

VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL SUELO DEL PARQUE JACARANDÁ, UBERABA, MG¹.

Ana Cláudia Ribeiro Franco

Licenciada en Ingeniería Ambiental, Universidad de Uberaba, Uberaba – MG, Noé
Martins Franco y Milene Simone Franco.
ana.ribeirofranco@gmail.com.

RESUMEN

Este artículo estudia la vulnerabilidad ambiental del suelo del Parque Jacarandá, que está 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 ellos. Por lo tanto, sus zonas serán mapeadas de acuerdo con el grado de vulnerabilidad resultante para una 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) y 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.

Palabras clave: Vulnerabilidad. Parque Urbano. Suelo. Degradación.

¹ Título em português: Vulnerabilidade ambiental de solo do Parque Jacarandá, Uberaba, Mg.

Versão para o espanhol: ANDRETTA, Elys Regina. 2013

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones en el área de la ciencia ambiental sobre la vulnerabilidad de los parques urbanos, U. C. (Unidades de Conservación) es de suma importancia, las reservas, las áreas de preservación permanente entre otros puntos que establecen cuidado con los ecosistemas locales. Actualmente se presta gran atención a las cuestiones socio ambientales, el estudio de las peculiaridades de un parque urbano es un gran hecho tanto por la calidad de vida de los locales como para sus frecuentadores.

Las zonas sensibles son muy interesantes y deben ser identificadas para que existan programas eficaces de planificación y preservación ambiental del ecosistema que allí existe. De esta necesidad fue aprobado en enero de 2012, en la Sesión Plenaria de la Asamblea Legislativa del estado de Minas Gerais, la elaboración del Proyecto de Ley 664/11, propuesta que ofrece la definición de áreas de vulnerabilidad ambiental en la práctica que une diversas ciencias y tecnologías a favor de una mejor condición en el control y protección de nuestros ecosistemas.

El objetivo principal de este trabajo fue lo de trazar un mapa del Parque Jacarandá que está ubicado en el municipio de Uberaba, MG, detectar los puntos de mayor y menor vulnerabilidad ambiental del suelo, por medio de software, métodos de análisis y mapas, posibilitando que estas informaciones sirvan como una fuente de investigación y que sean adoptadas en posibles proyectos de estudio o incluso en las medidas de revitalización de los suelos considerados más complejos. Mediante la identificación de las clasificaciones de estas áreas y de la disponibilidad de sus datos, existe la posibilidad de facilitar la composición de un diagnóstico más elaborado para descifrar las características de los orígenes de los problemas, es decir, en la recuperación de los locales más sensibles de los suelos se puede dar la debida atención en el proceso de manejo y mantenimiento, con el fin de que se obtenga una mejora y calidad de este medio.

Fueron planteadas cuestiones relativas a la vulnerabilidad de los suelos, con respecto a los impactos negativos al medio ambiente, que tiene su origen en el área externa y/o interna de las actividades antropogénicas, en contra partida también se

observó la atención de la sociedad con el Parque Jacarandá, ya que el parque es utilizado como un lugar de ocio y de oportunidad de aprendizaje.

Los mapas de vulnerabilidad ambiental facilitan la demostración de los parámetros y deben ser considerados para que no ocurran hechos que puedan afectar o, incluso, extinguir las especies de la flora y de la fauna. Su influencia retrata la vulnerabilidad alta o baja en el paisaje para que se produzca un manejo correspondiente de los medios bióticos. (TROPMAIR, 2010).

En los estudios de Costa et. al, (2006), los mapas son elementos que proporcionan subsidios para la planificación de la preservación del medio ambiente, alerta local en caso de daños, como los accidentes ambientales, y también en la toma de decisiones a través del gobierno o entidades privadas. El objetivo principal de este método es el de controlar, en tiempo real, el comportamiento del área en relación con el uso del suelo.

