

# **VULNERABILIDADE AMBIENTAL DE SOLO DO PARQUE JACARANDÁ, UBERABA, MG.**

**ENVIRONMENTAL VULNERABILITY OF SOIL IN JACARANDA PARK,  
UBERABA, MG.**

**VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL SUELO DEL PARQUE JACARANDÁ,  
UBERABA, MG.**

**Ana Cláudia Ribeiro Franco**

Bacharel em Engenharia Ambiental, Universidade de Uberaba, Uberaba – MG  
ana.ribeirofranco@gmail.com.

## **RESUMO**

Este artigo estuda a vulnerabilidade ambiental do solo do Parque Jacarandá, localizado no município de Uberaba, MG. O objetivo é o de auxiliar possíveis projetos de restauração de flora do Parque Jacarandá e oferecer dados importantes tais como a localização de áreas sensíveis e a origem dos problemas relacionados a elas. Sendo assim, suas áreas serão mapeadas de acordo com cada grau de vulnerabilidade resultante para determinado local do parque. Para o levantamento dos dados, foram utilizadas bases cartográficas disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Uberaba, um aparelho receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS), o Software Auto CAD. Para a padronização dos parâmetros, foi adotado o Método de Análise Hierárquica (AHP) criado por Thomas L. Saaty. Foram também considerados quatro critérios de estudo para a medição da vulnerabilidade ambiental do solo: o uso e ocupação do solo, as influências externas e internas do parque, as zonas de transição e os cuidados da sociedade com o patrimônio.

**Palavra chave:** Vulnerabilidade; parque; urbano; solo; degradação.

## **ABSTRACT**

This article aims to study the environmental vulnerability of soil in Jacarandá Park, located in the municipality of Uberaba, MG. The objective is to assist potential flora restoration projects in Jacaranda Park and offer important data such as the location of sensitive areas and the origin of problems related to them. So, its areas will be mapped according to each degree of vulnerability resulting for a particular location in the park. For the survey data, cartographic bases provided by the Municipal Department of Urban Planning of Uberaba, a Global Positioning System (GPS) receiving device, and the Auto CAD software were used. The method of Hierarchical Analysis (AHP) created by Thomas L. Saaty was adopted in order to standardize the parameters. Four study criteria for the measurement of environmental vulnerability of soil were considered: the soil use and its occupation, the external and internal influences of the park, the transition zones and the society care with its patrimony.

**Key words:** Vulnerability; park; urban; soil; degradation.

## RESUMEN

Este artículo estudia la vulnerabilidad ambiental del suelo del Parque Jacarandá, ubicado en el municipio de Uberaba, MG. El objetivo es ayudar a los posibles proyectos de restauración de la flora del Parque Jacarandá y ofrecer datos importantes tales como la ubicación de las zonas sensibles y el origen de los problemas relacionados a ellas. Por lo tanto, sus zonas serán mapeadas de acuerdo con el grado de vulnerabilidad resultante para determinada ubicación del parque. Para el levantamiento de los datos, fueron utilizadas bases cartográficas ofrecidas por la Secretaría Municipal de Planificación Urbana de Uberaba, un dispositivo receptor del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), el software Auto CAD. Para la normalización de los parámetros, se adoptó el método de análisis jerárquico (AHP) creada por Thomas L. Saaty. También se consideraron cuatro criterios de estudio para la medición de la vulnerabilidad ambiental del suelo: el uso y ocupación del suelo, las influencias externas e internas del parque, las zonas de transición y la atención de la sociedad con el patrimonio.

**Palavra chave:** Vulnerabilidad. Parque Urbano. Suelo. Degradación.

## INTRODUÇÃO

É de suma importância pesquisas na área de ciência ambiental sobre a vulnerabilidade de parques urbanos, U.C. (Unidades de Conservação), Reservas, Áreas de Preservação Permanente entre outros pontos que estabelecem cuidados com os ecossistemas locais. Atualmente tem se prestado muita atenção nas questões socioambientais, estudar as particularidades de um parque urbano é de grande feito tanto para a qualidade de vida do local quanto para seus frequentadores.

Áreas delicadas são interessantes de serem identificadas para que haja programas eficientes de planejamento e preservação ambiental do ecossistema ali existente. A partir desta necessidade foi aprovado em janeiro de 2012 pelo Plenário da Assembleia Legislativa de Minas Gerais a elaboração do Projeto de Lei 664/11, proposta que oferece a definição de áreas de vulnerabilidade ambiental que na prática une diversas ciências e tecnologias em prol de uma melhor condição no controle e proteção de nossos ecossistemas.

