reorganizar o estilo de vida.

Pensando na redução na geração de resíduos sólidos, em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, que apresenta instrumentos que devem ser utilizados neste sentido como a coleta seletiva e educação ambiental entre outros, para a aplicação nos diversos setores do País. Além disso, prevê que todos os municípios são responsáveis pela elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) (BRASIL, 2010). É de responsabilidade dos municípios destinar os resíduos sólidos, estes são responsáveis desde a coleta até a sua destinação final.

Segundo o artigo 18º da Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), “a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade”.

O principal objetivo da elaboração de planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos é dar subsídio, via Governo Federal e cooperação com Municípios, para a administração integrada dos resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento.

A Gestão Integrada e Sustentável dos Resíduos Sólidos (ISWM) inclui a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem, e ainda a recuperação de energia (Klunder et al., 2001; Adedipe et al., 2005). É o que define a Lei Nacional de Saneamento, Lei Federal nº 11.445:2007, que define os resíduos e estabelece obrigações aos entes público e privado, e que indica que os Municípios são obrigados a realizar os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos.

2. Metodologia

A metodologia adotada na elaboração deste trabalho envolveu pesquisa e coleta de informações e dados secundários relativos ao tema. As informações apresentadas foram obtidas mediante consulta em sites de instituições públicas, como de órgãos ambientais municipais e estaduais, a legislação pertinente ao assunto e arquivos de notícias, entre outros.

2.1. Caracterização da área de estudo

O município de Novo Hamburgo está localizado no Vale dos Sinos, fazendo divisa com os municípios de São Leopoldo, Estância Velha, Ivoti, Dois Irmãos, Sapiranga, Campo Bom e Gravataí. Apresentada na Figura 1, distante 40 km da capital Porto Alegre, abrangendo uma área de 244 km².

Figura 1- Mapa de Localização de Novo Hamburgo/RS.



Fonte: IBGE (2016).

Segundo os dados estimados do IBGE (2016), Novo Hamburgo possui uma população de 248.694 habitantes, sendo as principais atividades econômicas ligadas à indústria de transformação, comércio e serviços. A composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Novo Hamburgo foi realizada em 2015 e disponibilizada pela Diretoria de Limpeza Urbana, junto a Secretaria de Meio Ambiente.

Considerando que premissas e objetivos da Lei 12.305/2010. São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

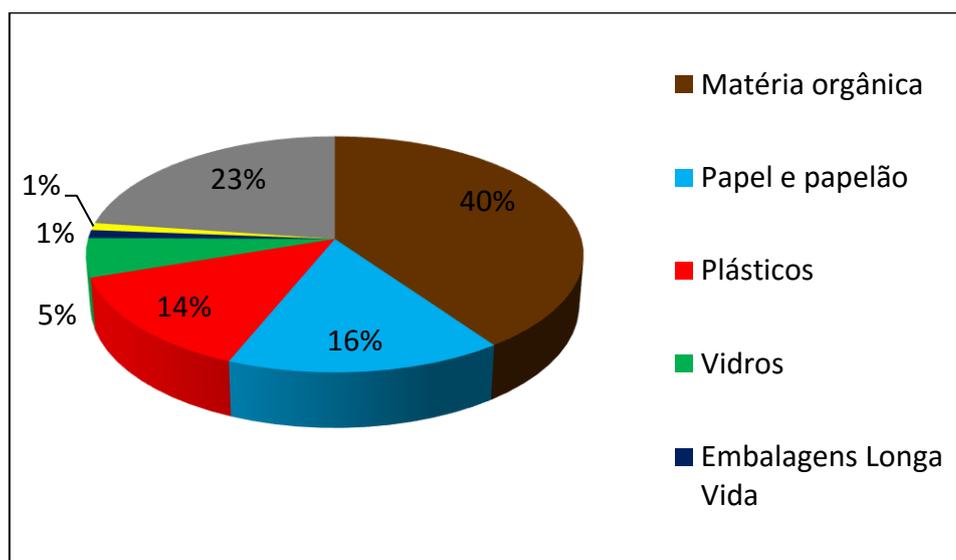
XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Acredita-se que o planejamento integrado em longo prazo é capaz de responder e corresponder a todos os desafios de gestão de resíduos sólidos em as dimensões, atingindo o principal objetivo, ou seja, o gerenciamento satisfatório e sadia qualidade ambiental.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2, baseada em dados da secretaria municipal de meio ambiente aponta os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Novo Hamburgo, no ano de 2014.

