

Análise da geração de resíduos sólidos da implantação de shopping center no município de Pato Branco - PR

Daiane Joana Riva (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) dai_riva@hotmail.com
Luana Caroline Orlandini (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) luanaorlandini@alunos.utfpr.edu.br
Guilherme Polachini (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) guilhermepolachini@gmail.com
Luís Carlos Biesek Jr. (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) luisjunior@alunos.utfpr.edu.br

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo analisar a geração dos resíduos sólidos da implantação de um shopping center no município de Pato Branco-PR, os benefícios e os impactos ambientais gerados, visando a sustentabilidade. Para o desenvolvimento da pesquisa, fez-se o levantamento dos resíduos sólidos que podem ser gerados em consequência da implantação do empreendimento, para por fim sugerir o uso de materiais de construção sustentáveis, visto que a obra está na fase de terraplanagem. Para o estudo em questão, realizou-se verificações *in loco*, com levantamento fotográfico e pesquisa exploratória através da revisão de bibliografia, confronto simultâneo entre estes.

Palavras chave: Shopping, resíduos sólidos, sustentabilidade.

Analysis of the solid waste generation of the shopping center implantation in the municipality of Pato Branco - PR

Abstract

The present work aims to analyze the generation of solid waste from the implantation of a shopping center in the municipality of Pato Branco-PR, the benefits and environmental impacts generated, aiming at sustainability. For the development of the research, the solid waste that can be generated as a consequence of the implementation of the project was surveyed, in order to suggest the use of sustainable building materials, since the work is in the phase of earthwork. For the study in question, on-the-spot checks were carried out, with photographic survey and exploratory research through bibliography review and simultaneous confrontation between them.

Key-words: Shopping, solid waste, sustainability.

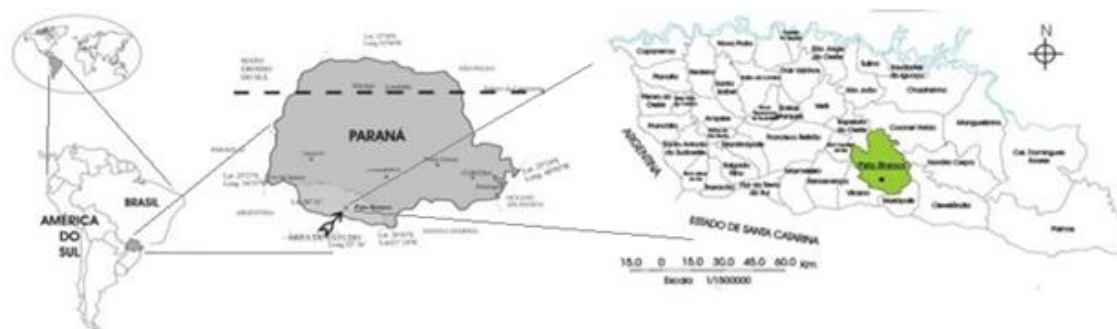
1. Introdução

Os padrões de comportamento da sociedade sempre estiveram ligados diretamente aos padrões de consumo. O consumismo tem várias origens, mas a principal delas é atrelada a Revolução Industrial, em meados de 1800.

Desde então, a população passou a ter acesso a bens industrializados e urbanos. A revolução

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo estruturar a influência da implantação do empreendimento shopping center no município de Pato Branco, bem como elencar os resíduos sólidos gerados pela construção do mesmo, a fim de reduzir, reutilizar, reciclar e destinar tais resíduos sólidos, sugerindo materiais de construção ditos sustentáveis que podem diminuir os impactos ao meio ambiente.

A área de estudo se localiza na cidade de Pato Branco. Situado no estado do Paraná, o município dispõe uma área 539,029 km² (IBGE, 2010), correspondente a 0,3 % do Estado do Paraná. Localizado no Terceiro Planalto Paranaense, seu posicionamento encontra-se em uma longitude de 52° 40' 14" – W-GR e latitude 26° 13' 46" – Sul. A localização da área a ser estudada pode ser observada na figura 1, a seguir:



APREPRO
ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A cidade de Pato Branco possui uma população de 78.138 habitantes (IBGE, 2014), com um PIB per capita a preços correntes - R\$ 24.810,19 e PIB a preços correntes R\$ 1.833.498,00 (IBGE, 2012). Possui um grau de urbanização de 94,09% e taxa de crescimento geométrico de 1,52% (IBGE 2010). Seu índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) em 2010 foi de 0,782.