O principal objetivo deste trabalho foi o de mapear o Parque Jacarandá do município de Uberaba, MG, detectando-se os pontos de maior e menor vulnerabilidade ambiental do solo, por meio de *softwares*, métodos de análise e mapas, possibilitando que estas informações sirvam como fonte de pesquisa e sejam adotadas em possíveis projetos de estudo ou ainda em medidas de revitalização dos solos considerados mais

complexos. Identificando as classificações destas áreas e a disponibilização de seus dados tem-se a possibilidade de facilitar a compor um diagnóstico mais elaborado para decifrar as características das origens dos problemas, ou seja, na recuperação dos locais mais delicados dos solos, possa ser dada a devida atenção no processo de manejo e manutenção, afim de que se obtenha uma melhoria e qualidade deste meio.

Foram abordadas questões referentes à vulnerabilidade dos solos, face aos impactos negativos ao meio ambiente, originados na área externa e/ou interna por atividades antrópicas, em contrapartida foram também observados os cuidados da sociedade com o Parque Jacarandá, já que ele é utilizado como um local de lazer e oportunidade de aprendizado.

Mapas de vulnerabilidade ambiental têm a facilidade de demonstrar os parâmetros e precisam ser considerados para que não ocorram fatos que possam afetar ou ainda extinguir espécies da flora e fauna. Sua influência vem retratar a vulnerabilidade alta ou baixa na paisagem para que ocorra um manejo correspondente dos meios bióticos. (TROPPEMAIR, 2010).

Nos estudos de Costa *et. al*, (2006), os mapas são elementos que fornecem subsídios para o planejamento ambiental do local de preservação, alerta em caso de estragos como acidentes ecológicos e também nas tomadas de decisões por meio do governo ou entidades privadas. O grande objetivo desse método é acompanhar em tempo real o comportamento da área em relação à utilização do solo.

Existem diversos conceitos sobre a vulnerabilidade podendo-se destacar três tipos. No primeiro, a vulnerabilidade é definida como a exposição ao risco, ou seja, um risco que ocorre quando há probabilidade de exposição a ele. Um segundo conceito é a vulnerabilidade como condição pré-existente, que é aquela que funciona como uma resposta social, ou seja, quando se trata de empecilho que afeta ou é também gerada pela sociedade. E em terceiro lugar se encontra a vulnerabilidade dos lugares onde é a combinação entre as duas anteriores (CUTTER, 2000). No entanto, sabe-se que à medida que o homem vai tomando espaços, os modelos padronizados vão se alterando. Cada novo arranjo estimula novas fronteiras de evolução, porém, as estruturas e condições originadas pelas forças da natureza se mostram por meio de transformações de muitas

décadas e explicam a formação de paisagens tendo cada uma delas suas específicas vulnerabilidades a ação antrópica, devido às estruturas e desempenho de cada um dos seus elementos.

No entanto, é indispensável saber que elementos como o clima, o arranjo do modelado terrestre, as peculiaridades e características dos solos são fatores do sistema que não tem a capacidade de serem alterados facilmente pelo homem.

A questão da vulnerabilidade de modo geral é vista como a interação entre o risco existente natural da área, suas características e o grau de exposição das populações lá existentes. Essa ideia decorre com um sentido de perda, onde se destaca perdas individuais e coletivas e aquelas que resultam da interação da sociedade com as condições biofísicas, que, por sua vez afetam a resiliência do ambiente ao responder aos perigos e desastres.

Diante das diversas classificações de vulnerabilidade, o presente trabalho teve enfoque na vulnerabilidade ambiental, ou seja, aquela que tem a presença do homem como fator primordial de degradação.

O Parque Jacarandá é localizado na cidade de Uberaba, estado Minas Gerais, na Rua João Luiz Alvarenga número 546, no bairro Vila Olímpica, nas coordenadas geográficas: S 19°44'05,4" e W 47°56'35,6".

Foi inaugurado em 1966 tendo sua construção aperfeiçoada em 1990. Tem uma área de 32.684 m<sup>2</sup> com vegetação nativa e exótica. Das espécies nativas se destacam o tamboril, a peroba, o jacarandá que é a árvore mais antiga do parque com mais de 60 anos, o jatobá, o jequitibá, o tento e maminha de porca. Das exóticas, se encontra a jaca, a amoreira e a leucena.

A cidade de Uberaba além do Parque Jacarandá possui outros parques com áreas verdes como; a Mata do Carrinho, o Parque das Acáceas e a Mata do Ypê. O Parque Jacarandá resguarda o Mini-zoológico de Uberaba, onde se destaca a presença de animais da região do cerrado. Atualmente o zoológico abriga 250 animais organizados entre 40 distintas espécies de aves, répteis e mamíferos, em especial alguns espécimes da fauna silvestre que se encontram ameaçadas de extinção, como por exemplo, o lobo

guará e jaguatirica. Ressalta-se ainda que já se obteve a reprodução em cativeiro de jabutis e veados catingueiros no Parque.

