



## Requalificações de Lixões e Aterros, Proposta de Projeto de um Parque Municipal apóis Encerramento do Aterro Controlado da Cidade de Santo Ângelo – RS.

Núbia C. Weber Freitas<sup>1</sup>, Camila Andressa Antunes<sup>2</sup>, João Felipe Funck Lenz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Professora Mestre do departamento de Ciências Biológicas/ URI Campus Santo Ângelo- RS.  
E-mail: [nwfreitas@santoangelo.uri.br](mailto:nwfreitas@santoangelo.uri.br)

<sup>2</sup>Arquiteta, Especialista em Licenciamento Ambiental/ URI Campus Santo Ângelo- RS. E-mail: [kamila\\_antunes @hotmail.com](mailto:kamila_antunes @hotmail.com)

<sup>3</sup>Arquiteto, Especialista em Licenciamento Ambiental/ URI Campus Santo Ângelo- RS. E-mail: [fl-lenz@hotmail.com](mailto:fl-lenz@hotmail.com)

### Resumo

O processo de industrialização e urbanização no Brasil, desencadeado no século XX está caracterizado por uma dinâmica, abandono, degradação e reuso de áreas, que representam espaços onde no passado atividades muitas vezes agressivas ao meio ambiente foram desenvolvidas, resultado de uma exploração e utilização extensiva do solo e dos recursos naturais. Atualmente a técnica mais utilizada para destinação final de resíduos sólidos é a disposição em aterros sanitários e o encerramento das atividades operacionais em aterros constitui o marco inicial dos trabalhos para recuperação, restauração ambiental da área utilizada. Com o crescimento das cidades os parques, inserido nestas, trazem uma nova concepção de espaços verdes, destinados à preservação ambiental, contemplação do ambiente e promoção da qualidade de vida urbana. Este estudo foi realizado no aterro controlado do município de Santo Ângelo, RS, Brasil, propondo a requalificação de toda extensão do mesmo após ser desativado, com o objetivo de utilização futura deste como Parque Municipal. Assim elaborou-se uma proposta de projeto executivo, tendo como base alguns conceitos da arquitetura sustentável, voltada a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Palavras-chave: Requalificação de aterros. Arquitetura Sustentável. Restauração.

Área Temática: Impactos Ambientais

### Environmental impacts in the Permanent Preservation Area in Municipality of Northwest – RS

#### *Abstract*

The accelerated degradation of natural resources affects the quality of life of current and future generations and, on the other hand, leads society to seek alternative models that harmonize economic development with the requisite protection of the environment. In the categories of protected areas, the negative impacts can be generated by different activities as unsuitable for public use that interfere on the quality of soil, water, vegetation, fauna and social. The objective of this study to interpret the main environmental impacts of human activities in Permanent Preservation Area (APP) located in the urban area of the municipality of San Angelo-RS. Therefore, we carried out, and on-site observations in the study area, preliminary analyzes of water from the stream Thungum to check its quality based on chemical and microbiological parameters. It was, found from the results that the main environmental impacts in this APP, are

related to human activities, mainly committed to the integrity of soil and water. Therefore, there is need to maintain the area monitored by the competent bodies of the Municipality and awareness through environmental education to the population, as an instrument that would be able to minimize environmental impact and provide conditions for healthier life to the community, thus protecting the biodiversity, according to current law.

Key words: Environmental impacts. Permanent Preservation Area. Environmental education.

Theme Area: Environmental impacts.

## 1 Introdução

O processo de industrialização e urbanização brasileiro, desencadeado no século XX está caracterizado por uma dinâmica de abandono, degradação e reuso de áreas, que podem apresentar histórico de atividades com potencial de contaminação dos solos e águas superficiais e subterrâneas (BARROS, 2011). A necessidade de os lixões e aterros sanitários terem de um tratamento diferenciado havendo um planejamento com normas, técnicas, manejo e monitoramento constantes são requisitos fundamentais para que locais com potencial de recuperação ambiental contemplam com a criação de Parques Urbanos abertos à população.