Figura 2 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Novo Hamburgo/RS.



Fonte: SEMAM/NH (2014).

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo, junto a Secretaria de Meio Ambiente, são coletados em torno de 180 toneladas de resíduos sólidos no município diariamente e encaminhados à central de Triagem de Resíduos Roselândia, um entreposto municipal onde opera uma cooperativa de catadores que selecionam resíduos de maior valor agregado. Os restantes dos resíduos domésticos após a triagem na Central Roselândia são transportados até a SIL (Soluções Ambientais), em Minas do Leão/RS, a 127 km do município de Novo Hamburgo. Sendo que a coleta atinge toda a população urbana e quase 100% da população rural do Município.



Avaliando as informações da figura 2, percebe-se um grande potencial de reciclagem de resíduos, ou seja, se considerarmos que papel e papelão representam 16%, Plástico 14%, Vidros 5%, Embalagens longa vida 1% e metais diversos 1% do total dos resíduos coletados e que, se somados teríamos 37% do total dos resíduos isso representaria um potencial de reciclagem de 66,6 toneladas diárias.

O município atualmente possui coleta seletiva somente em sua área central. O trabalho de coleta e reciclagem é realizado através da COOPERATIVA COOLABORE, filiada ao Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). A Cooperativa possui duas unidades de reciclagem, a Unidade Centro e a unidade Roselândia.

A Unidade Centro recebe resíduos da comunidade e de catadores registrados e formados por curso de capacitação oferecido pelo município. Os resíduos que chegam a esta unidade são os denominados na forma genérica como secos, e a partir disto são segregados por espécie definida.

A Unidade Roselândia recebe os resíduos oriundos da coleta pública, em uma Unidade de Triagem com área de 1.500m², com 3 esteiras e 3 prensas. Nessa Unidade trabalham aproximadamente 60 cooperados que realizam o serviço de triagem, separando os resíduos que serão reciclados daqueles que devem possuir outra destinação.

As restrições ambientais existentes em grande parte da extensão dos municípios das regiões metropolitanas, como é o caso de Novo Hamburgo, o que dificulta a localização de áreas propícias a destinação final dos resíduos, e isso acarretam em gastos com transporte dos resíduos.

A Secretaria de Meio Ambiente estima que em torno de 10 a 15 Toneladas de resíduos sejam separados por dia, o que representa menos de 10% do total coletado. Sendo que a ausência de seletividade na coleta desmotiva grande parte da população em separar corretamente os resíduos gerados em suas casas. Isto representa prejuízos ao processo de reaproveitamento dos materiais, visto que quando são separados por tipos (plástico, papel, vidro, metais, orgânico, etc), cada resíduo pode ser destinado a um processo independente de reciclagem.

Quanto aos resíduos industriais e os resíduos de saúde, estes são destinados a locais licenciados conforme legislação ambiental vigente e fiscalizados pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Além disso, contam com pontos de coleta de resíduos especiais, denominados Eco Pontos, onde a população faz a entrega voluntária de diversos resíduos em pequenos volumes.

A Tabela 1 apresenta um resumo das empresas geradoras classificadas por tipo de atividade, conforme cadastro no Cadastro Ambiental de Entidade Ambientalistas – CNEA.

Tabela 1 – Quantidade de resíduos gerados por tipo de atividade cadastrado no CNEA.

CNAE	QUANT.(t)	PORCENT.(%)
15.31-9 - Fabricação de calçados de couro	81624,91	38,47
10.66-0 - Fabricação de alimentos para animais	15337,63	7,23
15.10-6 - Curtimento e outras preparações de couro	12607,79	5,94
46.89-3 - Comércio atacadista especializado de outros produtos intermediários não especi	11430,71	5,39
31.01-2 - Fabricação de móveis com predominância de madeira	10177,58	4,80
15.21-1 - Fabricação de artigos para viagem, bolsas e semelhantes de qualquer material	7107,94	3,35
45.11-1 - Comércio a varejo e por atacado de veículos automototres	6896,33	3,25
47.44-0 - Comércio varejista de ferragens, madeiras e materiais de construção	6476,16	3,05
15.33-5 - Fabricação de calçados de material sintético	6047,07	2,85
15.29-7 - Fabricação de artefatos de couro não especificados anteriormente	4625,63	2,18
17.33-8 - Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado	4535,13	2,14
28.61-5 - Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, peças e acessórios, exceto	4488,65	2,12
45.30-7 - Comércio de peças e acessórios para veículos automotores	3465,09	1,63
46.23-1 - Comércio atacadista de animais vivos, alimentos para animais e matérias-prima	2767,44	1,30
46.87-7 - Comércio atacadista de resíduos de sucata	2599,10	1,22
Outros	31990,48	15,08
TOTAL	212177,64	100

Fonte: Desenvolvimento de Inventário de Resíduos Industriais para criação de Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos (SIGRI) do Município de Novo Hamburgo-RS (2015).