A vegetação forma uma importante ilha verde onde podem ser encontrados animais soltos como teiús, cutias, tucanos, e outros como uma avifauna bastante representativa da região. Estes animais locais sentem-se cada vez mais ameaçados e acabam se refugiando nas áreas verdes urbanas que ainda restam, em decorrência do extermínio de seu habitat natural.

O Parque Jacarandá com a credenciação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais foi nomeado de Zoológico como categoria "C", pois o parque cumpre com as devidas exigências feitas pela Instrução Normativa n.º 04, de 04 de março de 2002 (IBAMA):

(.....)Art. 3º - Os jardins zoológicos classificados na categoria "C" deverão cumprir as seguintes exigências:

- I) ter a assistência técnica diária no zoológico de pelo menos um biólogo e um médico veterinário, devendo estes, apresentarem a Gerência Executiva do IBAMA, declaração de estarem assumindo a responsabilidade técnica pelo empreendimento, dentro das respectivas áreas de competência.
- II) possuir setor extra, destinado a animais excedentes, munido de equipamentos e instalações que atendam as necessidades dos animais alojados;
- III) possuir um setor destinado a quarentena dos animais;
- IV) possuir instalações adequadas e equipadas, destinadas a misteres da alimentação animal;
- V) possuir serviço permanente de tratadores, devidamente treinados para o desempenho de suas funções;
- VI) possuir, serviços de segurança no local;
- VII) manter, em cada recinto sujeito à visita pública, uma placa informativa onde conste, no mínimo, os nomes comum e científico das espécies animais ali expostas, a sua distribuição geográfica e a indicação quando se tratar de espécies ameaçadas de extinção;
- VIII) possuir sanitários e bebedouros para o uso do público;
- IX) possuir capacitação financeira comprovada, no caso de zoológicos privados;
- X) possuir laboratório para análises clínicas e patológicas, ou apresentar documentos comprobatórios de acordos/contratos com laboratórios de análises clínicas e patológicas;
- XI) possuir ambulatório veterinário;
- XII) desenvolver programas de educação ambiental;
- XIII) conservar, quando já existentes, áreas de flora nativa e sua fauna remanescente, e
- XIV) participar dos programas oficiais de reprodução (Plano de Manejo/Grupo de Trabalho) das espécies ameaçadas de extinção existentes no acervo do zoológico.

É importante ressaltar que a origem dos animais provém de maus tratamentos humanos, captura ilegal e outros nascidos no próprio Parque. Os que são apreendidos pelo órgão IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) são levados para o Parque, por um tempo em que ficam na quarentena para a adaptação ao novo ambiente ou cuidados médicos. Após este processo de adaptação; o veterinário e os biólogos do parque estudam o melhor recinto para cada um destes animais capturados.

O estudo das áreas com edificações tem por finalidade indicar os locais onde o solo é coberto, ou seja, pontos em que não há processos naturais do ciclo de vida de microorganismos, vegetação e a água, tendo também um maior grau de compactação afetando assim as qualidades físicas, biológicas e químicas do mesmo.

As principais problemáticas na qualidade física do solo são: o decréscimo de volumes de vazios e uso de drenagens para conter a quantidade de água constante. Os métodos físicos podem gerar uma mudança de temperatura que geralmente reduz caindo assim à taxa de evaporação e levando a uma maior desidratação dos solos, e os métodos químicos envolvem as trocas iônicas, a oxidação a polimerização entre outras reações que alteram a qualidade de suas partículas (LIMA, *et. al.* 2002).

O estudo da composição florística é um instrumento muito significativo para subsidiar projetos de pesquisa em distintas áreas do conhecimento e é de grande influência na preservação da qualidade do ecossistema, pois define uma estabilização do relevo, proteção no armazenamento de água, equilíbrio de umidade tanto do solo quanto do ar, tendo também a diminuição de poluentes, barreiras contra ventos, menor dispersão de ruídos, enfim, um melhor suporte para a vida silvestre. (ASSIS, 2008).

A análise sobre a cobertura vegetal da área estudada serve como orientação caso haja a necessidade de se instituir planejamentos para melhorias na qualidade do meio ambiente, pois quando se tem o conhecimento da flora local, trabalhos como a escolha de espécies nativas para o plantio de árvores e até as técnicas de plantio mais indicadas para determinado ecossistema são mais facilitados, fornecendo assim caminhos mais precisos quando do início da recriação de sistemas de áreas verdes que devem se ligar

aos remanescentes vegetais, o que dessa forma tolera a organização de uma unidade estabilizada em termos ecológicos nos locais degradados. (ASSIS, 2010).