Diversas civilizações e sociedades ao longo da história utilizaram a prática da criação de espaços naturais protegidos. Nos séculos XVII e XVIII, com o fortalecimento da classe burguesa surgiu um movimento que visava o embelezamento das cidades renascentistas. Essa classe social dispunha de recursos financeiros e tempo para o melhoramento das cidades. Os burgueses foram os precursores da ideia de criação de áreas verdes dentro do espaço urbano. No decorrer dos séculos XVIII e XIX, inúmeras cidades do mundo, tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, utilizaram a concepção de áreas verdes em ambientes urbanos (SILVA et al, 2003).

Em decorrência do processo de urbanização das cidades, aglomeração demográfica nos centros urbanos e crescimento maciço da atividade industrial, surgiram as primeiras reivindicações pela criação de espaços naturais voltados para o lazer e recreação (VAINER, 2010). Com o crescimento das cidades e a destruição das florestas, o interesse por jardins e parques apareceu como contraponto à sociedade industrial. Os parques atualmente trazem uma nova concepção de espaços verdes, destinados a preservação ambiental, contemplação do bem estar coletivo e promoção da qualidade de vida urbana (FERREIRA, 2006).

Atualmente a técnica mais utilizada para a destinação final de resíduos sólidos é a disposição destes em aterros sanitários, um processo que consiste basicamente no soterramento dos resíduos sólidos em valas. Ainda que seja uma técnica adequada para a disposição final dos resíduos a construção de aterros degrada ambientalmente grandes áreas, que apresentarão algumas especificidades para sua recuperação (DANTAS, 2005). A possibilidade de requalificação e recuperação da área degradada norteou este estudo, apresentando como área a ser requalificado, o aterro sanitário de Santo Ângelo que apresenta características regionais como clima, cobertura vegetal original e atual, relevo e geologia, histórico do aterro, indicadores sócioeconômicos da região e perfil ambiental e sócioambiental.

Neste sentido, surge a necessidade de mitigação ambiental com o encerramento do aterro sanitário controlado da cidade de Santo Ângelo-RS. O objetivo deste projeto é viabilizar um novo uso desta área com a proposta de intervenção urbana visando seus potenciais com técnicas paisagísticas e urbanísticas.

## 2 Metodologia

O presente estudo foi realizado no município de Santo Ângelo, localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, conhecida popularmente como região missionária,

devido ao seu acervo histórico cultural (Figura 1). Com área de 677 Km<sup>2</sup> incluindo áreas urbanas e rurais, o município tem sua economia baseada principalmente no setor agropecuário. O aterro de Santo Ângelo, em situação desativado, localiza-se na zona rural, a cerca de 7 km da área urbana, apresentando acesso através da rodovia RS-344 no distrito de Rincão dos Rorato (Figuras 1).

A primeira fase do estudo caracterizou-se uma pesquisa bibliográfica para embasamento teórico, sistematizado de materiais relacionados à existência de preceitos e normas legais para inativação e fechamento de lixões, visando a remediação dos mesmos por meio de técnicas de requalificação urbana.

A escolha da área de estudo para intervenção ocorreu devido a necessidade de requalificá-la ambientalmente e, aliado a isso, propõe-se a implantação de um parque urbano que surge como alternativa de preservar e mudar as condições atuais da referida área, visando melhorias no ambiente impactado pela degradação.

Figura 1 - Imagem aérea da área atual – Aterro Desativado, 2015.



Fonte: <http://earth.google.com>

Na segunda fase da pesquisa, realizou-se uma avaliação das condições ambientais da área estudada onde no diagnóstico atual da situação do aterro, identificaram-se os possíveis impactos adversos: contaminação do lençol freático, contaminação atmosférica, ocorrência de focos de fogo e fumaça, ausência de drenagem dos gases.

A desativação do aterro, encaminhou este estudo para um controle operacional do aterro, com o isolamento da área e das lagoas, cortina vegetal, controle dos resíduos e instalação de drenos de gás perfurados na massa de lixo. Nesta fase ter-se-á o monitoramento e controle, monitoramento ambiental através de instrumentos (pisômetro), ensaios físicos/químicos (sólidos, líquidos e gases), caracterização dos aquíferos, indicadores biológicos e correção do detectado no monitoramento.