Na Tabela 1 é possível observar que grande parte dos resíduos gerados é oriunda da indústria calçadista, importante seguimento da economia local. Quanto aos resíduos da construção civil, o município segue as diretrizes estabelecidas pela Resolução 307 do CONAMA, quanto à classificação e destinação final, para tanto o município apresenta Eco pontos de recebimento destes resíduos e outras empresas licenciadas para esta finalidade.

O empreendedor é obrigado à apresentação relatório demonstrando uma correta destinação final a estes resíduos durante o processo de licenciamento da construção civil. A mesma obrigatoriedade ocorre para as empresas do município que apresentam periodicamente as Planilhas de Resíduo Sólido, o que permite acompanhar a destinação de seus resíduos e, se necessário, realizar intervenção.

O Aterro Sanitário Municipal encontra-se desativado no momento, mas acaba por receber resíduos inertes (restos construção civil e rejeito verde) que foram dispostos irregularmente nas vias públicas, ou mesmo outros tipos de resíduos que são recolhidos pelo Setor de Limpeza Urbana, de competência da Secretária de Meio Ambiente do Município.

3.1 Destinação inadequada dos resíduos sólidos

Um fator que interfere na coleta e destinação correta dos resíduos é a coleta clandestina, muitas vezes realizada por carroceiros, que encontram no trabalho de retirada dos resíduo sólidos existentes pela cidade a única fonte de renda. Para os responsáveis pela geração do resíduo esta forma é muitas vezes a mais econômica, quando comparada, por exemplo, a entrega em uma unidade licenciada para esta finalidade. Estes carroceiros frequentemente

destinam os resíduos a locais impróprios, como exemplo a figura 3, causando ainda outro problema com o acúmulo destes resíduos a proliferação de pragas, a distorção da paisagem a contaminação do solo e do ar entre outros fatores.

Figura 3 – Disposição Inadequada de Resíduos.