A qualidade do solo também é indispensável para um bom funcionamento do sistema ecológico do local, há influências como: a porosidade, o alcance de enraizamento das plantas, acidez de solo, a respiração etc... (MOTA *et. al*, 2008).

São analisados a partir de métodos estudados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o teor de matéria orgânica (MO), fertilidade e textura de duas amostras de solo, uma amostra será retirada do solo considerado de menor grau de antropização (amostra 1) e na (amostra 2) o de maior grau, para que se haja um parâmetro de estudo da vulnerabilidade ambiental estipulado para as devidas regiões.

As análises e métodos de extração:

- Para o cálculo da Matéria Orgânica adotou-se o método Walkley e Black;
- Para o pH foi adotado o parâmetro de solução aquosa de hidróxido de sódio;
- A medição de Fósforo foi conferida pelo método de Malich;

A dedução de Cálcio, Magnésio, Alumínio, Potássio, Cloros solúveis e Acidez potencial pelo método de Shoemaker, Mac Lean e Pratt (SMP).

Ao pesquisar sobre a história do nascimento dos parques, Kliass (1993:19), define os parques urbanos como “espaços públicos com dimensões significativas e predominância de elementos naturais, principalmente cobertura vegetal, destinados à recreação”.

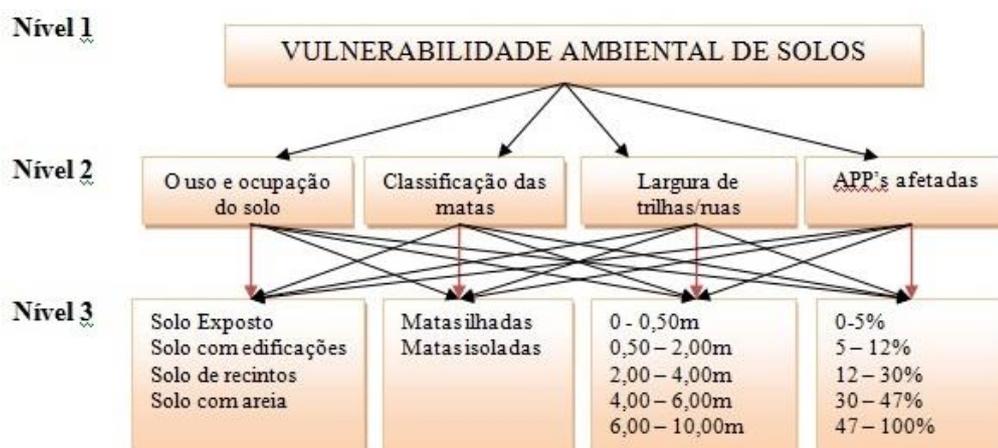
No entanto existem diversos fatores de grande influência que interferem na qualidade de um parque urbano como, por exemplo, a poluição sonora, a atmosférica, a visual que a área é submetida diariamente e o elevado grau de compactação de solos, entre outros fatores. Porém, os que prezam pela qualidade do parque veem de outra maneira a conservação do mesmo, pois, elaboram melhorias para restauração de áreas degradadas, estudam o local, criam programas de conscientização socioambiental, cuidam da fauna e flora visando sempre à preservação do meio onde se é bem recebido. A partir de um levantamento bibliográfico preliminar, foi elaborada uma pesquisa de campo onde foram

utilizadas bases cartográficas disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano de Uberaba, MG, um aparelho receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS) Garmin 60CS e o Software Auto CAD 2012 para a elaboração dos mapas. A fim de preparar os parâmetros definidos para os mapas foi adotado o Método de Análise Hierárquica (AHP) criado por Thomas L. Saaty na década de 70, pelo meio da decisão do problema em níveis hierárquicos, esta metodologia decide por meio da síntese das estimações dos agentes de decisão, uma avaliação integral para cada opção, dando preferência ou classificando-as ao concluir o método. (BARAÇAS & MACHADO, 2006).

As informações sobre o uso e ocupação do solo, as áreas de APP e as atividades antrópicas acima estudadas são os indicadores para se optar pelo Método de Análise Hierárquica (AHP) a avaliação dos graus de vulnerabilidade do solo de cada área.

Para a aplicação da técnica AHP escolhida, especifica-se três etapas de estudo. Na primeira etapa projeta-se a estrutura do modelo, que será dividido em 3 níveis: Para o Nível 1, foi priorizado o objetivo da análise hierárquica que neste trabalho será a análise da vulnerabilidade ambiental de solos; - no Nível 2, destacam-se os fatores de medição de valor que determinam o nível de vulnerabilidade ambiental do Parque, como: o uso e ocupação do solo; a classificação das matas em - matas isoladas e matas ilhadas - ; a largura de trilhas/ruas e as Áreas de Preservação Permanente (APP) afetadas. E por fim o Nível 3 detalha os itens do nível anterior de acordo com as classes existentes (Tabela 1).