Hay varios conceptos sobre la vulnerabilidad y de estos se destacan tres tipos. En el primer caso, la vulnerabilidad se define como exposición al riesgo, es decir, un riesgo que ocurre cuando hay probabilidad de exposición a él. Un segundo concepto es la vulnerabilidad como condición pre-existente, que es la que funciona como una respuesta social, es decir, cuando se trata de lastres que afectan o también es generada por la sociedad. Y en tercer lugar se encuentra la vulnerabilidad de los lugares que es la combinación entre los dos conceptos anteriores (CUTTER, 2000). Sin embargo, se sabe que, a medida que el hombre va ocupando los espacios, los modelos estandarizados se alteran. Cada nuevo acuerdo estimula nuevas fronteras de la evolución, sin embargo, las estructuras y condiciones que provienen de las fuerzas de la naturaleza se muestran a través de transformaciones de muchas décadas y explican la formación de los paisajes y cada una de ellas tiene sus vulnerabilidades específicas a la acción antrópica, debido a las estructuras y al desempeño de cada uno de sus elementos.

Sin embargo, es imprescindible saber que los elementos tales como: el clima, la disposición de los modelos terrestres, las peculiaridades y las características de los suelos son factores del sistema que no tienen la capacidad de modificarse con facilidad por el hombre.

La cuestión de la vulnerabilidad, en general, es vista como la interacción entre el riesgo existente natural del área, sus características y el grado de exposición de las poblaciones de allá. Esta idea surge con un sentimiento de pérdida, en donde se destaca las pérdidas individuales y colectivas y aquellas que son consecuencia de la interacción de la sociedad con las condiciones biofísicas, que, a su vez, afectan la resistencia del entorno para responder a las amenazas y a los desastres.

Ante las diversas clasificaciones de vulnerabilidad, en el presente trabajo se investigó el tema de la vulnerabilidad del medio ambiente, es decir, la que tiene la presencia del hombre como un factor primordial de la degradación.

El Parque Jacarandá está ubicado en la ciudad de Uberaba, estado de Minas Gerais, en la calle João Luiz Alvarenga número 546, en el barrio Vila Olímpica, en las coordenadas geográficas: S 19°44'05,4" e W 47°56'35,6".

Fue inaugurado en 1966 y su construcción fue mejorada en 1990. Tiene una superficie de 32.684 m² de vegetación nativa y exótica. De las especies nativas podemos destacar el "tamboril", la "peroba", el "jacarandá" que es el árbol más antiguo del parque con más de 60 años, el "jatobá", el "jequitibá", el "tento" ya la "maminha de porca". De las exóticas, se encuentra la "amoreira" y la "leucena".

La ciudad de Uberaba, además del Parque Jacarandá, tiene otros parques con zonas verdes como: la "Mata do Carrinho", el "Parque das Acáceas" y la "Mata do Ypê". El Parque Jacarandá protege el Mini-zoo de Uberaba, donde se destaca la presencia de animales de la región espesa. Actualmente el zoológico alberga 250 animales de 40 especies distintas de aves, reptiles y mamíferos, en particular, algunos especímenes de la fauna silvestre que se encuentran en peligro de extinción, como por ejemplo, el "lobo guará" y la "jaguaritica. Se destaca también que ya tiene la reproducción en cautiverio de "jabutis" y "veados catingueiros" en el Parque.

La vegetación forma una importante isla verde donde se pueden encontrar animales sueltos como "teiús", "cutias", "tucanos" y otros con una avifauna muy representativa de la región. Estos animales locales se sienten cada vez más amenazados y por eso, se refugian en las zonas verdes urbanas que aún se conservan, como resultado de la exterminación de su hábitat natural.

El Parque jacarandá con la acreditación del Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, fue nombrado Parque Zoológico con la categoría "C", porque el parque cumple con los requisitos adecuados realizados por la Instrucción Normativa nº 04, de 04 marzo, 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.

Es importante destacar que los animales del parque provienen de los malos tratos humanos, de detenciones ilegales y hay los que nacen en el Parque. Los que son aprehendidos por el IBAMA (Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables) son llevados al Parque, por un tiempo, donde deben permanecer en cuarentena para la adaptación al nuevo medio ambiente o para recibir atención

médica. Después de este proceso de adaptación, el veterinario y los biólogos del parque estudian el mejor alojamiento para cada uno de estos animales capturados.