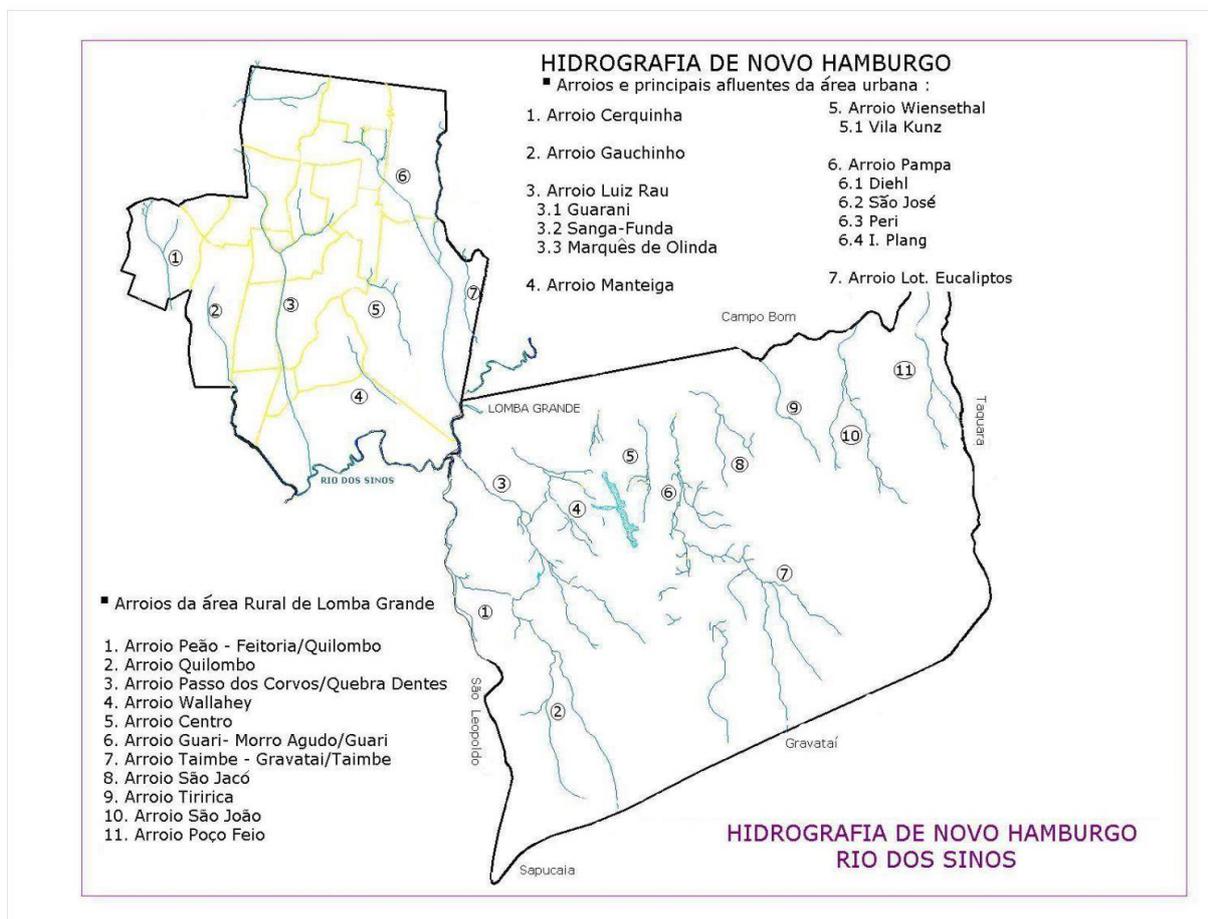
Fonte: SEMAM/NH (2015)

A figura 3, cedida pela Secretaria Municipal de meio ambiente demonstra claramente a destinação inadequada de resíduos coletados clandestinamente. Estes normalmente são depositados em terrenos baldios do município, que por vezes são propriedade de órgãos públicos ou de proprietários particulares que não tem os cuidados necessários.

O destino muitas vezes do resíduo clandestino é a beira dos arroios. O que se torna um problema social e ambiental no caso de um município como Novo Hamburgo, inserido na totalidade de seu território na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, que apresenta topografia ondulada, característica das planícies dos rios.

Apesar do Rio dos Sinos ficar localizado na zona rural do município, existe uma série de afluentes em toda a extensão urbana de Novo Hamburgo, inclusive atravessando alguns dos mais populosos bairros, como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 – Hidrografia do município de Novo Hamburgo/RS.



Fonte: COMUSA

A Bacia do Rio dos Sinos, inserida na região sul do Brasil, se caracteriza por ser chuvosa, e apesar de a distribuição das chuvas normalmente serem uniforme, nos últimos anos tem-se ocorrido problema nas inundações mais frequentes e tem se agravado, fato comprovado pelo número de decretos de calamidade pública ou situação de emergência registrada. A ocorrência de desastres está ligada não somente à susceptibilidade, devido às características geoambientais, mas também à vulnerabilidade do sistema econômico-social-político-cultural sob impacto (ALCÁNTARA-AYALA, 2002).

Novo Hamburgo teve aproximadamente 3.000 residências invadidas pela água na enchente de agosto de 2013 (Figura 5), a maior desde 1964, houve suspensão das aulas na rede pública, interrupção parcial no fornecimento de água, entre outros transtornos (Jornal NH, 2013).

Figura 5 – Enchente em agosto de 2013 em Novo Hamburgo.



Fonte: Jornal NH (2013)

Neste cenário o quadro das enchentes tende a se agravar, visto que além da disposição do resíduo urbano nos corpos hídricos, a irregularidade fundiária em Novo Hamburgo se intensifica com invasões a áreas públicas ou privadas, com assentamentos precários e parcelamentos irregulares, gerando uma concentração populacional entorno dos arroios, sem qualquer cuidado com a destinação do resíduo sólido e/ou do esgoto.

Algumas dessas áreas apresentam condições de serem urbanizadas e a regularização fundiária é possível. Por outro lado, algumas das áreas invadidas são totalmente inadequadas, seja pela questão da proteção ambiental, por se encontrarem em Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Áreas de Proteção Ambiental (APA) ou por estarem áreas consideradas de risco, como as de inundações, em faixa de domínio das rodovias, em encostas de morros ou sob a rede de alta tensão, por exemplo.