O shopping center que está na fase inicial de sua construção, localizar-se-á próximo a área urbana da cidade, junto à estrada municipal, 1260: Avenida da Inovação, Loteamento Parque das Torres, Pato Branco – PR, conforme figura 2, a seguir:



Figura 2 - Localização do shopping center

Fonte: Prefeitura Municipal (2015).

Para a execução deste estudo, o trabalho dividiu-se em três etapas. A primeira consiste em levantar dados do Pato Branco shopping, como a área do terreno, área do empreendimento e a distribuição do espaço, dados esses cedidos pela administração municipal. Posteriormente, são feitos registros fotográficos *in loco* dos serviços que estão em andamento e pesquisa exploratória através da revisão de bibliografia e confronto simultâneo entre estes sobre a situação socioeconômica do shopping, para por fim, elencar os resíduos sólidos que podem ser gerados na construção do empreendimento, bem como propor o uso materiais de construção sustentáveis e que gerem menos impacto ao meio ambiente.

3. Resultados e discussões

O terreno do shopping center possui aproximadamente 90.000 m², e o empreendimento terá aproximadamente 25.000 m² de área construída, 15.000 m² de área de bruta locável, totalizando uma estrutura de 40.00 m². Serão dispostos amplos corredores com iluminação natural, praça de eventos, aproximadamente 120 lojas, praça de alimentação e restaurantes, salas de cinema, academia, espaços para lazer, e aproximadamente 900 vagas de estacionamento (PM, 2015), conforme figura 3, a seguir:



Figura 3 - Pato Branco Shopping
Fonte: Prefeitura Municipal (2015).

A localização escolhida para a implantação do empreendimento é na área urbana do município, anteriormente destinada ao cultivo agrícola. Após a tramitação do projeto do Pato Branco shopping e de acordo com o plano de zoneamento uso e ocupação do solo do município, a área anteriormente rural, tornou-se urbana, configurando o loteamento urbano Parque das Torres.

Até o momento realizaram-se trabalhos de movimentação de terra, a fim de terraplanar e compactar a superfície a qual será implantado o shopping center (figura 4). A previsão para a inauguração do empreendimento está marcada para final de 2019.



Figura 4 - Movimentação de terra no Pato Branco Shopping
Fonte: Diário do Sudoeste (2017).

De acordo com informações cedidas pelo município, os materiais para início da construção da montagem da estrutura (pré-moldados) já estão no local, e tem previsão para início para novembro de 2017. Ainda, a administração municipal afirmou que os serviços de terraplanagem precisaram ser suspensos devido a mudanças que ocorreram no projeto, onde houve um aumento da área a ser terraplanada, mas o cronograma inicial deve ser mantido e a data de inauguração se mantém para 2019.

A cidade de Pato Branco é a segunda maior da região do sudoeste do Paraná, e com a implantação do shopping center será potencializado ainda mais o desenvolvimento econômico, promovendo assim um incremento na arrecadação de tributos, os quais permitirão investimento complementar em programas sociais e econômicos.

Com a implantação do shopping, se estima um aumento súbito da frota de veículos e ônibus no entorno do empreendimento, uma vez que o local não é considerado próximo ao centro do município. Atualmente a Frota de veículos de Pato Branco é estimada em 55.583 veículos, sendo eles automóveis (32.1328) e motocicletas (7.147), o restante de veículos são caminhões, camionetes, micro ônibus e ônibus (IBGE, 2015).

Pode-se afirmar que as benfeitorias decorrentes da implantação do shopping center, como a construção de novas vias de acesso, melhoria no tipo de construção e padrão de acabamento dos imóveis em seu entorno, além da própria proximidade com um grande centro comercial, são alguns dos principais fatores que contribuem para a valorização dos imóveis. Sendo assim, novos fornecedores se instalarão ao redor do empreendimento.

O shopping center poderá abrigar cerca de 120 lojas e contará ainda com praça de alimentação, sala de cinema e academia. Serão disponibilizadas também 900 vagas de estacionamento no empreendimento. Projetos de porte similar apontam que implantação do shopping center deve gerar aproximadamente mil e quinhentos empregos diretos, o que representa um acréscimo pontual de 5% no número de trabalhadores assalariados no município. O projeto do shopping prevê ainda um *Mixed Use*, que propõe expansão da infraestrutura, incluindo hotéis, torres comerciais e residenciais.