Tabela 1: Hierarquia da técnica do Método de Análise Hierárquica.



Na segunda etapa aponta-se a análise de julgamento que foi elaborada por meio de estimação de pesos, a partir da colaboração de cada fator dos respectivos valores que determinam a vulnerabilidade ambiental. As variáveis foram padronizadas em pares e conferidas dada sua importância, tendo como um padrão uma escala de valores entre 1 e 9, cujo valor 1 é proporcional ao mínimo e 9 ao valor máximo de significado dos fatores em relação aos outros. (SAATY, 1977; CÂMARA *et al.*, 2001).

Na terceira e última etapa foi analisado o critério de consistência de julgamento, onde foram valorizadas as hierarquias e ESTRUTURADAS Logicamente de acordo com a técnica AHP dando importância aos devidos indicadores.

Nos estudos de uso e ocupação de solo as áreas que se destacaram por solos com edificações são: a quarentena, a área de serviço dos funcionários, as trilhas em todo o parque, o minimuseu, a sala de estudo do grupo Jucurutu, a sala do biólogo, a sala de reuniões, o anfiteatro, os viveiros, entre outros recintos de animais no qual o solo é parcialmente impermeável pelo concreto, como o dos patos, a irara, jibóias, mão pelada, quati e jabuti, entre outros.

A quarentena e a área de serviço são os locais de maior vulnerabilidade do solo e qualidade do meio, pois são as de maiores proporções e grande índice de compactação. O local se encontra 95% coberto pelas construções que auxiliam nos cuidados de animais recém-chegados ou naqueles que exigem alguma outra atenção especial e na administração do parque. Na área de serviço existem as salas de funcionários, depósito de armazenamento de alimentos e materiais para a manutenção do local.

Foi acrescentadas também com alto grau de vulnerabilidade a nascente principal onde se encontra com outro olho d'água nas coordenadas S 19°44'02,4" e W 47°56'35,9", e por onde suas águas escoam para o recinto dos veados catingueiros de 2 312 m<sup>2</sup> de mata preservada. Neste ambiente, a entrada de grupos de visitantes, é restrita a fim de manter a preservação e qualidade do meio.

No local há alto grau de vulnerabilidade, pois existem residências a aproximadamente 20 a 30 metros a leste das nascentes ocasionando um nível já significativo de assoreamento e alteração na qualidade da água. Ressalta-se que estas obras não estão nos limites de proteção conforme Lei nº 4771 de 1965 na qual o correto

seria uma metragem das residências de no mínimo 50 metros de distancia destas nascentes.

Verifica-se ainda uma área de 445m<sup>2</sup> localizada nas coordenadas S 19°44'02,4" e W 47°56'35,9", local de precária cobertura vegetal e até mesmo solo exposto. Entretanto, o Grupo de Estudo Jacurutu do próprio parque já pesquisa métodos de revitalização do local, como plantação de bambus ou árvores frutíferas de maior porte para as aves que frequentam a área.

A respeito do levantamento de flora do local se percebe que a vegetação em maior parte é constituída por mata mesófila semidecídua, proveniente de bioma Mata Atlântica, com árvores de até 30 metros de altura.

Em relação às análises do solo conforme os parâmetros de qualidade e métodos de análises da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), as diferenças que mais se destacam entre as duas análises em relação às alterações químicas envolvem o cálcio, o fósforo e o pH.

Primeiramente o cálcio nas duas amostras se apresentou com um teor satisfatório para uma possível revitalização da área. O pH dos solos foram considerados como pouco ácido em torno dos 6,2 a 6,18. É verificou-se um índice elevado de fósforo na amostra 2, fator que se deve pela completa ausência de vegetação na área e pelos excrementos dos animais que vivem no local.

Neste espaço, o solo deverá ser estudado detalhadamente quando elaborado um plano de reabilitação vegetal devido à alta carga de fósforo disponível para as plantas, pois esta substancia em sistemas geoquímicos e biológicos possibilita a conversão dos fosfatos naturais em formas estáveis que combinado com outros elementos como cálcio, ferro ou alumínio, geram compostos não assimiláveis pelas plantas, portanto não cooperando significativamente para a nutrição da vegetação.