El estudio de las zonas con edificios tienen por finalidad indicar los lugares donde el suelo está cubierto, es decir, puntos en los que no hay procesos naturales del ciclo de vida de los microorganismos, la vegetación y el agua, que tienen también un mayor grado de compresión, lo que afecta las cualidades físicas, biológicas y químicas del lugar.

Los principales problemas de la calidad física del suelo son: la disminución de los volúmenes de vacío y el uso de drenajes para contener la cantidad de agua constante. Los métodos físicos pueden generar un cambio de temperatura que generalmente disminuye y en consecuencia baja la tasa de evaporación, y conduce a una mayor deshidratación de los suelos, y los métodos químicos incluyen el intercambio iónico, la oxidación, la polimerización entre otras reacciones que alteran la calidad de las partículas (LIMA et al. 2002).

El estudio de la composición florística es un instrumento muy importante para subvencionar proyectos de investigación en diferentes áreas del conocimiento y es de gran influencia en la preservación de la calidad del ecosistema, ya que define la estabilización del relieve, la protección del almacenamiento de agua, el equilibrio de la humedad, tanto del suelo como del aire, la reducción de los contaminantes, las barreras contra vientos, menor dispersión de ruido, y por último, un mejor soporte para la vida silvestre. (ASSIS, 2008).

El análisis sobre la cobertura vegetal de la zona estudiada sirve como una orientación caso haya la necesidad de establecer planes de mejora de la calidad del medio ambiente, porque cuando uno tiene el conocimiento de la flora local, los trabajos, tales como: la elección de especies nativas para la plantación de árboles y aún las técnicas de plantación más adecuada para determinado ecosistema son más facilitados, porque fornecen caminos más precisos cuando en el inicio de la reconstrucción de sistemas de zonas verdes que se deben conectar a las plantas restantes, lo que, de esta forma, tolera la organización de una unidad de estabilización en términos ecológicos en los locales degradados (ASSIS, 2010).

La calidad del suelo es también esencial para el buen funcionamiento del sistema ecológico local, hay influencias tales como: la porosidad, el alcance de enraizamiento de

las plantas, la acidez del suelo, la respiración, etc. (MOTA et al., 2008). Los suelos son analizados a partir de los métodos estudiados por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), el contenido de materia orgánica (MO), la fecundidad y la textura de dos muestras de suelo. Una de las muestras será retirada del suelo considerado de menor grado de antropización, muestra 1, y en la muestra 2 lo de mayor grado, para que haya un parámetro de estudio de la vulnerabilidad ambiental estipulado para las regiones apropiadas.

Los análisis y métodos de extracción:

- Para el cálculo de la materia orgánica se adoptó el método Walkley y Black;
- Para el pH fue adoptado el parámetro de solución acuosa de hidróxido de sodio;
- La medición de fósforo fue conferida por el método de Malich;
- La deducción de Calcio, Magnesio, Aluminio, Potasio, Cloros Solubles, y Acidez potencial por el método de Shoemaker, Mac Lean y Pratt (SMP).

En la búsqueda sobre la historia del nacimiento de los parques, Kliass (1993:19), define los parques urbanos como "espacios públicos con dimensiones significativas con predominio de elementos naturales, especialmente de cobertura vegetal, destinados a la recreación".

Sin embargo, hay muchos factores de gran influencia que interfieren en la calidad de un parque urbano como, por ejemplo, la contaminación acústica, atmosférica, el elemento visual que la zona se somete a diario y el alto grado de compactación de los suelos, entre otros factores. Sin embargo, aquellos que aprecian la calidad del parque ven de otra forma su conservación, pues, elaboraran mejoras para la restauración de las zonas degradadas, estudian el lugar, crean programas de sensibilización ambiental, cuidan de la fauna y de la flora siempre orientados a la preservación del medio ambiente donde son bien recibidos.