Em contrapartida das benfeitorias da parte socioeconômica que o shopping trará, sabe-se também que a quantidade de resíduos gerados em uma obra, dependem do processo construtivo a ser empregado, e também, da fase em que se encontra a obra em questão (PINTO, 2005). De acordo com PICCHI (1995), a massa de entulho soma em média $0,10 \text{ m}^3/\text{m}^2$, que representa em massa cerca de $150 \text{ kg}/\text{m}^2$, ou seja, caso o Pato Branco shopping seguisse na proporção do estudo de PICCHI (1995), somaria 3.750.000 kg ao fim de sua construção.

Roth e Garcias (2009) criou uma cadeia que ilustra o ciclo da construção de edificações desde a extração da matéria-prima da natureza, observados na figura 5, a seguir:

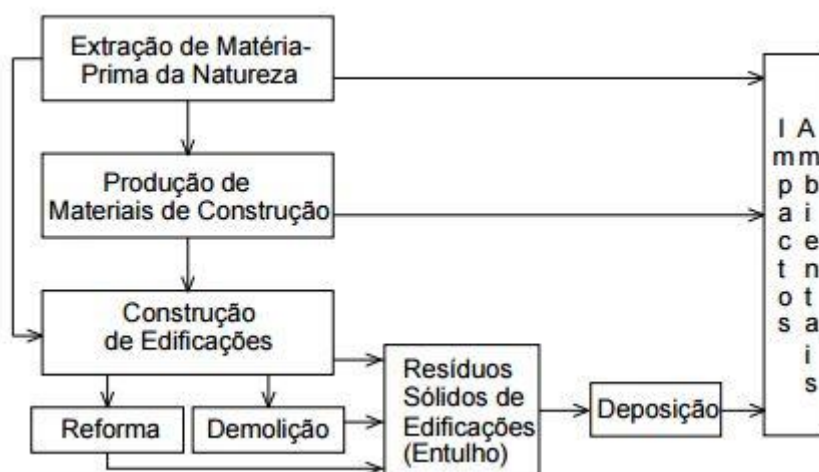


Figura 5 - Cadeia da construção civil e seus impactos ambientais

Fonte: Roth e Garcias (2009).

Dessa forma, ressalta-se a importância de se possuir um plano de gestão de resíduos sólidos, para minimizar os impactos ambientais, diminuir desperdícios através do controle dos resíduos

gerados, reciclar e quantificar os tipos de resíduos provenientes do empreendimento.

A classificação dos resíduos dá-se por classes. Na classe A, consideram-se resíduos recicláveis, como os agregados, sendo oriundos de: pavimentação e terraplanagem, construções ou demolições contendo argamassa, concreto ou cerâmica. Na classe B, são os resíduos recicláveis como o plástico, papel, metais, vidros, gesso e a madeira. Na classe C, são elencados resíduos onde não há tecnologia suficiente para reciclá-los. Na classe D, são considerados os produtos perigosos, como tinta, solventes, produtos químicos e etc (WITT, 2008).

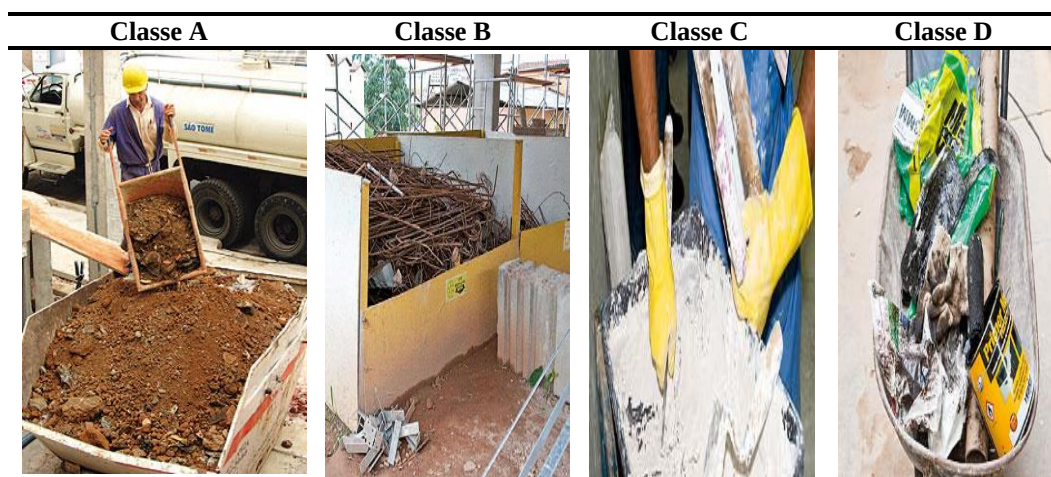
De acordo com Neto (2007), em um estudo realizado em uma área construída de 25.000 m², os seguintes indicadores são utilizados para a geração de resíduos:

Item	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Total
Indicador m ³ /m ²	0,00758	0,0099	0,0004	0,0030	0,0891
Indicador t/m ²	0300909	0,0119	0,005	0,0036	0,1069
Percentual	85,1	11,1	0,4	3,4	100

Fonte: Adaptado de Neto (2007)

Tabela 1 – Indicadores para geração de resíduos.

Conforme a tabela 1, pode-se observar que 85,1% dos resíduos sólidos gerados são provenientes da classe A, que representam as argamassas, cerâmicos e concreto. Tais resíduos podem ser observados na tabela 2, a seguir:



Fonte: Acervo do autor (2017).

Tabela 2 – Resíduos gerados por classe.

Entretanto, shoppings center tem sido projetados de modo a de reduzir custos tanto de operação quanto de manutenção, previstos desde sua construção. Dessa forma, utilizaram-se para o empreendimento na maior totalidade estruturas moldadas in loco, principalmente metálicas, minimizando assim a geração de resíduos da classe A.

De acordo com a CONAMA 307 (BRASIL, 2002), os resíduos da construção civil pertencentes a Classe A, devem ser reciclados ou reutilizados na forma de agregados, ou encaminhados a aterros. Na Classe B, os resíduos devem ser reutilizados, reciclados e encaminhados a áreas onde a possa ser utilizados futuramente. Nas Classes C e D, devem ser armazenados, transportados e encaminhados de acordo com as normas técnicas pertinentes.

Dessa forma, a fim de obter os certificados de desempenho ambiental comumente adotados no Brasil (LEED e AQUA), Oliveira (2015) sugere a adoção de cimento Portland CPIII e CPIV,

com a inserção de adições minerais como a escória de alto forno e pozolanas, visto que o cimento é o maior gerador de impacto ao meio ambiente. Ainda, são recomendados tijolos cerâmicos com incorporação de resíduos, concreto ecológico, utilização de fibras vegetais, isolantes térmicos e acústicos provenientes da lã de ovelha e cânhamo (OLIVEIRA, 2015).

Assim, espera-se que sejam utilizados materiais e métodos na construção do Pato Branco shopping que visem a economia do consumo de água potável, economia do consumo de energia, redução dos resíduos e resuo dos recursos. Sugere-se: drywall ou isopainel (duas chapas envoltas na lã rocha e poliuretano) para o fechamento vertical, estruturas metálicas no sistema de cobertura, e quando for necessário o uso de concretos e argamassas, que possuam adições minerais.

4 Conclusão

Diante dos resultados apresentados, a implantação do empreendimento Shopping Center Pato Branco oferece grande probabilidade de promover transformações benéficas ao município de Pato Branco e a região Sudoeste do Paraná. Dentre as mais significativas ressalta-se a valorização imobiliária local, já efetiva.

Ressalta-se o grande potencial de geração de emprego atribuído ao empreendimento imobiliário. Destaca-se ainda, que se tratando de uma obra de grande porte, o impacto socioeconômico em razão dos empregos gerados é de curto prazo devido a mão de obra necessária para edificação civil. Entretanto, serão gerados empregos nas 120 lojas, praças, cinemas, boliche e demais atrações do shopping, e ainda os serviços de hotelaria que estão previstos para o entorno da edificação.

Em contrapartida destaca-se a geração de resíduos sólidos na construção do empreendimento. Enfatiza-se a necessidade de ser elaborado um plano de gestão de resíduos sólidos, que está previsto em algumas normas, como a NBR 10004 “Resíduos Sólidos – Classificação” (ABNT, 2004) e a NBR 15112 “Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem” (ABNT, 2004).