Já na classificação de cálcio, magnésio, soma das bases, acidez potencial, e a CTC efetiva (solos com menor capacidade de troca de cátions), estas substâncias se encontraram em maior quantidade no solo 1, devido sua preservação e sua conservação natural no meio ambiente, cujas características permanecem conforme os padrões de

solo preservado. Estes entre outros parâmetros do solo podem ser conferidas na Tabela 2 a seguir:

**Tabela 2: Características das amostras de solo.**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>AMOSTRA 1</b>	<b>AMOSTRA 2</b>
<b>Carbono orgânico</b>	dag/kg	2,24	2,07
<b>Matéria orgânica</b>	dag/kg	3,86	3,57
<b>Cálcio</b>	cmolc/dm <sup>3</sup>	4,74	6,48
<b>Magnésio</b>	cmolc/dm <sup>3</sup>	0,62	1,08
<b>Acidez</b>	cmolc/dm <sup>3</sup>	0,00	0,00
<b>Soma das Bases</b>	cmolc/dm <sup>3</sup>	5,62	7,99
<b>Acidez potencial</b>	cmolc/dm <sup>3</sup>	2,1	4
<b>CTC efetiva</b>	cmolc/dm <sup>3</sup>	5,62	7,99
<b>Ph</b>	Acidez fraca	6,18	6.2
<b>Fósforo</b>	mg/dm <sup>3</sup>	5,8	84
<b>Saturação por bases</b>	%	72,8	66,6
<b>S – SO</b>	%	0,00	0,00

Em relação às análises físicas das amostras foi definido que a granulometria do solo 1 é composta por 60% de areia, 9% de silte e 31% de argila, considerado assim um solo franco argiloso arenoso. A granulometria do solo 2 é composta por 86% de areia, 4% de silte e 10% de argila, ou seja, solo arenoso.

Diante das análises, foram observados resultados semelhantes, pois o local da retirada da amostra 2, onde o solo é considerado mais degradado, foi constatado haver vegetação há aproximadamente um ano, ou seja, o solo esta há pouco tempo exposto aos efeitos degradativos do tempo. Foi levada em consideração também uma quantidade de excremento diário de animais que vivem no local. Concluiu-se então que no pouco tempo descoberto ele ainda preserva seus nutrientes naturais e absorve bem os recebidos diariamente.

Conforme a autora Murcia (1995), citado por Cavalcanti (2010), para um melhor levantamento de dados deve-se levar em consideração uma extensão mínima de 50 metros como faixa de influência antrópica e efeito de borda, mesmo que esta medida de

extensão seja variável e dependente da diversidade do limite da área estudada, após esta distância os efeitos dessas ações de bordo podem acabar.

A respeito da distribuição de zona de amortecimento no perímetro do parque e das transições de ambientes não foi possível padronizar de acordo com a autora Murcia (1995), pois em se tratando de um parque urbano e relativamente pequeno, esta situação ficou mais complexa de ser controlada e corrigida.

As trilhas, por exemplo, variam de 0,5 metros até 10,00 metros ou mais de largura. As áreas de alimentação tem variação de 10 a 20 metros, com lanchonetes e bancos para a comodidade dos visitantes.

Como fatores externos foram identificados um moderado fluxo de trânsito (com medições de ruído em aproximadamente 35 decibéis durante o dia), um fato já citado anteriormente das residências ao fundo do parque situadas em Área de Preservação Permanente e por fim observa-se também um grande loteamento à frente da entrada principal do Parque.

Neste loteamento já está sendo construída a estruturação de um *shopping* em todo o quarteirão. E por esse motivo os animais que estão habituados ao Parque Jacarandá deverão ser deportados para outra área providenciada pela Prefeitura de Uberaba. Pois diante toda a poluição sonora, visual e atmosférica entre outras somadas aos impactos gerados pela obra, não há condições de mantê-los nesta região. Um *Shopping Center* neste loteamento afetará negativamente na qualidade de todo o Parque.

A Prefeitura Municipal de Uberaba estuda outros locais para acomodação dos animais e após a saída destes a área do Parque perante o Plano Diretor da Cidade deverá ser mantida e preservada para fins socioambientais como patrimônio natural da cidade de Uberaba. Porém a atitude correta seria explorar outro local mais apropriado para a construção desta edificação no intuito de proteção não só do Parque, mas também de todo seu perímetro, respeitando assim as Leis Municipais e o Plano Diretor da cidade. Além de que a retirada desses animais da região não seria interessante, pois como foi destacado anteriormente eles são de grande importância na fertilização do solo.

Leis complementares do Plano Diretor de Uberaba defendem os interesses do parque como, por exemplo, a Lei 359, Capítulo III, Seção III onde se destaca os parâmetros dos Patrimônios Naturais do Município como:

(...)Art. 104 - A implantação de qualquer projeto, público ou privado deverá, na

respectiva área, considerar o Sistema Ambiental Urbano, bem como obedecer às disposições e aos parâmetros urbanísticos e ambientais estabelecidos na legislação municipal e ambiental aplicáveis.