De una revisión bibliográfica, se elaboró un estudio preliminar sobre el terreno donde se utilizaron las bases cartográficas del Departamento Municipal de Planificación

Urbana de Uberaba, MG, un dispositivo receptor del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) Garmin 60CS y el software Auto CAD 2012 para la elaboración de los mapas. Con el fin de preparar los parámetros definidos para los mapas se adoptó el método de análisis jerárquico (AHP) creada por Thomas L. Saaty en 1970, por medio de una decisión del problema en los niveles jerárquicos, esta metodología decide por medio de la síntesis de las estimaciones de los agentes de decisión, una evaluación completa para cada opción, dando preferencia o clasificándolas en la conclusión del método. (BARAÇAS & MACHADO, 2006)

Las informaciones sobre el uso y ocupación del suelo, las zonas de APP y las actividades antropogénicas anteriormente estudiadas son los indicadores para que se haga la opción por el Método de Análisis Jerárquico (AHP) la evaluación de los grados de vulnerabilidad del suelo de cada área.

Para la aplicación de la técnica AHP elegida, se especifica tres etapas de estudio. En la primera etapa se proyecta la estructura del modelo, que se divide en 3 niveles: Para el Nivel 1, se dio prioridad al objetivo del análisis jerárquico que en este trabajo será el análisis de la vulnerabilidad ambiental de los suelos; en el Nivel 2, se destacan los factores de medición que determinan el nivel de vulnerabilidad ambiental del Parque, tales como: el uso y ocupación del suelo, la clasificación de los bosques - bosques aislados - ; el ancho de las sendas/calles y las Áreas de Preservación Permanente (APP) afectados. Y, por último, el nivel 3 detalla los elementos del nivel anterior de acuerdo con las clases existentes (Tabla 1).

Tabla 1: Jerarquía de la técnica del Método de Análisis Jerárquica



En la segunda etapa se apunta el análisis de la prueba, que fue elaborado por medio de la estimación de pesos, con la colaboración de cada uno de los factores de los respectivos valores que determinan la vulnerabilidad ambiental. Las variables fueron estandarizadas en pares y conferidas de acuerdo con su importancia, teniendo como norma una escala de valores entre 1 y 9, cuyo valor 1 es proporcional al mínimo y el 9 al valor máximo de significado de los factores en relación con los demás. (SAATY, 1977; HOUSE et al., 2001). En el tercer y último paso se analizó el criterio de consistencia de sentencia, en la cual se valoran las jerarquías y ESTRUCTURADAS lógicamente de acuerdo con la técnica AHP dando importancia a los indicadores adecuados.

En las investigaciones sobre el uso y ocupación de los suelos, las zonas que se destacaron por suelos con edificios son: la cuarentena, la zona de servicio de los funcionarios, los caminos en todo el parque, el minimuseu, la sala de estudio del grupo Jucurutu, la sala del biólogo, la sala de reuniones, el anfiteatro, los viveros, entre otros lugares para los animales en los que el suelo está parcialmente impermeable por el cemento, como el de los patos, la "irara", "jiboias", "mão pelada", "quati" y "jabuti", entre otros.

La cuarentena y el área de servicio son los lugares de mayor vulnerabilidad de los suelos y de la calidad del medio ambiente, ya que son las de mayores proporciones y con

gran índice de compresión. El sitio se encuentra con el 95% cubierto por construcciones que auxilian en el cuidado de los animales recién llegados o con los que requieren algunos cuidados especiales por parte de la administración del parque. En la zona de servicio se encuentran los salones de los funcionarios, los almacenes de alimentos y materiales para el mantenimiento del sitio.

Se añadió también, con alto grado de vulnerabilidad, la naciente principal en donde se encuentra con otro ojo d'agua en las coordenadas S 19° 44' 02,4 " N y 47° 56' 35,9 ", y donde sus aguas fluyen hacia el recinto de los ciervos "catingueiros" 2 312 m² de bosques preservados. En este entorno, la entrada de grupos de visitantes, está restringida a fin de mantener la preservación y la calidad del medio ambiente.