### 3 Resultados

O projeto executivo do Parque Municipal foi possível após o levantamento da área com suas características ambientais, figura 3. O planejamento ambiental para esta área propõe aplicar técnicas e soluções urbanísticas e paisagísticas com conceitos sustentáveis adaptados à realidade local existente, conforme aprovação e implantação que devem estar adequadas a uma série de disposições legais, estabelecidas pelas diferentes esferas do poder público, figura 2.

Figura 2 – Levantamento ambiental da Área.



Fonte: Antunes/autocad/2015

A área do aterro totaliza 36 hectares aproximadamente, sendo 14 hectares de área de mata nativa com programação de integração e preservação com áreas de lazer e contemplação da natureza. Este espaço foi cuidadosamente projetado dentro dos princípios paisagísticos e sustentáveis, no intuito de causar o menor impacto ao meio ambiente, sendo destinado ao convívio, lazer e estudo dos ecossistemas. O parque deverá proporcionar aos visitantes um amplo convívio com a natureza, a observação da fauna e da flora e a melhor compreensão da importância de uma requalificação ambiental. A recuperação de uma dada área degradada deve ter como objetivos recuperar sua integridade física, química e biológica e ao mesmo tempo, recuperar sua capacidade produtiva (função), seja de matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais (RODRIGUES et al, 2001).

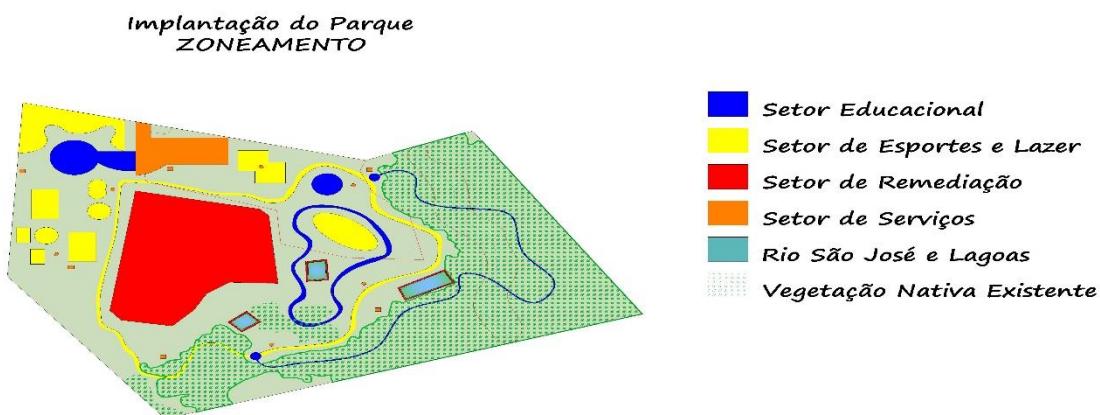
A interdisciplinaridade das questões ambientais requer uma equipe multidisciplinar atuante e qualificada em várias áreas do conhecimento, que compreendam os mecanismos de biodegradação, processos de triagem e reciclagem dos materiais, o aproveitamento energético do biogás, estudos epidemiológicos. Deve-se considerar que os resíduos aterrados ainda permanecem em processo de decomposição após o encerramento das atividades por períodos relativamente longos, que podem ser superiores há 10 anos (FEPAM, 1995).

Independentemente do encerramento das atividades de recuperação do aterro, os sistemas de drenagem superficial de águas pluviais e de tratamento dos gases e líquidos percolados deverão ser mantidos por um período de cerca de 30 anos. Este período padrão (*default*) é adotado por ser considerado suficiente para o maciço de lixo alcançar as condições de relativa estabilidade. Os Municípios encontraram-se frente a um problema novo: assumir a responsabilidade pela reutilização adequada de áreas abandonadas muitas vezes estigmatizadas por contaminações desconhecidas, com riscos dificilmente calculáveis segundo Sanchez (2001).