Art. 106 - São elementos referenciais para o patrimônio natural da Cidade de Uberaba:

V. Bosque do Jacarandá, unidade de conservação já instituída, compreendendo parque e zoológico, situada na Rua Bolívar de Oliveira, no Jardim São Bento.

Art. 107 - Para proteção do patrimônio natural e qualificação ambiental da Cidade de Uberaba deverão ser adotadas as seguintes medidas:

I. criação de unidades de conservação em todas as áreas mencionadas no artigo 106 desta Lei, exceto as já instituídas;

IV. implementação de parque no Bosque do Jacarandá com a regularização das áreas particulares no seu interior, identificação do perfil do visitante, adequações necessárias para o funcionamento do zoológico e implantação de infra-estrutura para visitação pública (...).

Nesta subseção além da preservação, o Parque Jacarandá é considerado elemento referencial para patrimônio da cidade de Uberaba, ou seja, o local mesmo com a evacuação dos animais deverá ser protegida e preservada. Ressaltando que foram feitas algumas manifestações contra a construção do Shopping e degradação do parque. Uma delas foi o movimento “Abraço ao Bosque Jacarandá”, o manifesto pacífico teve em torno de 200 pessoas e contou com a participação de ambientalistas, políticos, profissionais de rádio, TV e Internet e várias pessoas da sociedade.

Um local educativo, rico em fauna e flora nativas e semeador de ideias inovadoras; poderá se tornar motivo para frustrações e revolta da população frequentadora do parque, diante das contraditórias e maleáveis leis municipais que protegem as áreas verdes da cidade de Uberaba.

Já para os fatores internos se destacam os projetos de Educação Ambiental no Parque Jacarandá; é divulgado um Minimuseu como o projeto “Zooação” com o objetivo de conscientização e preservação dos ecossistemas, são expostos animais

taxidermizados originados no próprio parque, por morte prematura ou acidental, um projeto desenvolvido em parceria com o Centro de Ensino Superior de Uberaba (CESUB). Existe também o Grupo Jacurutu que é uma iniciativa de uma confraternização universitária com objetivo de realizações de pesquisas e estudos no local, atualmente o grupo elabora um projeto de recuperação de cobertura vegetal numa área de solo exposto. E por fim há o projeto de Visita Monitorada, onde o parque serve a sociedade como local de lazer, educação ambiental e conhecimento.

A partir daí o papel da Educação Ambiental estimulada pelo Parque Jacarandá se inicia dando espaço para o conhecimento dos biomas e a conscientização de sua importância. E perante estas belezas naturais se percebe a sensação de que a preservação é nada além do essencial pra que haja vida na terra.

## RESULTADOS

Com a precisa interpolação dos dados obtidos pelos fatores influentes de vulnerabilidade, com o uso dos softwares, estabelecendo e seguindo os padrões de pesquisa são conclusivos os seguintes resultados:

55,05% de área com baixa vulnerabilidade ambiental,

33,51% de grau médio e

10,88% de área com alto grau de vulnerabilidade ambiental do solo.

Segue abaixo a tabela 3 com os resultados finais da vulnerabilidade ambiental das áreas e seus graus de vulnerabilidade.

**Tabela 3: Níveis de vulnerabilidade ambiental do Parque Jacarandá.**

Grau de vulnerabilidade		Área (m <sup>2</sup> )	%
Baixa	0-0,2	17 994	55,05
Média	0,4-0,6	10 953	33,51
Alta	0,8-1,0	3 555	10,88
Recursos Hídricos		182	0,55
Total		32 684	100

Verifica-se então que os locais de maior grau de vulnerabilidade são: as áreas com edificações, os limites ao fundo do parque com as nascentes, a área sem cobertura vegetal na coordenada, e alguns recintos de animais com o solo cimentado ou exposto. Totalizando assim 3-555 m<sup>2</sup> de área com vulnerabilidade alta. Os locais de média vulnerabilidade são as áreas de transição como as trilhas, praças de lazer e os recintos da maioria dos animais sendo constatado assim 10-953 m<sup>2</sup> de área com vulnerabilidade mediana. E por fim o grau de vulnerabilidade mais baixo se encontra nas matas mais isoladas e nas matas ilhadas totalizando uma área com 17 994 m<sup>2</sup>.

Diante dos resultados percebe-se que a qualidade do solo no Parque Jacarandá é considerada de boa com probabilidade de melhorias originadas pelo próprio ciclo natural do ecossistema local. Recomenda-se a preservação diante da importância de sua mata nativa e pela maior incidência de áreas com baixo e médio índice de vulnerabilidade ambiental.

No mapa 1, a seguir, verifica-se os resultados da classificação da vulnerabilidade ambiental do solo.