En el sitio es alto el grado de vulnerabilidad, porque hay residencias a aproximadamente 20 a 30 metros al este de las nacientes causando un nivel considerable de sedimentación y de cambios en la calidad del agua. Es de destacar que estas obras no están dentro de los límites de protección prevista en la Ley n° 4771 de 1965, la cual menciona que el procedimiento correcto es que las residencias mantengan un metraje de, como mínimo, 50 metros de distancia de estas nacientes.

Se verifica que todavía hay un área de 445m² ubicada en las coordenadas S 19° 44' 02,4 " y N y 47°56'35,9", es lugar de precaria cobertura vegetal e incluso de suelo expuesto. Sin embargo, el Grupo de Estudio de Jacurutu que pertenece al parque, investiga métodos de revitalización del sitio, tales como la siembra de árboles de bambú o árboles fructíferos de mayor tamaño para las aves que frecuentan la zona.

Todavía hay un área de 445m² situado en las coordenadas S 19° 44' 02,4 " N y 47° 56' 35,9 ", es un lugar de precaria cobertura vegetal e incluso suelo expuesto. Sin embargo, el Grupo de Estudio de Jacurutu, que pertenece al parque, investiga métodos para la revitalización del sitio, tales como la siembra de árboles de bambú o árboles fructíferos de mayor tamaño para las aves que frecuentan la zona.

Con respecto al estudio de la flora del sitio, se percibe que la vegetación en su mayor parte, está constituida por bosque de mesófitas semidecídua, proveniente de bioma "Mata Atlântica", con árboles de hasta 30 metros de altura.

En relación con el análisis de suelos conforme los parámetros de calidad y métodos de análisis de la Embrapa (Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria), las

diferencias que se destacan entre los dos análisis, en relación con los cambios químicos, incluyen el calcio, fósforo y el pH.

En el primer momento, el calcio en las dos muestras se presentó con un contenido satisfactorio para una posible reactivación de la zona. El pH de los suelos fue considerado como poco ácido, en torno al 6,2 a 6,18. Se verificó una alta tasa de fósforo en la muestra 2, eso se debe por la ausencia de vegetación en la zona y por los excrementos de los animales que viven en el lugar.

En este espacio, el suelo debe ser estudiado en detalles y debe ser elaborado un plan de rehabilitación vegetal debido a la alta carga de fósforo disponible para las plantas, ya que esta sustancia en sistemas geoquímicos y biológicos permite la conversión de los fosfatos naturales en formas estables que combinado con otros elementos como el calcio, el hierro o el aluminio, generan compuestos que las plantas no asimilan, por lo tanto no cooperan significativamente para la nutrición de la vegetación.

Ya en la clasificación de calcio, magnesio, la suma de las bases, acidez potencial, y la CTC (suelos con menor capacidad de intercambio de cationes), estas sustancias se encuentran en mayores cantidades en el suelo 1, debido a su preservación y su conservación natural en el medio ambiente, cuyas características siguen siendo como los patrones de suelo preservado. Estos entre otros parámetros de suelo pueden ser verificados en la Tabla 2 a continuación:

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

En relación con el análisis físico de las muestras fue definido que la granulometría del suelo 1 es compuesto del 60% de arena, el 9% limo y el 31% de arcilla, considerado un suelo débil de tierra arcillosa arenosa. La granulometría del suelo 2 está compuesta por el 86% de arena, el 4% limo y el 10% de arcilla, es decir, del suelo arenoso.

Mediante los análisis, se observaron resultados similares, ya que la ubicación de la retirada de la muestra 2, donde el suelo es considerado más degradado, se observó que hay vegetación a aproximadamente un año, es decir, el suelo está expuesto hace poco tiempo a los efectos degradantes del tiempo. Se tuvo en cuenta también la cantidad de estiércol diario de animales que viven en el lugar. Se concluye entonces que en el poco tiempo que el suelo estuvo descubierto él aún conserva sus nutrientes naturales y absorbe bien los recibidos diariamente.