3.2 Medidas para contenção do problema

Até o momento as políticas públicas propostas já implantadas, com relação às áreas a serem protegidas, são pontuais, surgindo de modo geral logo após uma enchente de grandes repercussões, e também caráter meramente paliativo. No caso das áreas que são inundadas, a remoção das moradias é a melhor medida a ser tomada, além de ações que impeçam o retorno das famílias, realocando-os. No entanto, uma análise simples dessa alternativa já permite concluir que é inviável economicamente ao poder público. Nesse sentido, outra alternativa, é a implantação de diques nas áreas onde é inviável a remoção.

O que se sabe é que é necessário planejar adequadamente a ocupação territorial e a drenagem urbana, oportunizando a comunidade melhores condições para novas construções. Além disso, o correto mapeamento de uso e ocupação do solo urbano, das áreas que estão



sujeitas a inundações é fundamental para que o Poder Público planeje da melhor forma a ocupação urbana.

Com relação aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD), existem alternativas ambientalmente corretas e economicamente viáveis, como a utilização em obras públicas ou mesmo na construção de loteamentos populares para os atingidos pelas cheias dos rios e arroios.

A reciclagem dos resíduos da construção civil é variável de acordo com a composição do mesmo. Entre os usos do RCD está o preenchimento de valas de instalações ou vazios de construção, o reforço de aterros, o uso como agregado para a confecção de argamassa ou concreto não estrutural e a utilização em pavimentação ou cascalhamento de estradas.

4. Considerações finais

Em uma sociedade de modo geral consumista, que vê avanços no poder de compra de grande parte da população, é um grande desafio a gestão dos resíduos sólidos de tal forma que, este crescimento não se relacione diretamente a maior degradação ambiental e, por conseguinte um desenvolvimento não sustentável.

Dentro deste contexto a de se analisar os impactos do produto ao ambiente inclusive na escolha de seus materiais constituintes, na durabilidade, o quanto pode ser nocivo e como pode ser reutilizado. É o caso principalmente dos eletroeletrônicos e até mesmo de algumas embalagens, presentes no nosso dia a dia, em uma quantidade exorbitante.

Responsabilizar o poder público apenas, não parece ser a medida mais inteligente, tendo em vista que a sociedade muitas vezes ignora ou finge ignorar sua responsabilidade, e muito pouco contribui para reduzir os impactos ao meio ambiente. Políticas públicas e conscientização ambiental precisam andar juntas.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Feevale pela infraestrutura disponibilizada, e à Secretaria de Meio ambiente de Novo Hamburgo pelas informações e registros fotográficos fornecidos.

6. Referências e Citações

ADEDIPE N. O. et al. **Waste management, processing, and detoxification**. In: CHOPRA, K. et al. (Ed.) Millennium Ecosystems Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses: findings of the Responses Working Group. Washington, DC: Island Press, 2005. v.3, p.313-34.

ALCÁNTARA-AYALA, I. **Geomorphology, natural hazard, vulnerability and prevention of natural disasters developing countries**. Geomorphology, v.47, 2002.

BECK, Ulrich. **Liberdade ou capitalismo: Ulrich Beck conversa com Johannes Willms**. Trad. Luiz Antônio Oliveira de Araújo. São Paulo: Unesp, 2003.



BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 2010.

DE GIORGI, Raffaele. **Direito, democracia e risco: vínculos com o futuro.** Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Ed., 1998.

IBGE. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=431340>. 2016.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** Estudos avançados. vol. 25. n. 71. São Paulo, abr. 2011.

KLUNDER, A. et al. **Concept of ISWM.** Gouda: Waste, 2001.

LEAL, Antonio Cezar et al. **A reinserção do resíduo sólido na sociedade do capital: uma contribuição ao entendimento do trabalho na catação e na reciclagem.** Terra Livre, v. 2, n. 19, 2015.

VILHENA, A. **Resíduo sólido municipal: manual de gerenciamento integrado.** São Paulo: IPT: CEMPRE, 2000.

WIEBECK, H; PAIVA A.M. **Reciclagem Mecânica do PVC: Uma oportunidade de negócio.** Instituto do PVC, São Paulo, SP, 1ª. Ed., 1.999.