Figura I: Vulnerabilidade Ambiental do solo



## CONCLUSÃO

Diante das peculiaridades do parque, os autores estudados e os resultados obtidos são conclusivos de que a vulnerabilidade ambiental predominante dos solos é de média a baixo grau. Isso caracteriza o parque urbano com poucas áreas de solo sensíveis e predominância em solo preservado.

Destacam-se as ações de melhoria na qualidade do parque por meio de elaboração de pesquisas e projetos dos estudantes, e a colaboração da população que acredita e preserva o Parque como um ponto de turismo e lazer para a cidade. Vale ressaltar que perante os estudos das amostras de solo, nota-se a importância dos animais para a fertilidade do mesmo, posto que seus dejetos o afeta diretamente melhorando sua carga de nutrientes.

Diante da problemática da construção da edificação concluiu-se que, uma obra com esse crescente porte comercial para o local merece melhores estudos a fim de se comprovar cientificamente os reais impactos que a área da construção e o Parque Jacarandá sofrerão e quais as maneiras de minimização e prevenção destes problemas, pois após o término desta edificação, o local será um ambiente de muita interferência

antrópica em todo seu perímetro causando assim perturbação de espécies da fauna e flora nativas.

Uma sugestão interessante seria a abertura de novas áreas verdes, além de manter aquelas já existentes em boas condições de flora para que atraia os animais refugiados locais.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, Julia Camara de. **As características da cobertura vegetal do Distrito de Pinheiros em São Paulo no início do século XXI**. Revista da Biologia, São Paulo, n. 2, p.18-21, 31 jun. 2009. Instituto de Biociência, USP. Disponível em: <www.ib.usp.br/revista>. Acesso em: 29 fev. 2012.

ASSIS, R. L. **Composição florística e estrutura da regeneração arbórea de florestas de várzea alta e várzea baixa na RDS Mamirauá, Amazônia**. Manaus, INPA, 2008. 86 f.

BARAÇAS, Francisco J. L.; Machado, João P. A. (2006). **A análise multicritério na tomada de decisão – o Método Analítico Hierárquico de T. L. Saaty. Princípios fundamentais e seu desenvolvimento**. Instituto Politécnico de Coimbra. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. Departamento de Engenharia Civil.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS U.M.; GARRIDO, J. **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. *Computers & Graphics*, n. 20, v.3, p. 395-403, 1996.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 8 ed. Rio Claro: Divisa, 2008. 227p.

COSTA, Fabiane Hilario Dos Santos et al. **Determinação da vulnerabilidade ambiental na Bacia Potiguar, região de Macau (RN), utilizando sistemas de informações geográficas**. Revista Brasileira de Cartografia, Lagoa Nova, Rio Grande do Norte, n. 58, p.119-127, ago. 2006.

CUTTER, S. L., J. T. Mitchell, and M. S. Scott. 2000. **Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina**. *Annals of the Association of American Geographers* 90(4):713–37

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, 1979, 247p.

IBAMA. Ministério do meio ambiente instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. **Instrução normativa n.º 04, de 04 de março de 2002.**

KLIASS. R.G. 1993. **Parques urbanos de São Paulo e sua evolução na cidade.** Pini, São Paulo.

LIMA, Eduardo Queiroz de. **Vulnerabilidade Ambiental da Zona Costeira de Pititinga, Rio do Fogo, Rio Grande do Norte.** 2010. 116 f. Dissertação de Mestrado (N. 96) - Curso de Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

LIMA, Julião Soares Souza et al. **Qualidade fisiológica de sementes de feijão produzidas em solo compactado.** *Rev. bras. sementes* [online]. 2002, vol.24, n.1, pp. 111-117. ISSN 0101-3122. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222002000100016>.

MOTA, Marcelo Crestani et al. **Utilização dos parâmetros do solo como indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo.** *Conhecimento Sem Fronteiras: XVII Congresso de iniciação científica, Rio Grande do Sul, n. , p.1-5, 11 nov. 2008.* Programa de Educação Tutorial – FEA/UFPEL.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA, 2012. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo (SEMAT). **Agenda Verde.** Unidades de Conservação Parque do Jacarandá (Zoológico Municipal). Disponível em: <<http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,637>>. Acesso em: 17 mar. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA, 2012. Secretaria Municipal de Planejamento. **Plano Diretor do Município de Uberaba.** Disponível em: <<http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,1038>>. Acesso em: 17 mar. 2012.

SAATY, T.L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, n.15, p. 234-281, 1977.

SILVA, C. A.; NUNES, F. P. **Mapeamento de vulnerabilidade ambiental utilizando o método AHP: uma análise integrada para suporte à decisão no município de Pacoti/CE.** In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2009, Natal, RN. *Anais...* Natal, RN, 2009. p. 5435-5442.