Según la autora Murcia (1995), citada por Cavalcanti (2010), para un mejor estudio de los datos se debe tener en cuenta una longitud mínima de 50 metros como la gama de influencia antrópica y efecto de borde, mismo que esta medida de longitud sea variable y dependiente de la diversidad del límite del área estudiada, luego de esta distancia los efectos de esas acciones de bordo pueden acabar.

Con respecto a la distribución de la zona de amortiguación en el perímetro del parque y de las transiciones de ambientes, no es posible la normalización, según la autora Murcia (1995), ya que se trata de un parque urbano y relativamente pequeño, esta situación se hizo más compleja de ser controlada y corregida.

Los senderos, por ejemplo, varían de 0,5 metros hasta 10,00 metros de ancho o más. Las zonas de alimentación tienen variaciones de 10 a 20 metros, con comedores y asientos para la comodidad de los visitantes.

Como factores externos fueron identificados una moderada afluencia de tráfico (con mediciones del nivel de ruido de unos 35 decibelios durante el día, un hecho ya mencionado anteriormente es lo de las residencias que están al fondo del parque ubicadas en el Área de Preservación Permanente y, finalmente, también se observa un gran loteamiento delante de la entrada principal del Parque.

En este loteamiento ya se está incorporando la estructuración de un centro comercial en toda la manzana. Y por esta razón, los animales que están acostumbrados al

Parque Jacarandá deberán ser deportados a otra zona providenciada por la Prefectura de Uberaba. Porque debido a la contaminación acústica, visual y atmosférica entre otras sumadas a los impactos generados por las obras, no hay condiciones de mantenerlos en esta región. Un Centro Comercial en este loteamiento afectará negativamente en la calidad de todo el parque.

La prefectura Municipal de Uberaba está estudiando otros sitios para alojar los animales, y después de la salida de ellos, la zona del Parque, ante el Plan Director de la Ciudad, deberá ser mantenida y preservada para fines relacionados con el medio ambiente como patrimonio natural de la ciudad de Uberaba.

Pero la actitud correcta sería explorar otro lugar más apropiado para la construcción de esta obra, con el fin de proteger no sólo el parque, sino también todo su perímetro, respetando así las Leyes Municipales y el Plan Director de la Ciudad. Además, la retirada de estos animales de la región no sería interesante, pues, como lo dicho anteriormente, ellos son de gran importancia para la fertilización del suelo.

Las Leyes Complementarias del Plan Director de Uberaba defienden los intereses del parque, bien como dice la Ley 359, Capítulo III, sección III en la cual se destacan los parámetros de los Patrimonios Naturales del Municipio 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 (...).

En este apartado, además de la preservación, el Parque Jacarandá es considerado como elemento referencial para el patrimonio de la ciudad de Uberaba, es

decir, el sitio aún con la evacuación de los animales, debe ser protegido y conservado. Fueron hechas algunas manifestaciones en contra de la construcción del Centro Comercial y la degradación del parque. Uno de ellas fue el movimiento de "Abrazo al Parque Jacarandá", el manifiesto fue pacífico, había alrededor de 200 personas y contó con la participación de ecologistas, políticos, profesionales de radio, TV, Internet y de varias personas de la sociedad.

Un lugar educativo, rico en flora y fauna nativas y sembrador de ideas innovadoras; podrá convertirse en motivo de frustraciones y enojo para la población frecuentadora del parque ante las contradicciones y maleables leyes municipales que protegen las áreas verdes de la ciudad de Uberaba.

Ya para los factores internos se destacan los proyectos de Educación Ambiental en el Parque Jacarandá; hay un Minimuseu que es divulgado como proyecto "Zooação" y tiene el objetivo de aumentar la conciencia con respecto a la preservación de los ecosistemas, allí se exponen los animales disecados que son provenientes del parque por muerte prematura o accidental, éste es un proyecto desarrollado en colaboración con el Centro de Enseñanza Superior de Uberaba (CESUB). Hay también el Grupo Jacurutu que es una iniciativa de una confraternización universitaria con el objetivo de realizaciones de las investigaciones y estudios en el lugar, actualmente, el grupo elabora un proyecto de recuperación de la cubierta vegetal en un área de terreno expuesto.