O plano de gestão de resíduos sólidos deve visar a redução dos resíduos sólidos diretamente na fonte geradora, ou seja, no canteiro de obras, a fim de completar o seguinte ciclo: segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

No plano de gestão ambiental devem estar contidos os materiais a serem utilizados, e dessa forma, sugere-se que o município opte por materiais ditos sustentáveis, com conteúdo reciclado, que estejam disponíveis na região para evitar a emissão dos gases proveniente dos transportes, materiais que rapidamente se renovem na natureza, para que os certificados do LEED ou AQUA sejam alcançados, aliando novas práticas e soluções construtivas mais ecológicas.

Assim, espera-se que na construção do Pato Branco shopping seja feito um plano de resíduos sólidos conforme a Lei 12.305 (BRASIL 2010), e acima de tudo, a fiscalização esteja atenta para a destinação correta dos resíduos sólidos.

Por fim, apesar de o shopping estar na fase inicial de concepção, já se sabe que o projeto do shopping tem tendência a valorização dos princípios da sustentabilidade, como a iluminação natural, a reutilização da água da chuva e o uso de materiais recicláveis e renováveis.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15114/2004: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004/2004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
- BRASIL, 2010. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>. Acesso em 27 de agosto de 2017.
- BOLO LIMA, L. M. **Shopping center e a problemática ambiental - o caso do bourbon wallig em Porto Alegre/RS**. Porto Alegre, RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.
- BRASIL, 2002: CONAMA. Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil**. Brasília: MMA, 2002.
- DIÁRIO DO SUDOESTE. **Projeto do Pato Branco Shopping passa por ampliação**. Maio/2017. Pato Branco. Disponível em: <https://www.diariodosudoeste.com.br/noticia/projeto-do-pato-branco-shopping-passa-por-ampliacao>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- GUAMIERE ORTIGOZA, SILVIA APARECIDA; C. CORTEZ, A. T. **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano**. São Paulo, SP: Cultura Acadêmica, 2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades - Pato Branco**. 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411850>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades - Pato Branco – Estatísticas do cadastro central de empresas**. 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411850&idtema=155&search=parana|pato-branco|estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas-2014>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades - Pato Branco – Frota**. 2015. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=411850&idtema=153&search=parana|pato-branco|frota-2015>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- LEED. Certificação LEED. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php#prettyPhoto>. Acesso em 27 de agosto de 2017.
- NETO, A. G. C. Construção civil sustentável: **Avaliação da aplicação do modelo de gerenciamento de resíduos da construção civil do SINDUSCO-MG em um canteiro de obras – Um estudo de caso**. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/246M.PDF>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- OLIVEIRA, T. Y. M. **Estudo sobre o uso de materiais de construção alternativos que otimizam a sustentabilidade em edificações**. Agosto/2015. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10014837.pdf>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- PATO BRANCO SHOPPING. **O Shopping**. 2016. Disponível em: <http://www.patobrancoshopping.com.br/o-shopping/>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- PICCHI, F. A. **Gestão da qualidade: impacto na redução de desperdícios**. In: Seminário Gerenciamento Versus Desperdício. São Paulo. Anais. São Paulo, Édile, 1995. p. 59-68.
- PINTO, Tarcísio de Paula. **Guia Profissional para uma Gestão Correta dos Resíduos da Construção**. São Paulo: CREA-SP (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo), 2005.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PATO BRANCO. **Divulgadas as primeiras perspectivas do Pato Branco Shopping**. Junho/2015. Pato Branco. Disponível em: <http://www.patobranco.pr.gov.br/noticias/divulgadas-as-primeiras-perspectivas-do-pato-branco-shopping/>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- ROTH, C. das G.; GARCIAS, C. **Construção Civil e a Degradação Ambiental**. Junho/2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75212355006>. Acesso em 02 de junho de 2017.
- SÁNCHEZ, F. **A reinvenção das cidades para um mercado mundial**. Argos. Chapecó, SC, 2003.
- TABALIPA, N. L. **Estudo da estabilidade da vertente da bacia do rio Ligeiro, Pato Branco, Paraná**. Curitiba - PR: Universidade Federal do Paraná, 2008.



VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 06 a 08 de dezembro de 2017

WITT, A. **Projeto de Gestão de resíduos sólidos da construção civil – Shopping Center**. Canoas, 2008. Disponível em: http://www.canoas.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/337138/8_PGRSCC.pdf. Acesso em 02 de junho de 2017.