O Parque Municipal será uma área de conservação que tem como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica, possibilitando a realização de pesquisas sobre fauna/flora e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de ecoturismo. No Brasil há parques que integram o SNUC - Sistema Nacional de Unidade de Conservação, Lei 9.985 de 2000. A mudança estrutural da área deverá ser encarada com precauções às suas restrições, nesta concepção foi aplicado no presente projeto o conceito de arquitetura sustentável. Na proposta o parque foi zoneado e dividido em setores (Figuras 3).

É proposto um paisagismo com plantas rústicas e o passeio segue por caminhos com pisos intertravados, fabricados com resíduos de construção civil. O Setor educacional que possuirá um local chamado o “Cubo de Ideias” onde trabalhar-se-á com a educação ambiental, exposição itinerante, trilhas ecológicas e mirantes de observação.

Figura 3 - Zoneamento do Parque



Fonte: Antunes/autocad/2015.

O Parque Municipal será convidativo a conhecer, praticar e contemplar a natureza, iniciando por um pórtico de acesso construído com madeira de reflorestamento certificada e encaixada.

Figura 4 - Pórtico de acesso do Parque e Área Cubo de Idéias.



Fonte: Antunes/autocad/2015

O layout do espaço do ‘‘Cubo de Ideias’’ (Figura 4) foi desenvolvido com base em uma forma geométrica simples, formada por placas de resina de plástico descartável colorido, módulos que se encaixam conforme a necessidade do evento, assim no seu interior podem ser desenvolvidas palestras, oficinas e atividades relacionadas a responsabilidade ambiental.

Os pontos dos mirantes devem estar no nível mais alto da área suas estruturas serão montadas com madeira de eucalipto tratado com aproximadamente 12m de altura para observação do entorno da paisagem flora e fauna.

Segundo, Gunther (2005), áreas verdes não construídas, logo menos impermeabilizadas, que possibilitam maior infiltração das águas pluviais e de menos escoamento superficial, garantem o conforto térmico com temperaturas mais amenas contribuindo para a diminuição das ilhas urbanas de calor, melhoria da qualidade do ar e conferindo tranquilidade aos usuários, mediante redução do nível de ruídos, apresentando paisagem e ambiente favoráveis e estimulando a prática de leitura, de atividades físicas e esportivas.

Figura 5 – Mirante e Academia ao ar livre



Fonte: Antunes/autocad/2015

O Setor de remediação será composto por três lagoas de tratamento já existentes no local, devidamente cercadas com a utilização de macrófitas para filtrar o leito alagado. No paisagismo espécies de plantas aromáticas contornaram as lagoas. O “campo verde” (área da célula de lixo) será cercado com uma cortina vegetal, que irá perfazer todo seu isolamento, apresentando em seu interior condutores e dutos instalados que farão a coleta dos gases e líquidos percolados para em sequência fazer a recomposição da vegetação rasteira e da mata nativa (Figura 6).

Figura 6 – Playground e Lagoas de Tratamento



Fonte: Antunes/autocad/2015

O plano de implantação do Parque Municipal proverá áreas verdes, com equipamentos comunitários como praças esportivas, minicampos de futebol, quadras de areia e áreas de convívio. A requalificação do aterro deverá integrar a área ao seu entorno, considerando-se, principalmente, as necessidades da comunidade local. Assim, a requalificação do aterro deve ser realizada com a participação efetiva da comunidade. Além de adequar

ambientalmente a área, o futuro Parque Municipal deverá suprir os anseios e expectativas da população diretamente afetada. O bom planejamento das ações a serem desenvolvidas buscará a excelência na mitigação dos impactos ambientais gerados pelo lixo. Antes de implantar-se qualquer tipo de cobertura vegetal em ADRSU (Áreas degradadas por Resíduos Sólidos Urbanos), devem ser levadas em consideração algumas dificuldades na realização dessas revegetação, de modo que, normalmente essa dificuldade está relacionada ao fato de o solo não possui uma estrutura primária necessária para o estabelecimento da massa e crescimento das plantas (MANHAGO, 2008).