Y, por último, hay el proyecto de Visita Monitorizada, donde el parque sirve para la sociedad como un lugar de ocio, educación y concientización ambiental.

A partir de entonces el papel de la Educación Ambiental, impulsada por el Parque Jacaranda, comienza dando espacio para el conocimiento de los biomas y a la toma de conciencia de su importancia. Y ante las bellezas de la naturaleza se percibe la sensación de que la conservación es lo esencial para que haya vida en la tierra.

RESULTADOS

Con la precisa interpolación de los datos obtenidos por los factores influyentes de la vulnerabilidad, con el uso de los *softwares*, estableciendo y siguiendo los patrones de investigación son concluyentes los resultados siguientes:

55,05 % del área con baja vulnerabilidad ambiental,

33,51 % de grado medio y

10,88 % del área con un alto grado de vulnerabilidad ambiental del suelo.

A continuación se presenta la tabla 3 con los resultados finales de la vulnerabilidad ambiental de las áreas y sus grados de vulnerabilidad.

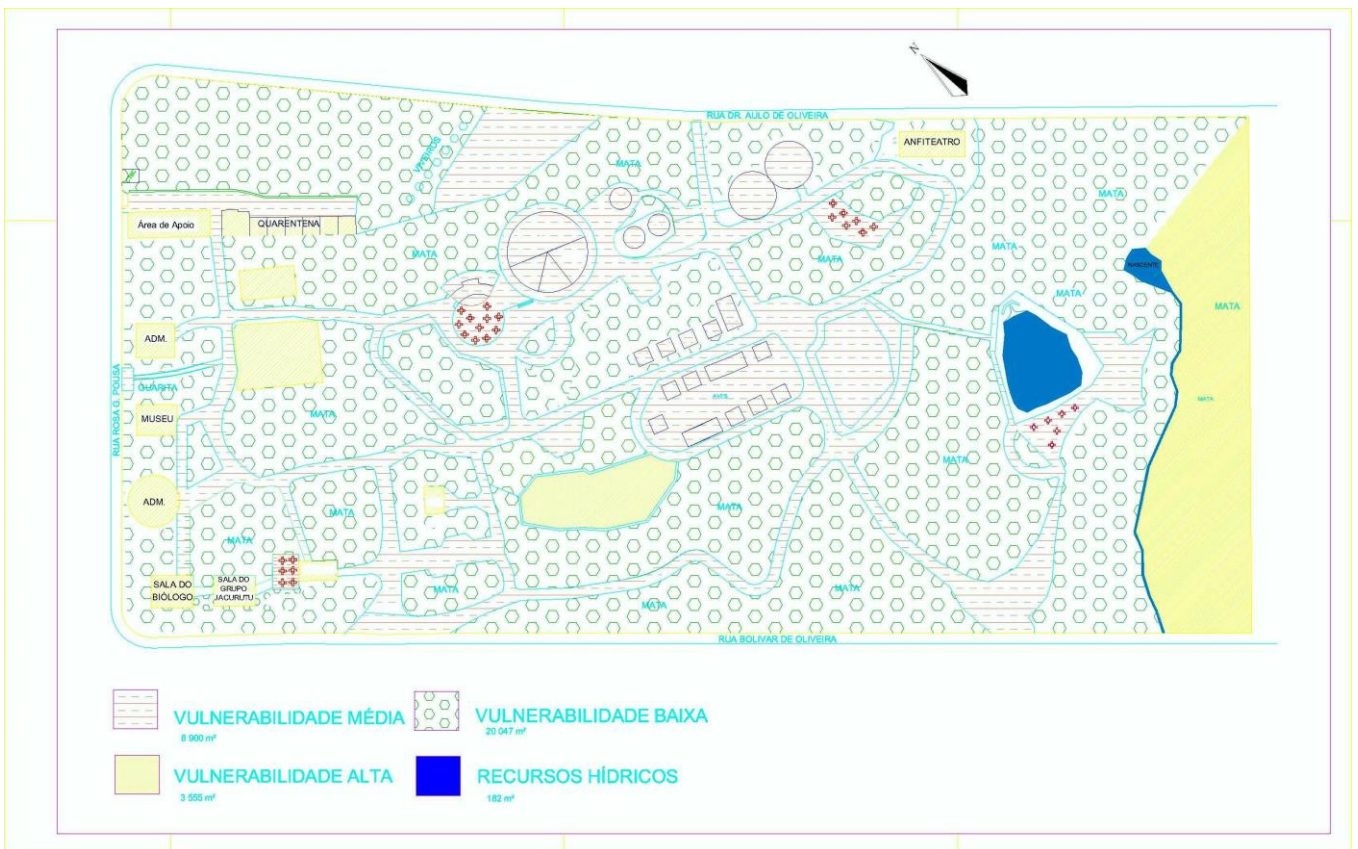
Grau de vulnerabilidade		Área (m ²)	%
Baixa	0-0,2	17 994	55,05
Média	0,4-0,6	10 953	33,51
Alta	0,8-1,0	3 555	10,88
Recursos Hídricos		182	0,55
Total		32 684	100