Figura 7 – Lixeiras e Área com Bancos e Bebedouros



Fonte: Antunes/autocad/2015

No Setor de Serviços haverá um estacionamento para veículos e um bicicletário, bem como um conjunto de sanitários públicos, bebedouros e equipamentos urbanos como bancos, lixeiras e tótens explicativos disponíveis à população. *Containers* abrigarão os sanitários e salas de apoio estarão disponíveis em todo o parque. Por serem estruturas móveis minimizam o impacto e serão ligados a fossas sépticas que serão esvaziadas semanalmente por uma empresa terceirizada responsável. Na escolha dos materiais construtivos, utilizados na concepção do projeto optar-se-á por trazer as características e particularidades culturais do município, recriando a identidade do local aproximando e identificando a comunidade. Assim, vincular-se-á os materiais regionais à proposta do projeto de aplicar uma arquitetura sustentável.

A pavimentação utilizada será piso drenante no acesso, nos passeios, na academia, na pracinha permitindo, assim a acessibilidade e que as águas pluviais se infiltram na terra, piso grama nos jardins de contemplação, e nas trilhas saibro. O arenito pedra que caracteriza a arquitetura missionária, será utilizada nas muretas e no paisagismo de contemplação, assim como a madeira certificada e o bambu.

#### 4 Considerações finais

O plano de implantação do Parque Municipal proverá áreas verdes, com equipamentos comunitários como praças esportivas, minicampos de futebol, quadras de areia e áreas de convívio. A requalificação do aterro deverá integrar a área ao seu entorno, considerando-se, principalmente, as necessidades da comunidade local. Assim, a requalificação do aterro deve ser realizada com a participação efetiva da comunidade. O bom planejamento das ações a serem desenvolvidas buscará a excelência na mitigação dos impactos ambientais gerados pelo lixo.

A viabilização para a recuperação de lixões e aterros sanitários depende da situação financeira dos Municípios, tornando-se necessária à adoção de instrumentos econômicos que podem incluir: ICMS ecológico, créditos para reciclagem, taxas de lixo e impostos sobre produtos não recicláveis. Existe uma grande carência de estudos e trabalhos sobre requalificação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos, voltados, sobretudo, à capacitação técnica e conscientização da sociedade.

Nesse contexto, o presente trabalho busca contribuir para a consolidação de uma futura percepção desta área, tendo na paisagem o intuito de colaborar para a conscientização sobre elementos voltados a melhoria da qualidade urbana. A proposta deste projeto é relevante e depende do poder público para tornar-se realidade.

## 5 Referências

BARROS, L. H. dos S. **Requalificação dos Aterros Desativados no município de São Paulo, 2011.** Tese apresentada a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo. Disponível em:[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135.../Luzia\\_Helena\\_Tese.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135.../Luzia_Helena_Tese.pdf). Acesso em: maio 2015.

Dantas, M. **Computação Distribuída de Alto Desempenho.** Florianópolis: Axcel, 2005.

FERREIRA, F. P. M. Qualidade de Vida na Cidade de Palmas - TO: uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos. **Ambiente & Sociedade**, Vol. IX. nº. 2 jul./dez.2006.

GÜNTER, W. M .R; Áreas Contaminadas no Controle da Gestão Urbana. São Paulo em Perspectiva, v. 20, n. 2, p. 105-117, abr/jun 2006.

MANHAGO, S. R. **Técnicas de revegetação de Talude de Aterro Sanitário.** 2008. 18 f. Monografia(Bacharelado em Engenharia Florestal) - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro ; GANDOLFI, S. . Recomposição de Florestas Nativas:Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica.. Revista Brasileira deHorticultura Ornamental, Campinas, SP., v. 2, n. 1, p. 4-15, 2001.

SÁNCHEZ,L.E. **Desengenharia:** o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais. São Paulo: Edusp, 2001.

SILVA, L. J. M. da; EGLER, I. Parques urbanos: A Natureza na Cidade – Uma análise da percepção dos atores urbanos, 2003, 114f. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentado).** Centro de Desenvolvimento Sustentado/UNB. Brasília/DF, 2003.

VAINER, Carlos B. Pátria, empresa e mercadoria: Notas sobre a estratégia discursiva do Planejamento Estratégico Urbano. In: ARANTES, Otília; VAINER, Carlos B. & MARICATO, Ermínia. **A cidade do pensamento único: desmascarando consensos.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.