Se verifica entonces que los lugares de mayor grado de vulnerabilidad son: las zonas de edificios, los límites al fondo del parque con las nacientes, la zona sin cobertura vegetal en la coordenada, y algunos alojamientos de animales con suelo cementado o expuesto. Totalizando así 3 555 m² de superficie con vulnerabilidad alta. Las áreas de transición son locales de media vulnerabilidad, son ellas: los senderos, plazas de ocio y los alojamientos de la mayoría de los animales, lugares donde se constató 10 953 m² de área con vulnerabilidad mediana. Y, por último, el menor grado de vulnerabilidad se encuentra en los bosques más aislados totalizando un área con 17 994 m².

Ante los resultados se percibe que la calidad del suelo en el Parque Jacaranda es considerada buena con la probabilidad de mejoras originadas por el propio ciclo natural del ecosistema local. Se recomienda la preservación en vista de la importancia de su bosque nativo y por la mayor incidencia de las zonas con bajo y mediano índice de vulnerabilidad ambiental.

En el mapa 1, a continuación, se verifican los resultados de la clasificación de la vulnerabilidad ambiental del suelo.

Figura 1: Vulnerabilidade Ambiental del suelo



CONCLUSIÓN

Ante las peculiaridades del parque, los autores estudiados y los resultados obtenidos concluyeron que la vulnerabilidad ambiental predominante de los suelos es de medio a bajo grado. Esto caracteriza el parque urbano como el que posee pocas áreas de suelo sensible y con predominio del suelo preservado.

Se destacan las acciones de mejora en la calidad del parque a través de la elaboración de estudios y proyectos de los estudiantes, y la colaboración de la población que cree y conserva el Parque como punto de turismo y ocio de la ciudad. Cabe señalar que ante los análisis de las muestras de suelo, se nota la importancia de los animales para la fertilidad del suelo, puesto que sus deyecciones afectan directamente en la carga de nutrientes del suelo.

Ante el problema de la construcción del edificio se llegó a la conclusión de que, una obra de creciente porte comercial para el sitio merece más estudios con el fin de demostrar científicamente el impacto real que el área de la construcción y del Parque Jacarandá sufrirán, y cuáles son las formas de reducir el impacto al mínimo y prevenir estos problemas, porque después de la finalización de este edificio, este sitio será un entorno de antropoides en todo su perímetro, lo que puede resultar en la perturbación de las especies de flora y fauna nativas.

Una sugerencia interesante sería la apertura de nuevas zonas verdes, así como mantener las existentes en buenas condiciones de la flora para atraer a los animales refugiados locales.

REFERENCIAS

ASSIS, Julia Câmara 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 Pitinga, 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.